

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.00 Obiekty inżynieryjne**

---

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

ST.00.00. Wymagania ogólne

ST.01.00. Roboty pomiarowe

ST.02.00. Roboty torowe

ST.03.00. Roboty odwodnieniowe

ST.04.00. Roboty budowlane – perony z zagospodarowaniem

ST.05.00. Roboty budowlane – roboty kubaturowe

ST.06.00. Obiekty inżynieryjne

**ST.06.01.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

**ST.06.11.00. ROBOTY ZIEMNE, FUNDAMENTOWANIE**

**ST.06.12.00. ZBROJENIE BETONU**

**ST.06.13.00. BETON**

**ST.06.14.00. KONSTRUKCJE STALOWE**

**ST.06.15.00. IZOLACJE**

**ST.06.16.00. ODWODNIENIE**

**ST.06.17.00. ŁOŻYSKA**

**ST.06.18.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

**ST.06.19.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

**ST.06.20.00. INNE ROBOTY MOSTOWE**

**ST.06.21.00. WYPOSAŻENIE OBIEKTÓW DROGOWYCH**

**ST.06.22.00. ROBOTY REMONTOWE**

ST.07.00. Sieci i obiekty sanitarne

ST.08.00. Roboty drogowe

ST.09.00. Sieć trakcyjna

ST.10.00. Elektroenergetyka

ST.11.00. Urządzenia automatyki kolejowej

ST.12.00. Telekomunikacja

ST.13.00. Roboty rozbiórkowe

ST.14.00. Linia potrzeb nietrakcyjnych

ST.15.00. Hydrotechnika

ST.16.00. Zieleń

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00 Obiekty inżynierijne

**SPIS TREŚCI:**

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| ST.06.00.01 | Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory .....   | 7   |
| ST.06.01.02 | Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierijnych .....                                     | 17  |
| ST.06.11.01 | Wykop pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem .....                               | 23  |
| ST.06.11.02 | Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem.....                                   | 31  |
| ST.06.11.12 | Pale wiercone o średnicy $d < 1000$ mm .....  | 39  |
| ST.06.11.13 | Pale wiercone o średnicy $d \geq 1000$ mm.....  | 55  |
| ST.06.11.14 | Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą.....    | 69  |
| ST.06.11.15 | Próbne obciążenie pali .....  | 85  |
| ST.06.11.20 | Kruszywo stabilizowane cementem .....   | 97  |
| ST.06.11.22 | Strefy przejściowe za obiektem .....  | 109 |
| ST.06.11.31 | Ścianka szczelna stalowa.....   | 119 |
| ST.06.11.32 | Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami.....<br>„water – stop” ..... | 143 |
| ST.06.11.33 | Przesłona przeciwnieprzepuszczalna w technologii „jet – grouting” .....                   | 165 |
| ST.06.11.34 | Kotwy gruntowe z rdzeniem z pręta sztywnego .....   | 173 |
| ST.06.11.40 | Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów .....  | 179 |
| ST.06.12.01 | Zbrojenie betonu stalą.....   | 187 |
| ST.06.12.02 | Stal sprężająca .....   | 197 |
| ST.06.13.00 | Beton konstrukcyjny .....   | 209 |
| ST.06.13.01 | Beton fundamentów.....  | 249 |
| ST.06.13.03 | Beton podpór w elementach grubości $< 60$ cm .....  | 253 |
| ST.06.13.04 | Beton podpór w elementach grubości $\geq 60$ cm .....                                     | 257 |
| ST.06.13.05 | Beton ustroju niosącego w elementach grubości $< 60$ cm.....                              | 261 |
| ST.06.13.06 | Beton ustroju niosącego w elementach grubości $\geq 60$ cm.....                           | 267 |
| ST.06.13.08 | Beton płyt przejściowych .....  | 273 |
| ST.06.13.09 | Beton zabudów chodnikowych.....   | 277 |
| ST.06.13.10 | Inne konstrukcje betonowe .....   | 281 |
| ST.06.13.12 | Beton natryskowy - torkret.....   | 285 |
| ST.06.13.21 | Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu .....   | 295 |
| ST.06.13.22 | Beton klasy poniżej C20/25 bez deskowania .....   | 301 |
| ST.06.13.30 | Przepusty prefabrykowane .....  | 309 |
| ST.06.13.31 | Ustrój nośny prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T .....                    | 321 |
| ST.06.13.32 | Gzymsy prefabrykowane.....  | 329 |
| ST.06.13.34 | Ściany kątowe prefabrykowane.....   | 335 |
| ST.06.14.01 | Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355.....                             | 343 |
| ST.06.14.02 | Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe .....   | 363 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.00 Obiekty inżynieryjne**

|                     |  |            |
|---------------------|--|------------|
| <b>ST.06.14.10</b>  | <b>Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej ..</b>    | <b>369</b> |
| <b>ST.06.14.11</b>  | <b>Metalizacja .....</b>   | <b>389</b> |
| <b>ST.06.14.12</b>  | <b>Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej.....</b>     | <b>401</b> |
| <b>ST.06.15.02</b>  | <b>Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno .....</b>                        | <b>417</b> |
| <b>ST.06.15.23</b>  | <b>Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej.....</b>                | <b>425</b> |
| <b>ST.06.15.27</b>  | <b>Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych .....</b>                          | <b>451</b> |
| <b>ST.06.15.28</b>  | <b>Izolacja bitumiczno-lateksowa .....</b>   | <b>471</b> |
| <b>ST.06.15.31</b>  | <b>Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego.....</b>                  | <b>479</b> |
| <b>ST.06.15.61</b>  | <b>Warstwa ochronna izolacji .....</b>   | <b>511</b> |
| <b>ST.06.16.01</b>  | <b>Wpusty .....</b>  | <b>515</b> |
| <b>ST.06.16.02</b>  | <b>Rury i elementy odwodnienia o przekroju <math>\phi</math> 50÷1000 mm .....</b>  | <b>525</b> |
| <b>ST.06.17.02</b>  | <b>Łożyska elastomerowe .....</b>  | <b>537</b> |
| <b>ST.06.17.03</b>  | <b>Łożyska sferyczne.....</b>  | <b>549</b> |
| <b>ST.06.17.04</b>  | <b>Łożyska garnkowe .....</b>  | <b>559</b> |
| <b>ST.06.18.01</b>  | <b>Modułowe urządzenia dylatacyjne .....</b>                                       | <b>573</b> |
| <b>ST.06.18.06</b>  | <b>Indywidualne urządzenia dylatacyjne .....</b>                                   | <b>583</b> |
| <b>ST.06.18.21</b>  | <b>Dylatacja - wypełnienie przerw .....</b>  | <b>593</b> |
| <b>ST.06.19.04</b>  | <b>Poręcze na obiektach kolejowych.....</b>  | <b>601</b> |
| <b>ST.06.19.05</b>  | <b>Balustrady na obiektach drogowych .....</b>                                     | <b>611</b> |
| <b>ST.06.20.02</b>  | <b>Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem.....</b>             | <b>621</b> |
| <b>ST.06.20.03</b>  | <b>Drenaż pionowych ścian konstrukcji.....</b>                                     | <b>631</b> |
| <b>ST.06.20.05</b>  | <b>Umocnienie stożków przyczółków .....</b>  | <b>637</b> |
| <b>ST.06.20.07</b>  | <b>Próbne obciążenie obiektu inżynieryjnego .....</b>                              | <b>651</b> |
| <b>ST.06.20.08</b>  | <b>Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.....</b>                    | <b>659</b> |
| <b>ST.06.20.09</b>  | <b>Schody robocze na skarpie.....</b>  | <b>687</b> |
| <b>ST.06.20.11.</b> | <b>Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy .....</b> | <b>699</b> |
| <b>ST.06.20.15</b>  | <b>Geodezyjne pomiary odkształceń i przemieszczeń obiektu mostowego.....</b>       | <b>707</b> |
| <b>ST.06.20.16</b>  | <b>Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti .....</b>                             | <b>713</b> |
| <b>ST.06.20.20</b>  | <b>Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynieryjnych .....</b>                | <b>737</b> |
| <b>ST.06.20.26</b>  | <b>Umocnienie brzegów i dna cieku.....</b>   | <b>745</b> |
| <b>ST.06.20.27</b>  | <b>Przełożenie tymczasowe koryta rzeki .....</b>                                   | <b>755</b> |
| <b>ST.06.20.28</b>  | <b>Izolacja konstrukcji matami antywibracyjnymi .....</b>                          | <b>759</b> |
| <b>ST.06.20.30</b>  | <b>Oslony przeciwporażeniowe .....</b>   | <b>763</b> |
| <b>ST.06.20.31</b>  | <b>Roboty pokrywowe zadaszeń pochylni, wyjść schodowych.....</b>                   | <b>769</b> |
| <b>ST.06.20.32</b>  | <b>Montaż dźwigów osobowych .....</b>  | <b>779</b> |
| <b>ST.06.20.33</b>  | <b>Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych .....</b>                         | <b>787</b> |
| <b>ST.06.20.34</b>  | <b>Nawierzchnia z płyt kamiennych .....</b>  | <b>793</b> |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.00 Obiekty inżynierskie**

|                    |   |            |
|--------------------|---|------------|
| <b>ST.06.21.01</b> | <b>Odwodnienie izolacji płyty pomostu .....</b>                         | <b>803</b> |
| <b>ST.06.21.02</b> | <b>Krawężnik kamienny .....</b>   | <b>811</b> |
| <b>ST.06.21.03</b> | <b>Bariery ochronne na obiektach mostowych .....</b>                    | <b>825</b> |
| <b>ST.06.21.04</b> | <b>Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego .....</b>                       | <b>831</b> |
| <b>ST.06.21.05</b> | <b>Nawierzchnia jezdni z SMA .....</b>                                  | <b>841</b> |
| <b>ST.06.22.00</b> | <b>Roboty remontowe – czyszczenie i renowacja .....</b>                 | <b>865</b> |
| <b>ST.06.22.01</b> | <b>Połączenie nowego betonu z istniejącym .....</b>                     | <b>871</b> |
| <b>ST.06.22.02</b> | <b>Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC .....</b>  | <b>887</b> |
| <b>ST.06.22.03</b> | <b>Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję .....</b> | <b>911</b> |
| <b>ST.06.22.04</b> | <b>Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie.....</b>         | <b>929</b> |



## **ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zabezpieczenia torów kolejowych podczas prowadzenia robót budowlanych przy obiektach inżynieryjnych w ramach prac na linii kolejowej nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zabezpieczenia torów kolejowych dla obiektów mostowych i obejmują:

- opracowanie projektu technologicznego zabezpieczenia torów kolejowych za pomocą konstrukcji odciążającej typu mostowego, wiązki szyn, ścianek szczelnych, ścianek berlińskich, lub w inny sposób gwarantujący bezpieczeństwo prowadzenia robót oraz ciągłość ruchu kolejowego na podstawie projektu technologii oraz harmonogramu robót,
- opracowanie projektu technologicznego wbudowania konstrukcji odciążającej na podstawie Dokumentacji Projektowej przebudowy lub budowy obiektu, projektu technologicznego oraz harmonogramu robót
- wykonanie fundamentów oraz podpór konstrukcji odciążającej
- montaż konstrukcji odciążającej w miejscu robót - odciążenie torów kolejowych - wg projektu technologicznego Wykonawcy,
- wprowadzenie w grunt (wbicie, pograżanie lub inne metody) stalowej ścianki szczelnej technologicznej (grodzie określonego typu i określonej długości)
- montaż ścianki berlińskiej zabezpieczającej czynny tor przed obsypywaniem się gruntu i tłucznia
- montaż dodatkowych elementów ścianek szczelnych: rozparć, ściągów, zakotwień itp.
- montaż zabezpieczeń stanowiących ochronę pracowników przed wejściem w skrajnię kolejową
- montaż elementów zabezpieczających pracowników przed upadkiem z wysokości,
- montaż elementów zabezpieczających pracowników przed wpadnięciem do wykopów,
- montaż elementów zabezpieczających ruch pieszego i kołowy (technologiczny i osób trzecich) przed elementami które mogą spaść podczas prowadzenia prac na wysokościach,
- badania konstrukcji zmontowanej (w tym próbne obciążenia konstrukcji typu mostowego) w torze przy odbiorze oraz w trakcie eksploatacji,
- utrzymanie konstrukcji odciążającej oraz wszystkich innych elementów zamontowanych i wykonanych elementów wchodzących w skład tymczasowej konstrukcji zabezpieczającej tory
- demontaż konstrukcji odciążającej po zakończeniu robót,
- wyciągnięcie lub przycięcie ścianek szczelnych - grodzie po zakończeniu robót
- demontaż ścianek berlińskich po zakończeniu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Konstrukcja odciążająca typu mostowego** – konstrukcja nośna ułożona zastępczo w torze na czas określony, spełniająca rolę stałego przęsła mostowego.
- 1.4.2. Konstrukcje odciążające z wiązek szyn** – konstrukcja nośna z wiązek szyn ułożonych po obu stronach szyn tocznych.
- 1.4.3. Konstrukcja zabezpieczająca tory** – konstrukcja nośna ze ścianek szczelnych lub berlińskich zabezpieczająca torowisko.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Konstrukcje:

- zabezpieczająca tory
- odciażająca typu mostowego
- torowiska na dojazdach do tych konstrukcji

znajdujące się w torze czynnym muszą zapewniać prędkość jazdy pociągów 100 km/h. W przypadku stosowania konstrukcji odciażającej, oś podłużna konstrukcji odciażającej powinna się pokrywać z osią toru. Konstrukcje muszą umożliwiać prowadzenie ruchu kolejowego oraz utrzymanie konstrukcji i torowiska bez dodatkowych zamknięć, poza tymi przewidzianymi w Dokumentacji Projektowej.

Sposób zabezpieczenia miejsc robót musi być zgodny z „Wytycznymi zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością  $V \geq 100$  km/h – Id-18”.

Konstrukcje:

- zabezpieczająca tory
- odciażająca typu mostowego

znajdujące się w torze zamkniętym, używanym do ruchu technologicznego powinno zapewniać prędkość jazdy pociągów 30 km/h.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera .

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Rodzaj zastosowanych materiałów oraz sposób zabezpieczenia czynnego toru w pobliżu wykopów – dla potrzeb wykonania strefy przejściowej, płyt przejściowych, budowy, przebudowy lub remontu obiektu inżynierskiego zależy od głębokości wykopu, rodzaju gruntów podłoża.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory**

Elementy stalowe konstrukcji odciażających są elementami zinwentaryzowanymi, dostarczonymi na budowę ze składnicy.

Dźwigary dwuteowe stosowane na konstrukcje odciażające nie powinny mieć rys pęknięć i uszkodzeń. Wszystkie elementy konstrukcji powinny być przed składaniem oczyszczone, nie powinny mieć zwichrowań, uszkodzeń i wygięć.

Na klatki z podkładów użytych na podpory należy stosować podkłady kolejowe nowe wszystkich typów, które odpowiadają odpowiednim przepisom kolejowym.

## **2.2. Most tymczasowy**

Zaleca się zastosowanie gotowej konstrukcji odciażającej typu mostowego z elementów stalowych lub wykonanie indywidualnie zaprojektowanej konstrukcji, wykonanej specjalnie dla niniejszego zadania.

Nowe konstrukcje należy wykonać na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji. Zastosowana konstrukcja musi spełniać wymagania dotyczące minimalnej długości oraz szerokości, określone w Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje Projekt technologiczny mostu tymczasowego i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

W przypadku zastosowania elementów stalowych to konstrukcja mostu musi posiadać systemowe zabezpieczenie antykorozyjne. Nie można dopuścić w trakcie montażu, demontażu oraz transportu do uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego.

## **2.3. Grodzice**

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych. Szczegółowe wymagania dotyczące grodzic zgodnie z zapisami Specyfikacji Technicznej ST.06.11.31.

## **2.4. Ścianki typu berlińskiego**

### **2.4.1. Drewno na opinkę i deskowania zabezpieczające**

#### **2.4.1.1. Drewno tartaczne**

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 14081-1:2007.

#### **2.4.1.2. Tarcica iglasta**

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-EN 14081-1:2007.

#### **2.4.1.3. Tarcica liściasta**

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14081-1:2007.

### **2.4.2. Elementy stalowe ścianki**

Elementy stalowe do budowy ścianki typu berlińskiego – dwuteowniki i inne. Szczegółowe wymagania zgodnie z ST.06.14.01

## **2.5. Ściąg i rozpory**

Rodzaj zastosowanych materiałów do wzmocnienia ścianek szczelnych lub ścianek berlińskich zależy od głębokości wykopu, rodzaju gruntów podłoża i zostanie ustalony przez Wykonawcę w ww. Projekcie technologicznym zabezpieczenia czynnego toru.

W przypadku, gdy Dokumentacja Projektu technologicznego przewiduje to na elementy rozparcia oraz zakotwienia stosować profile walcowane ze stali np. rury, ceowniki lub dwuteowniki. Wymagania dla elementów stalowych zgodnie z ST.06.14.01.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory

### **2.6. Konstrukcja odciążająca z szyn**

Szyny do konstrukcji odciążającej z wiązek szynowych powinny odpowiadać warunkom podanym w normie PN-70/H-93421. Szyny używane do wiązek powinny być typu ciężkiego S60. Szyny nie mogą być spawane lub zgrzewane i nie powinny mieć rys pęknięć i uszkodzeń.

Wiązki szynowe powinny być wykonane z szyn nowych. Chomąta nie powinny mieć uszkodzeń i zwichrowań oraz powinny zapewniać swobodne składowanie bez naginania.

**UWAGA:** Konstrukcja odciążająca z wiązek szyn może być stosowana przy zabezpieczeniu torów stacyjnych (bocznicych) lub ewentualnie dla toru z ruchem technologicznym. Tory szlakowe, dla których wymagana jest prędkość 100 km/h muszą zostać zabezpieczone zgodnie z Dokumentacją projektową lub w inny sposób zgodnie z dokumentacją projektową i projektem technologicznym Wykonawcy.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Wykonawca przystępujący do montażu konstrukcji odciążającej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- dźwigi i żurawie kolejowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów konstrukcji,
- zawiesia i haki montażowe.
- kafar lub młoty wibracyjne do wbijania i wyciągania grodzic ścianek szczelnych
- drobny, ręczny sprzęt np. zakrętarek, wiertarek z odpowiednim osprzętem,
- inny niezbędny sprzęt

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kafar z młotami o dużej prędkości,
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- zestaw dźwigników niewibracyjnych (do wprowadzania w grunt grodzic oraz ich wyciągania - w sytuacjach gdy występują ograniczenia środowiskowe),
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne,
- inny niezbędny sprzęt

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport konstrukcji odciążających**

Konstrukcja powinna być załadowana na środki transportowe w taki sposób, aby podczas transportu była wykluczona możliwość przewrócenia się konstrukcji, zsunięcia się całości lub części ładunku, przekroczenia skrajni ładunkowej wskutek przesunięcia się konstrukcji. Podczas transportu należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić elementów konstrukcji ze szczególnym uwzględnieniem miejsc połączeń.

### **4.3. Transport grodzic innych elementów stalowych**

Transport grodzic oraz powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory

---

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice i inne elementy należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

W przypadku składowania na budowie grodzic wykonanych ze stali różnego gatunku, każda grodzica powinna mieć wyraźne oznaczenie gatunku, tak aby grodzice różnych gatunków mogły być składowane oddzielnie.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Podstawowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien przeanalizować wszystkie możliwe do zastosowania sposoby zabezpieczenia ruchu kolejowego na czynnym torze przez cały czas prowadzenia robót oraz wybrać optymalną metodę, uwzględniającą warunki prowadzenia robót i koszty. Sposób zabezpieczenia miejsc robót musi zapewnić na torze czynnym ruch pociągów osobowych z prędkością  $V \geq 100$  km/h oraz być zgodny z „Wytycznymi zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością  $V \geq 100$  km/h – Id-18”

Wykonawca winien opracować projekt technologiczny montażu konstrukcji odciążającej oraz innych konstrukcji tymczasowych, w którym należy określić.

- sposób zabezpieczenia ruchu na czynnym torze przez cały czas prowadzenia robót
- rodzaj przewidywanej do zastosowania konstrukcji wraz z jej schematem i rysunkiem lokalizacji konstrukcji odciążającej oraz określeniem sposobu posadowienia,
- projekt konstrukcji odciążającej – jeżeli przewiduje się zastosowanie nowej konstrukcji,
- zakres wykopów niezbędnych do wykonania podpór z uwzględnieniem etapowania robót,
- sposób zabezpieczenia wykopów oraz stateczności ich ścian,
- sposób posadowienia konstrukcji – rysunki wraz z niezbędnymi obliczeniami
- sposób montażu konstrukcji,
- sposób zabezpieczenia czynnego toru podczas przygotowywania podpór oraz montażu konstrukcji odciążającej,
- sposób demontażu konstrukcji
- ewentualnego przestawienia konstrukcji na drugi tor,
- sposób zabezpieczenia pracowników w trakcie wykonywania i użytkowania konstrukcji odciążającej,
- harmonogram robót, montażu i demontażu konstrukcji odciążającej opracowany na podstawie harmonogramu robót dla wykonania lub przebudowy przepustu, wiaduktu, lub mostu

Nośność i stateczność elementów konstrukcji technologicznych (w tym, posadowienia, zabezpieczenia wykopów, ściągi, rozpory, most tymczasowy, ścianka berlińska, zabezpieczenia z wiązek szyn) musi zostać potwierdzone odpowiednimi obliczeniami, które powinny znaleźć w projekcie technologicznym.

### **5.3. Wykonanie konstrukcji**

W przypadku gdy Wykonawca nie posiada lub nie jest w stanie wypożyczyć konstrukcji odciążającej, bądź gdy z uwagi na specyfikę obiektu inżynierskiego wystąpi konieczność zastosowania konstrukcji nietypowej do Wykonawcy należy wykonanie nowej konstrukcji z ST.06.14.01. Do Wykonawcy należy również wykonanie projektu konstrukcji oraz uzgodnienie go z Inżynierem.

## **5.4. Posadowienie konstrukcji odciążających**

Wykonawca winien opracować projekt posadowienia każdej konstrukcji odciążającej, uwzględniając lokalizację obiektu, głębokość wykopów pod obiekty inżynieryjne i rozpiętość przyjętej konstrukcji.

Konstrukcję odciążającą typu mostowego wbudowaną w torze szlakowym z ruchem pociągów z prędkością 100 km/h należy ustawić na podporach. Fundamenty przyczółków należy indywidualnie zaprojektować i można je wykonać z betonowych płyt prefabrykowanych lub wykonać w miejscu wbudowania konstrukcji czyli „na mokro”, Fundamenty należy zabezpieczyć ścianką szczelną wbitą dookoła fundamentu.

Konstrukcję odciążającą typu mostowego wbudowaną w torze technologicznym z ruchem pociągów z prędkością 30 km/h należy ustawić na kłatkach z drewnianych podkładów. W przypadku głębokich wykopów klatki zabezpieczyć od strony wykopu ścianką szczelną.

Poszczególne warstwy klatki powinny być połączone klamrami stalowymi. Środek podstawy klatki należy umieszczać w punkcie zaczepienia wypadkowej sił pionowych. Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu nie powinny przekraczać:

- w rozstawie poszczególnych podkładów (+/-) 5cm,
- w położeniu środka podstawy klatki (+/-) 10cm.

Nośność i stateczność elementów posadowienia musi zostać potwierdzone odpowiednimi obliczeniami, które powinny znaleźć w projekcie technologicznym.

## **5.5. Montaż konstrukcji odciążających**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty z wbudowaniem i wybudowaniem konstrukcji odciążających.

Montaż konstrukcji typu mostowego powinien być wykonywany w taki sposób, aby zapewnić stateczność konstrukcji w każdej fazie montażu i nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania w każdym elemencie. Poszczególne części konstrukcji powinny zapewniać swobodę składania bez konieczności naginania.

Zastosowana konstrukcja odciążająca nie może ograniczać wymaganej skrajni budowli.

Po całkowitym zmontowaniu konstrukcji – ustawieniu na podporach należy wykonać na obiekcie nawierzchnię kolejową i połączyć ją z istniejącym torowiskiem.

## **5.6. Zakres wykonywanych robót przy pograżaniu grodzic**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem grodzic (ścianki szczelnej) powinien wykonać Projekt technologiczny zabezpieczenia wykopów tzn. projekty: pomostów roboczych, ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi.

Wykonanie ścianek szczelnych zgodnie z zapisami Specyfikacji Technicznej ST.06.11.31.

## **5.7. Zabezpieczenie wykopów na czas wykonania stref przejściowych**

Wykopy pod strefy przejściowe należy zabezpieczyć krótkimi ściankami szczelnymi lub ścianką typu berlińskiego kotwionymi ściągamami do drugiego rzędu ścianek pomocniczych.

## **5.8. Posadowienie konstrukcji z wiązek szyn**

Posadowienie konstrukcji z wiązek szyn należy wykonać zgodnie z Projektem Technologicznym Wykonawcy.

## **5.9. BHP i ochrona środowiska**

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory

---

Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- zachować szczególną ostrożność w trakcie wbudowania i wybudowania konstrukcji odciażającej,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

### **5.10. Wymagania dotyczące ruchu pociągów**

Konstrukcja odciażająca wbudowana w tor czynny powinna zapewniać prędkość jazdy pociągów 100 km/h. Oś podłużna konstrukcji odciażającej powinna się pokrywać z osią toru.

Konstrukcja odciażająca wbudowana w tor zamknięty (używany do ruchu technologicznego) powinna zapewniać prędkość jazdy pociągów <30 km/h

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanej w torze**

Przy odbiorze powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności konstrukcji z wymaganiami technicznymi podanymi w normie,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie położenia osi podłużnej konstrukcji w stosunku do osi toru,
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych,
- sprawdzenie połączeń elementów,
- sprawdzenie podpór,
- sprawdzenie posadowienia konstrukcji,
- sprawdzenie toru na konstrukcji,
- sprawdzenie ugięcia konstrukcji.

### **6.3. Badania konstrukcji odciażających w czasie ich eksploatacji.**

W okresie eksploatacji należy dokonywać okresowych badań technicznych w celu stwierdzenia, czy ruch pociągów i warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu konstrukcji i nie ma zagrożenia bezpieczeństwa ruchu pociągów.

- sprawdzenie położenia toru na konstrukcji,
- sprawdzenie wielkości osiadania – dopuszczalne przemieszczenia toru zgodnie z ID-3
- sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia i odkształcenia konstrukcji,
- sprawdzenie stanu technicznego podpór:
  - przemieszczenia: maksymalne dopuszczalne w trakcie użytkowania osiadanie 10mm,
  - wizualna ocena stanu technicznego,
- sprawdzenie czy ścianki zabezpieczające fundamenty oraz wykopy nie odchylają się od pionu – zgodnie z warunkami określonymi w ST. 06.11.31
- sprawdzenie położenia poszczególnych elementów względem siebie,
- sprawdzenie połączeń.

Badania należy szczególnie wykonywać po okresie wysokich wód i ulewnych deszczów.

### **6.4. Kontrola wbijania grodzic**

Kontrola wbijania grodzic zgodnie ze Specyfikacją ST.06.11.31.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory

---

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiarową jest ryczałt obejmujący całość robót związanych z zabezpieczeniem miejsca prowadzonych robót (Projekt technologiczny, wbudowanie, przestawienie i demontaż konstrukcji odciążającej typu mostowego, wbicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych tymczasowych (koniecznych do utrzymania ruchu i zabezpieczenia wykopów), montaż i demontaż ścianek berlińskich oraz pozostałe roboty). Wykonawca winien również uwzględnić w cenie ryczałtowej koszt zakupu lub dzierżawy oraz utrzymania wszystkich materiałów i elementów, w tym konstrukcji odciążającej typu mostowego.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem technologicznym Wykonawcy, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### **9. Podstawa płatności**

Płatność jest ryczałtowa za komplet robót tymczasowych związanych z zabezpieczenia torów kolejowych na czas prowadzenia robót.

Cena wykonania robót obejmuje całość robót związanych z zabezpieczeniem miejsca robót oraz utrzymaniem ruchu na czynnym torze z prędkością  $V \geq 100$  km/h oraz z prędkością  $V \leq 30$  km/h, m.in. zaprojektowanie, dostarczenie, przygotowanie, wbudowanie i utrzymanie konstrukcji podczas jej eksploatacji oraz jej przestawienie i demontaż, wbicie i wyciągnięcie lub przycięcie ścianek szczelnych, montaż i demontaż innych konstrukcji zabezpieczających czynny tor kolejowy oraz utrzymanie toru czynnego podczas robót. Cena wykonania robót obejmuje także wszelkie prace geodezyjne oraz uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

|               |   |
|---------------|---|
| PN-B-06050    | Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| BN-73/9839-04 | Konstrukcje odciążające pod czynnymi torami kolejowymi. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych konstrukcji. |
| PN-S-10030    | Obiekty mostowe. Obciążenia.  |
| PN-S-10052    | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.  |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987) z późn. zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1 (D-1) – Warszawa 2005 rok wraz z późniejszymi zmianami.

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-3 – Warszawa 2009 rok.

Instrukcja o utrzymaniu kolejowych obiektów inżynierskich na liniach kolejowych do prędkości 200/250 km/h Id-16 – Warszawa 2014 rok.



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory**

Wytyczne zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością  $V \geq 100$  km/h – Id-18, Warszawa 2010 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.00.01 Tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują rozbiórkę obiektów budowlanych i inżynierskich w związku z wykonywanymi robotami budowlanymi i obejmują m. in.:

- wykonanie i demontaż rusztowań i osłon zabezpieczających przeszkodę (jezdnię, rzekę, ciek) znajdującą się pod obiektem przed gruzem powstałym w trakcie rozbiórek oraz podczas wykonywania pozostałych robót
- demontaż stalowych poręczy i wsporników podchodnikowych - przy użyciu palnika acetylenowo - tlenowego,
- demontaż kratk pomostowych ("Mostostal" typ lekki),
- demontaż blach p.poż.,
- demontaż nawierzchni torowej (podkłady i szyny) oraz szyn odbojnicowych,
- rozebranie warstwy ochronnej z betonu,
- rozebranie płyty żelbetowej ustroju nośnego **mostu lub wiaduktu**,
- demontaż konstrukcji stalowej ustroju nośnego wraz ze stężeniami,
- demontaż łożysk stalowych stałych i ruchomych,
- demontaż dźwigarów stalowych ustroju nośnego,
- rozbiórka żelbetowych ław podłożyskowych,
- rozebranie części betonowych podpór,
- rozebranie części kamiennych i ceglanych podpór,
- rozebranie żelbetowych, kamiennych lub ceglanych fundamentów podpór obiektu,
- rozebranie stożków przyczółkowych i nasypów,
- demontaż drenaży za przyczółkami,
- demontaż murków oporowych podtrzymujących stożki przy przyczółku i pozostałych,
- rozbiórka pozostałości fundamentów po dawnych obiektach inżynierskich,
- demontaż elementów umocnienia skarp
- rozebranie izolacji z papy asfaltowej,
- rozebranie drobnych elementów betonowych,
- rozebranie murków czołowych z cegły,
- demontaż istniejących schodów skarpowych,
- rozebranie odwodnienia liniowego wraz ze studzienkami,
- rozebranie elementów betonowych **przepustu**,
- rozebranie elementów żelbetowych przepustu,
- rozebranie elementów ceglanych przepustu,
- rozebranie elementów betonowo - kamiennych przepustu,
- rozebranie części przelotowej przepustu z rury stalowej,
- rozebranie części przelotowej przepustu z rury betonowej,
- demontaż części przelotowej przepustu z prefabrykatów skrzynkowych,
- rozebranie komory żelbetowej,
- rozbiórka istniejącego odwodnienia płyty pomostu,
- demontaż istniejących dylatacji,
- rozebranie drewnianych elementów wyposażenia,
- rozebranie pozostałych elementów obiektów ujętych w Dokumentacji Projektowej

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich

### ♦ pozostałe roboty przygotowawcze

- oczyszczenie istniejącej konstrukcji metodą hydropiaskowania - elementy kamienne
- oczyszczenie terenu z gruzu i innych zanieczyszczeń

### ♦ oraz:

- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (transport na miejsce czasowego składowania odpadów Wykonawcy z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem),
- wywiezienie materiałów nadających się do ponownego wbudowania (transport na miejsce magazynowania Zamawiającego z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem),

**Uwaga:** Materiały rozbiórkowe należy przejrzeć i posortować. Ostateczną decyzję o przydatności do ponownego wykorzystania materiałów podejmie Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym. Materiały pochodzące z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z obowiązującymi w grupie PKP przepisami.

Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na legalne miejsce gromadzenia odpadów przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. z 2013 roku poz. 21 z późn. zm.).

Materiały nadające się do ponownego wbudowania odwieźć na miejsce magazynowania Zamawiającego. Decyzję o przydatności materiałów podejmie Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

Materiały do wbudowania nie występują.

Do wykonania platform roboczych pod dźwigi i inny sprzęt ciężki należy użyć materiały pozyskane z rozbiórki nasypów, wykopów lub elementów konstrukcyjnych.

## 3. Sprzęt

Roboty związane z rozbiórką elementów obiektów inżynierskich będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- palniki tlenowo - acetylenowe do cięcia elementów metalowych.
- piły mechaniczne do cięcia elementów metalowych.
- urządzenia mechaniczne do cięcia elementów betonowych (np. płyt, ścian) np. piły tarczowe z diamentowymi tarczami lub piły łańcuchowe, taśmowe,
- młoty pneumatyczne z wymiennymi ostrzami (wraz ze sprężarką powietrzną przewoźną, spalinową) - do rozkruszenia rozbieranych elementów.
- frezarki do betonu,
- kruszarka umożliwiająca odzysk zbrojenia,
- urządzenia do wytwarzania mgły wodnej, spryskiwania kruszonych elementów betonowych dla ograniczania pylenia,
- dźwig samochodowy – do demontażu elementów gabarytowych,
- ładowarka samobieżna,
- koparki,
- spycharki,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich**

- samochody wywrotki o nośności 100÷260 kN do przewiezienia elementów rozbiórkowych na legalne miejsce gromadzenia odpadów,
- specjalistyczny sprzęt (zestaw) do oczyszczenia powierzchni kamiennych metodą hydropiaskowania,
- inne narzędzia elektryczne lub pneumatyczne.
- ekrany, osłony i siatki zabezpieczające przed odłamkami betonu,
- barka do demontażu elementów ustroju nośnego i elementów wyposażenia mostu nad Wartą.

W razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do wyburzeń.

Niezbędne roboty ziemne wykonać ręcznie lub przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki należy przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia terenu rozbiórki i terenu przyległego w tym ogrodzić teren oraz odpowiednio oznakować tablicami ostrzegawczymi. Wszystkie ciekі znajdujące się w obszarze robót rozbiórkowych powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami.

### **5.2. Projekt rozbiórki**

Roboty rozbiórkowe będą prowadzone po zamknięciu ruchu kolejowego obiekcie oraz ograniczeniu lub zamknięciu ruchu kołowego pod obiektem. Zamknięcie ruchu kołowego musi być uzgodnione z Zarządcą infrastruktury drogowej oraz musi być opracowany i uzgodniony z tym Zarządcą projekt czasowej organizacji ruchu.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów ustroju nośnego i elementów podpór powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki.

Przyjętą technologią prowadzenia robót rozbiórkowych nie może spowodować nadmiernych utrudnień (ograniczeń) w ruchu oraz zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na ciekach należy stosować odpowiednie osłony zabezpieczające wody przed zanieczyszczeniem.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych nad drogami należy uzgodnić z Administratorem drogi czasowe zamknięcia ruchu kołowego i pieszego lub dla robót, dla których możliwe jest utrzymanie ruchu zastosować odpowiednie osłony zabezpieczające.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze.

Projekt rozbiórki elementów należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Wszelkie koszty z tym związane należy wliczyć w ceny jednostkowe oferowanych robót.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

Wykonanie rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

#### **5.3.1. Rozbiórka elementów z cegieł**

Rozbiórkę elementów murowanych z cegieł przeprowadzić młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich

### **5.3.2. Demontaż poręczy lub barier oraz innych elementów metalowych.**

Demontaż barier stalowych oraz innych elementów metalowych przeprowadzić ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu.

### **5.3.3. Demontaż elementów betonowych i żelbetowych**

Betonowe i żelbetowe elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie skrajnych 20-30 cm elementu żelbetowego. Cięcie zbrojenia ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu. Cięcie płyt, ścian i innych elementów betonowych lub żelbetowych (np. przy podziale elementów na mniejsze) wykonać przy pomocy specjalistycznego sprzętu dostosowanego do grubości przecinanych elementów – pił tarczowych, łańcuchowych lub taśmowych. Roboty rozbiórkowe prowadzić w sposób, który nie wpłynie na duże ograniczenia ruchu pojazdów.

Wymagania dotyczące prowadzenia robót rozbiórkowych dla elementów podlegających częściowej rozbiórce w celu naprawy lub przebudowy:

- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, nacinając obrys wyburzeń poprzez nacięcie piłą z tarczą diamentową,
- linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu.
- dla elementów dla których jest planowana nadbudowa podczas rozbiórki należy zwrócić uwagę na istniejące w konstrukcji pręty zbrojeniowe. Nie wolno ich odcinać, można je co najwyżej odgiąć. Pręty te stanowić będą zakotwienia pomiędzy masywem istniejącego elementu, a nowymi nadbudowanymi elementami (np. górą przyczółka i ławą podłożyskową; skrzydełkiem i nadbudową skrzydełek itp.).

### **5.3.3. Demontaż konstrukcji stalowej**

Demontaż konstrukcji stalowej wiaduktu lub mostu wykonać przy pomocy żurawia samobieżnego. Przed demontażem konstrukcji zaleca się demontaż poręczy, szyn i odbojnic, drewnianych mostownic i pokładów, blach przeciwpożarowych oraz pozostałych elementów nie związanych z konstrukcją.

Przed demontażem ustroju nośnego należy podzielić konstrukcję na mniejsze elementy, które można zdemontować żurawiem.

### **5.3.4. Rozebranie elementów betonowych, wielkowymiarowych.**

Rozbiórkę elementów betonowych wielkowymiarowych wykonać mechanicznie przy pomocy żurawia samobieżnych, najlepiej z bezpośrednim załadunkiem na środki transportu.

Przed demontażem elementów np. ustroju nośnego należy podzielić elementy na mniejsze.

### **5.3.5. Rozebranie elementów drobnowymiarowych.**

Rozbiórkę elementów drobnowymiarowych wykonać ręcznie z zachowaniem zasad BHP.

### **5.3.6. Rozbiórka izolacji**

Rozbiórkę izolacji wykonać poprzez frezowanie lub młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

### **5.3.7. Oczyszczenie powierzchni kamiennych lub betonowych**

Przed przystąpieniem do robót związanych z oczyszczeniem powierzchni mostu należy usunąć ręcznie lub przy pomocy lekkich narzędzi silnie skorodowane lub uszkodzone luźne fragmenty betonu lub kamienia.

Oczyszczenie powierzchni kamiennych wykonać metodą hydropiaskowania. Metoda ta pozwala na usunięcie z powierzchni zanieczyszczeń oraz jej neutralizację, powodującą odpowiednie przygotowanie powierzchni do nakładania warstw naprawczych i ochronnych.

### **5.3.8. Oczyszczenie terenu**

Teren pod mostem oraz w pobliżu należy oczyścić z gruzu i wszelkich zanieczyszczeń. Roboty wykonać ręcznie lub przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego

## **5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych oraz osłonowych**

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszone.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich

Miejsca rozbiórek nad ciekami, drogami lub liniami kolejowymi należy osłonić, wykonując odpowiednie elementy osłonowe podwieszane do obiektu lub mocowane do specjalnie wykonanych rusztowań.

## 5.5. Transport materiałów z rozbiórki

**Materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca winien posortować i następnie w obecności Inżyniera zakwalifikować materiały nadające się do ponownego wykorzystania. Materiały uszkodzone i nie nadające się do ponownego użycia należy traktować jako odpad i wywieźć na legalne miejsce gromadzenia odpadów.**

**Zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych wykonać zgodnie z obowiązującymi w Grupie PKP przepisami.**

Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowyladowczymi na tymczasowe miejsce gromadzenia odpadów Wykonawcy z zachowaniem przepisów dotyczących ochrony środowiska i gospodarki odpadami. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady odnośnie kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru dla poszczególnych asortymentów robót jest:

- Mg (t) – dla elementów metalowych
- m – dla liniowych elementów metalowych (poręczy, barier itp.),
- m – dla cięcia płyt, ścian i innych elementów betonowych lub żelbetowych o określonej grubości,
- m<sup>2</sup> – dla cięcia płyt, ścian i innych elementów betonowych lub żelbetowych,
- m – dla pozostałych elementów liniowych np. krawężników, obrzeży itp.,
- m<sup>3</sup> - dla poszczególnych elementów ceglanych,
- m<sup>3</sup> - dla poszczególnych elementów betonowych,
- m<sup>2</sup> - dla izolacji oraz czyszczenia powierzchni betonowych
- m<sup>2</sup> - dla posadzek, warstw ochronnych
- m<sup>3</sup> - dla wywozu gruzu,
- m<sup>2</sup> - dla oczyszczenia powierzchni elementów kamiennych

Dla pozostałych (nie ujętych powyżej) robót należy przyjąć jednostki z przedmiaru.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu rozbiórki elementów obiektu mostowego,
- opracowania i uzgodnienie z Zarządcę infrastruktury Projektu Czasowej Organizacji Ruchu.
- wykonanie i demontaż dróg technologicznych dla sprzętu do rozbiórki,
- wykonanie i demontaż platform roboczych dla sprzętu do rozbiórki,
- montaż i demontaż rusztowań podpierających i pomocniczych,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich**

- wykonanie i demontaż rusztowań i osłon zabezpieczających ciek lub jezdnię znajdującą się pod obiektem przed gruzem powstałym w trakcie rozbiórek oraz podczas wykonywania pozostałych robót
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów metodami określonymi w Projekcie rozbiórki,
- cięcie płyt, ścian (i innych elementów) betonowych lub żelbetowych,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- sortowanie – kwalifikacja materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na tymczasowe miejsce gromadzenia odpadów Wykonawcy (np. właściwą bazę materiałową),
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na miejsce magazynowania Zamawiającego wskazane przez Inżyniera (np. właściwą bazę materiałową),
- koszt utylizacji materiałów odpadowych,
- uporządkowanie miejsca rozbiórek (w tym rozbiórkę dróg technologicznych i platform roboczych).

## **10. Przepisy związane**

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 roku poz. 21) wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4 wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r Nr 47 poz. 401, ze zmianami.)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz. 987) wraz z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1 (D-1) – Warszawa 2005 rok wraz z późniejszymi zmianami.

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-3 – Warszawa 2009 rok.

Instrukcja o utrzymaniu kolejowych obiektów inżynierskich na liniach kolejowych do prędkości 200/250 km/h Id-16 – Warszawa 2014 rok.

Zarządzenie Nr 16/2013 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 10 września 2013 r. w sprawie prowadzenia gospodarki złomem stalowym i metali kolorowych [Instrukcja o prowadzeniu gospodarki złomem stalowym i metali kolorowych Im-2Przepisy i instrukcje BHP przy robotach rozbiórkowych.

Zarządzenie nr 33/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 10 października 2014 r. w sprawie prowadzenia gospodarki materiałowej i magazynowej (instrukcja Im-1),

Zarządzenie nr 35/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 03 października 2014 r. w sprawie postępowania z materiałami pochodzącymi z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (instrukcja Im-3).

Załącznik do uchwały Nr 439/2021 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie gospodarki odpadami dla Wykonawców (instrukcja Is-3).

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.11.01 Wykop pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wykonywanych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów wraz z umocnieniem dla obiektów mostowych i obejmują:

- opracowanie projektu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów
- wykonanie wykopów mechanicznie wraz z zabezpieczeniem ścian – odpowiednim do występujących warunków gruntowych,
- wykonanie wykopów ręcznie wraz z zabezpieczeniem ścian – odpowiednim do występujących warunków gruntowych,
- złożenie urobku na odkład tymczasowy lub transport nadmiaru gruntu na tymczasowe miejsce magazynowania Wykonawcy,

**Specyfikacja nie dotyczy robót wykonywanych w ramach specyfikacji ST.06.00.01.**

**W przypadku nakładania się zakresu robót wykonywanych w ramach specyfikacji ST.06.00.01 i specyfikacji niniejszej, roboty wspólne należy wykonać i rozliczyć w ramach specyfikacji ST.06.00.01.**

**Niniejsza specyfikacja nie dotyczy robót zabezpieczających wykopy w postaci ścianek szczelnych docelowych wykonywanych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zabezpieczenie wykopów określone w Dokumentacji Projektowej należy wykonać i rozliczyć zgodnie ze specyfikacją ST.06.11.31.**

**Niniejsza specyfikacja nie dotyczy robót zabezpieczających wykopy w postaci ścianek szczelnych stanowiących tymczasowe konstrukcje zabezpieczające tory. Zabezpieczenie to należy wykonać i rozliczyć zgodnie ze specyfikacją ST.06.00.01.**

**W niniejszej specyfikacji podano konstrukcje ze ścianek jako jeden z możliwych sposobów, o ile nie jest w Dokumentacji Projektowej zaznaczone inaczej, zabezpieczenia skarp wykopów. Zabezpieczenie to jest wskazane jedynie jako przykładowe możliwe do zastosowania. Koszt zabezpieczenia musi zostać uwzględniony w cenie jednostkowej wykonania robót.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Fundament konstrukcji mostowej** - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

**Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Umocnienie ścian wykopu**

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian.

### **2.2. Grunty**

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy złożyć w pobliżu budowy na odkład tymczasowy lub odwieźć na tymczasowe miejsce magazynowania materiałów Wykonawcy.

Należy dążyć do wykorzystania gruntów pochodzących z wykopów do zasyпки ewentualnie do wbudowania w inne elementy budowy (np. nasypy). Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne ze specyfikacją ST.06.11.01.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do pogrążania ścianek szczelnych stalowych – wymagania wg ST.06.11.31,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Grunty pochodzące z wykopów przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce składowania (zaakceptowane przez Inżyniera) lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.01 Wykopy pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem**

Wykonawca winien opracować projekt technologiczny robót ziemnych, w którym należy określić.

- zakres wykopów z uwzględnieniem etapowania robót,
- sposób zabezpieczenia wykopów oraz stateczności ich ścian
- sposób zabezpieczenia czynnego toru podczas wykonywania przepustu lub elementów mostu, wiaduktu oraz stref przejściowych
- metodę odwodnienia wykopów

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez uprawnionego geodetę (posiadającego doświadczenie przy pracach geodezyjnych dla potrzeb budownictwa komunikacyjnego).

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- przy pomocy ścianki szczelnej stalowej;
- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

#### **5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy, wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót.

#### **5.2.2. Wykonanie wykopów**

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien wykonać ręczne przekopy próbne (kontrolne) w celu identyfikacji wszystkich zinwentaryzowanych i niezainwentaryzowanych sieci podziemnych.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na tymczasowe miejsce magazynowania Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów lub do budowy nasypu za przyczółkami, po przeprowadzeniu badań przydatności i zaakceptowaniu materiału przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na tymczasowe miejsce magazynowania Wykonawcy lub na odkład.

#### **5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:**

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.11.01 Wykopy pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem

- odprowadzenie wody uniemożliwiającej jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odsypianiu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- d) w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
  - e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
  - f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
  - g) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
  - h) jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
    - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
    - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
    - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
  - i) Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
  - j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu.
  - k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.
  - l) należy sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.
  - m) rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt znacznie różniący od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej (np. o innej charakterystyce, o odbiegających parametrach lub o mniejszej nośności) roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

### Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

### Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu oraz zniszczenia hydraulicznego dna wykopu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.01 Wykopy pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem**

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu i odebraniu go przez Inżyniera należy bezwzględnie wykonać korek betonowy.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty lub płyty przejściowe) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji - dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### **5.2.4. Odwodnienie wykopów**

Sposób odwodnienia wykopów lub obniżenia zwierciadła wody gruntowej winien opracować Wykonawca, uwzględniając rzeczywiste warunki gruntowe i wodne.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### **5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów**

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pkt-u 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Projektem Technologicznym Wykonawcy.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie brusek stalowych wystawały na wysokość 10 ÷ 20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, albo gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa [Rysunki].

Zabezpieczenie wykopu od strony czynnego musi gwarantować możliwość poruszania się taboru na czynnym torze z prędkością  $v=100$  km/h.

Wymagania dla wykonania tymczasowych ścianek szczelnych, zabezpieczających wykopy wg ST.06.11.31.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów w planie oraz rzędne dna powinny być wykonane z założoną dokładnością w stosunku do rzędnych projektowanych.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- |   |         |   |   |
|---|---------|---|---|
| – | ± 0,02% | – | dla spadków terenu  |
| – | ± 10,0% | – | dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,                                |
| – | ± 2 cm  | – | dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 m                                     |
| – | ± 2 cm  | – | dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego), |
| – | ± 15 cm | – | w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,                       |
| – | ± 5 cm  | – | w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.                       |

### **6.4. Kontrola i badania przy odbiorze**

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzona następująca kontrola i badania:

- sprawdzenie zgodności warunków gruntowych z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

Inżynier może nakazać sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w Dokumentacji Projektowej poprzez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym. W cenie jednostkowej należy uwzględnić zabezpieczenie stateczności ścian wykopów np. przy pomocy tymczasowych ścianek szczelnych.

Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Kontrola i badania przy odbiorze**

Powinny być przeprowadzone następujące kontrole i badania:

- sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- sprawdzenie wykonanych wykopów zgodnie z p. 6.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.01 Wykopy pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem**

---

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- opracowanie projektu technologicznego robót ziemnych w tym rysunków umocnienia ścian wykopu,
- umocnienie ścian wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo- wodnych w wykopie na czas wykonywania robót ziemnych (np. ścianki szczelne, lekkie ścianki oporowe, umocnienie skarp),
- wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręczne,
- odwodnienie wykopu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- rozebranie ewentualnego umocnienia ścian wykopu (po zakończeniu robót ziemnych),
- transport i złożenie gruntu na odkład tymczasowy na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- załadunek i transport nadmiaru gruntu na tymczasowe miejsce magazynowania Wykonawcy zaakceptowane przez Inżyniera,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1.a. Polskie Normy**

|                 |  |
|-----------------|--|
| PN-B-02481:1998 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                            |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                   |

### **10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO**

|                   |   |
|-------------------|---|
| PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne   |
| PN-EN 1997-2:2009 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego              |
| PN-EN 932-1:1999  | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.                            |
| PN-EN 933-1:2000  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.          |
| PN-EN 933-1:2012E | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |

### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

|                 |   |
|-----------------|---|
| PN-B-02479:1998 | Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne. |
| PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe.                              |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.01 Wykopy pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem

---

PN-88/B-04481                      *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. (wycofana 10.09.2015)*

PN-66/B-06714                      *Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.*

PN-76/B-06714/00                      *Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.*

### **10.3. Branżowe Normy**

BN-75/8931-03                      *Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.*

### **10.4. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987) wraz z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego dla kolejowych obiektów inżynieryjnych Id-3 – Warszawa 2009 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów oraz wykonaniem nasypów dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
  - zasypanie wykopów oraz wnęki za przyczółkami wraz z zagęszczeniem do  $I_s=1,00\div 1,03$  - gruntem dowiezionym z dokopu Wykonawcy,
  - formowanie zasypki strefy przejściowej wraz z zagęszczeniem do  $I_s=1,0\div 1,03$  - gruntem (Ps, Pr, Po) dowiezionym z ukopu Wykonawcy,
  - wykonanie formowanie stożków wraz z zagęszczeniem  $I_s=0,97$  - gruntem dowiezionym z dokopu Wykonawcy,

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.2. **Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.3. **Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $p_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $p_{ds}$ .
- 1.4.4. **Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $p_d$ .
- 1.4.5. **Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998, grunty z dokopu i grunty pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy.

Jako materiał zasyпки należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5. Materiał stosowany do zasyпки przyczółków powinien być odporny na osiadanie.

Do zasypania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunt rodzimy, pochodzący z wykopów lub inny grunt o zbliżonych właściwościach.

Dodatkowo dla obiektów kolejowych wymaga się, aby grunty (wymagane sypkie piaszczyste i żwirowe) stosowane do budowy nasypów przy obiektach inżynieryjnych umożliwiały uzyskanie modułów odkształcenia podtorza nie mniejszych niż 60 MPa.

Zaleca się wykorzystanie w jak największym stopniu gruntów pochodzących z wykopów pod budowane obiekty – po przeprowadzeniu niezbędnych badań i zaakceptowaniu ich przez Inżyniera.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.3. Strefa przejściowa**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu stref przejściowych przy przepustach i innych obiektach w ciągu linii kolejowych według zasad niniejszych ST są grunty sypkie - piaski niewysadzinowe, średnio i gruboziarniste lub mieszanka żwirowo-piaskowa (pospółka) o klasie niejednorodności D5 i frakcji 0÷32 mm. Dopuszcza się większe frakcje (wielkość frakcji nie powinna przekraczać 63 mm). Grunty powinny pochodzić z ukopów spoza terenu budowy. Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów – zasyпка elementów obiektów drogowych**

### **5.2.1. Zasypanie wykopów**

Zasypanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Dla obiektów nowych - ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu. Nasyp za przyczółkami i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

### **5.2.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnęk za przyczółkami obiektów drogowych**

Nasypy do dojazdów do obiektu mostowego w granicach oddziałujących na przyczółki lub inne elementy i zasypanie wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym  $5,12 \text{ m na dobę } (6 \times 10^{-5} \text{ m/s})$ .

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

### **5.2.3 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji**

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - do 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m (poniżej płyt przejściowych - głębokość zalecana)
- 1,00 - dla warstw poniżej 0,20 m - poniżej płyt przejściowych
- 0,97 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy pobliżu nie ma obciążenia ruchem pojazdów)

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem

- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów – zasyпка elementów obiektów kolejowych

### 5.2.1. Zasypanie wykopów

Zasypanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Dla obiektów nowych - ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu. Nasyp za przyczółkami i przy skrzydłach wykonać po ich zabetonowaniu i zaizolowaniu

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

### 5.2.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnęk za przyczółkami obiektów kolejowych

Nasypy do dojazdów do obiektu mostowego w granicach oddziałujących na przyczółki lub inne elementy i zasypanie wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Przy budowie nasypu na zboczu ze spadkiem większym niż 1:5 (poszerzenia nasypu i wykopy w nasypie przy obiektach na zboczu należy wyciąć stopnie o wysokości 0,5÷1,0 m, szerokości 1÷1,25 m i spadkach górnych powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza.

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 5,12 m na dobę ( $6 \times 10^{-5}$  m/s).

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

### 5.2.3 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- d) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- e) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - do 0,4 m,
- f) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - do 0,6 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zaleca się aby grubość zagęszczanych warstw nie przekraczała 0,45 m.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m (poniżej konstrukcji torowiska lub płyt przejściowych)
- 1,00 - dla warstw poniżej 0,20 m
- 0,97 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy w pobliżu nie ma obciążenia ruchem pojazdów)

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem**

---

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejeżdż urządzeń zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania materiałów**

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasyпки badając:

- a) uziarnienie zgodnie z *PN-88/B-04481* i *PN-B-02481:1998*,
- b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg *PN-B-04481*,
- c) wskaźnik piaskowy gruntu wg *PN-EN 933-8:2001*,
- d) wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$  zgodnie z *PN-88/B-04481* i *PN-B-02481:1998*,
- e) wodoprzepuszczalność  $6 \times 10^{-5}$  m/s zgodnie z *PN-55/B-04492*

### **6.2. Kontrola i badania przy odbiorze**

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie rzędnych,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie *BN-77/8931-12* - wymagany wskaźnik zagęszczenia 1,03 do 0,95.

Dodatkowo dla dużych przepustów należy na bieżąco prowadzić kontrolę okształceń konstrukcji stalowej w trakcie wykonywania zasypki.

#### **6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów**

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie *BN-77/8931-12*, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczanej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową wynosi od 0,97 do 1,03.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów, interpretacja wyników zgodnie z *PN-S-02205:1998*.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami *PN-S-02205:1998* oraz *PN-B-06050:1999*. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem**

wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych,
- ugięcia konstrukcji stalowej przepustu podczas zasypywania zgodnie z Instrukcją Producenta lub Oceną techniczną
- wskaźnik zagęszczenia gruntów nie może być mniejszy niż określono w Dokumentacji Projektowej,

### **6.4. Dodatkowe wymagania dla obiektów kolejowych**

Kontrolę jakości robót ziemnych przy obiektach kolejowych przeprowadzać na podstawie Instrukcji: Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego Id-3.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasyпки.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiory robót ziemnych przy obiektach kolejowych przeprowadzać na podstawie Instrukcji: Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego Id-3.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- wykonanie stopni na skarpach,
- zasypanie wykopów przy elementach obiektów mostowych wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie przestrzeni za przyczółkami obiektu mostowego wraz z zagęszczeniem,
- ręczne i mechaniczne formowanie skarp nasypu przy ścianach przyczółków i skrzydełkach wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie zasyпки przepustów – ścian i nasypu nad przepustami
- plantowanie skarp nasypu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane i standardy**

### **10.1.a. Polskie Normy**

|                 |  |
|-----------------|--|
| PN-B-02481:1998 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. |
| PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                            |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                   |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem

---

### **10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| PN-EN 1997-1:2008            | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne   |
| PN-EN 1997-2:2009            | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego  |
| PN-EN 932-1:1999             | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.  |
| PN-EN 933-1:2000             | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.                                      |
| PN-EN 933-1:2012E            | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.                             |
| PN-EN 933-8:2001             | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych części. Badania wskaźnika piaskowego.                |
| PN-EN 933-8:2012E            | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych części. Badania wskaźnika piaskowego.                |
| PN-EN ISO 14688-1:2006       | Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis   |
| PN-EN ISO 14688-2:2006       | Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania                                       |
| PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009  | Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego                               |
| PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2009 | Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym |

### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-B-02479:1998  | <i>Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.</i>                                     |
| PN-B-04452:2002  | <i>Geotechnika. Badania polowe.</i>  |
| PN-88/B-04481    | <i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu (wycofana 10.09.2015).</i>                                |
| PN-76/B-06714/00 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.</i>  |
| PN-55/B-04492    | <i>Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.</i> |
| PN-66/B-06714    | <i>Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.</i>                         |
| PN-76/B-06714/00 | <i>Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.</i>  |
| PN-B-11111: 1996 | <i>Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.</i>                                |
| PN-B-11113:1996  | <i>Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.</i>                     |

### **10.3. Branżowe Normy**

|               |  |
|---------------|--|
| BN-75/8931-03 | <i>Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.</i>  |
| BN-77/8931-12 | <i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.</i>   |
| BN-76/8950-03 | <i>Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.</i> |

### **10.4. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.02 Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem**

---

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego dla kolejowych obiektów inżynieryjnych Id-3 – Warszawa 2009 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy $d < 1000$ mm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wielkośrednicowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót palowych dotyczących pali wierconych o średnicy  $d < 1000$  mm, wykonywanych w rurach obsadowych wyciąganych z iniekcją pod stopą pala przy budowie nowych obiektów inżynierskich.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Pal wiercony** – pal formowany, z rurą obsadową lub bez niej, przez wykopanie lub wywiercenie otworu w gruncie i wypełnienie go betonem lub żelbetem.

**Pal próbny** – pal wykonany w trakcie opracowywania projektu technologicznego posadowienia, w celu zbadania jego nośności lub wypróbowania metody budowy.

**Próbne obciążenie statyczne pala** – próbne obciążenie, w którym pal poddany jest działaniu na jego głowicę przewidzianych sił osiowych i/lub bocznych w celu analizy jego nośności.

**Głowica pala** – górna część pala, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**Metoda kontraktor** – metoda układania betonu za pomocą rury do betonowania pod wodą.

**Zawiesina** – mieszanina bentonitu aktywowanego lub ilu i wody oraz ewentualnie dodatków chemicznych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi, polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.1. Materiały do wykonania robót**

##### **2.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

##### **2.1.2. Stosowane materiały**

Do wykonania pali wielkośrednicowych, formowanych w gruncie należy stosować następujące materiały:

- beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, lecz nie mniej niż C25/30.
- stal zbrojeniową A-IIIIN i A-I,
- materiały do zabezpieczenia stateczności otworu.

##### **2.1.3. Beton**

Klasę ekspozycji wg PN-EN 206+A2:2021-08 i PN-B 06265 dla pali fundamentowych wielkośrednicowych w zakresie korozji spowodowanej karbonatyzacją należy przyjąć jako XC2. Pozostałe wymagania odnośnie klasy ekspozycji zgodnie z dokumentacją projektową.

Cement zastosowany w betonie pala powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w PN-EN-12620, PN-EN 1536 i PN-EN 206+A2:2021-08 z wyłączeniem:

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

- uziarnienie kruszywa oznaczone wg PN-EN 933-1 powinno spełniać wymagania odpowiednio do jego wymiarów  $d/D$  podane w PN-EN-12620 Tablica 2,
  - górny wymiar ziarna wg PN-EN 933-1  $D \leq 32$  mm i  $\leq 1/4$  rozstawu prętów podłużnych w świetle,
  - zawartość pyłów oznaczana wg PN-EN 933-1:
    - w kruszywie grubym wymagania jak dla kategorii f1,5,
    - w kruszywie drobnym wymagania jak dla kategorii f3,
  - kształt ziaren (wskaźnik kształtu) oznaczony wg PN-EN 933-4 - dopuszczalna kategoria SL40 jednak zawartość ziaren nieforemnych potwierdzona badaniami nie większa niż 25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej, wg PN-EN 1744-1 p. 15.1,
  - nasiąkliwość – deklarowana, oznaczona zgodnie z PN-EN 1097-6,
- reaktywność alkaliczno-krzemionkowa – stopień potencjalnej reaktywności wg PN-EN 06714/46–00 (w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 10 potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714/34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagań: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1%).

Jako kruszywo grube zaleca się stosowanie żwirów lub gryków z otoczek oraz ich mieszanek.

Beton w palach powinien spełniać wymagania dla danej klasy podane w ST.06.13.00 z zastrzeżeniami:

- ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego na sucho i 375kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego pod wodą,
- konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Orientacyjne wartości opadu stożka wynoszą:
  - dla betonu układanego na sucho – opad stożka  $160 \text{ mm} \leq H \leq 180 \text{ mm}$ ,
  - dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) lub betonu pompowanego  $H \geq 160 \text{ mm}$ ,
  - dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) w cieczy stabilizującej  $H \geq 180 \text{ mm}$ ,
- największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm, w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu  $2 \div 16$  mm,
- nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie.
- ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i wyciągnięciu rur obsadowych, tj. po okresie min. 3 godzin,
- wodoszczelność betonu powinna wynosić, co najmniej W6, a w palach w wodzie bieżącej i środowisku agresywnym, co najmniej W8,
- nie wymaga się badania mrozoodporności betonu,
- nie wymaga się badania nasiąkliwości betonu,
- $w/c < 0,6$ .

### 2.1.4. Szkielet zbrojeniowy

Szkielet zbrojeniowy powinien składać się z prętów podłużnych, uzwojenia lub strzemion, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia zgodną z dokumentacją projektową. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych niż 5 m.

Szkielet zbrojeniowy powinien być zabezpieczony przed utratą kształtu w czasie transportu, składowania i umieszczania w otworze. Klasa stali zbrojeniowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Zastosowana stal powinna spełniać wymagania podane w ST.06.12.01.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

- wiertnicą z oprzyrządowaniem – w tym do wybierania gruntu nawodnionego wybierakiem kubłowym,
- urządzeniem do pogrążania rur,
- pompą do podawania betonu i leja z rurami,
- urządzeniem do betonowania podwodnego metodą kontraktor.

Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zapewnić części zamienne i sprzęt rezerwowy w takiej ilości, aby zapewniona była ciągłość robót nawet w wypadku awarii.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej jego dna. W gruntach spoistych nie zaleca się stosowania urządzeń wibracyjnych. Kształt i wymiary narzędzia wierzącego w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

Należy zastosować rury osłonowe o odpowiedniej jakości, długości grubości tak, aby uniemożliwić przedostawanie się wody oraz gruntu do otworu. Rury powinny przenosić przy minimalnym odkształceniu naprężenia powstające przy ich zagłębianiu.

Rury powinny zapewnić jednolity przekrój pala na całej jego długości. Rury mające na wewnętrznej powierzchni wystające elementy lub nierówności, nie powinny być dopuszczone do robót. Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca powinien dysponować sprzętem do kontroli wykonywanych robót:

- niwelatorem,
- poziomą,
- taśmą mierniczą o długości dostosowanej do wymiarów pali,
- urządzeniami do pobierania próbek gruntu.
- sprzętem umożliwiającym kontrolę dna otworu pala,
- penetrometrem (kieszonkowy) PP i/lub ścinarką („Torvane –TV”),
- sprzętem do wykonania badania ciągłości pala:
  - komputer z oprogramowaniem pozwalającym na wykonanie badania i interpretację wyników,
  - czujnik pomiaru przemieszczeń,
  - interfejs łączący komputer z czujnikiem,
  - młotek do generacji niskich naprężeń w trzonie pala.

Sprzęt do wykonania iniekcji:

- pompa iniekcyjna o ciśnieniu roboczym 100 bar o płynnej regulacji ciśnienia i wydatku,
- mieszalnik szybkoobrotowy,
- instalacja iniekcyjna np. z rurek stalowych o średnicy 1,5” ukształtowanych w kształcie litery U. W dolnej poziomej części rurki mają średnicę 2” i są w nich wykonane otwory  $\varnothing 8$  mm osłonięte opaskami gumowymi oraz membraną separacyjną z folii PVC.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu mieszanki betonowej i stali zbrojeniowej należy stosować odpowiednio zasady podane w ST.06.13.00 i ST.06.12.01.

Transport sprzętu do formowania pali powinien być wykonywany zestawami transportowymi niskopodwoziowymi.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonać zgodnie z PN-EN 1536.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **5.1. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca przedstawi projekt technologiczny palowania, określający sposób wykonania pali, a w szczególności:

- sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt dróg technologicznych i ewentualnych pomostów roboczych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

Dokumentacja technologiczna powinna być wykonana na podstawie dokumentacji projektowej dostarczonej przez projektanta i zawierającej:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych, istniejących fundamentów itp. oraz w razie potrzeby szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- rozpoznanie podłoża, obejmujące jego budowę geologiczną, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, parametry geotechniczne warstw gruntu, dane o przewidywanych przeszkodach w podłożu oraz ocenę agresywności środowiska pali, wiercenia kontrolne należy wykonać dla każdej podpory, ale nie rzadziej niż raz na 30 m ławy fundamentowej,
- projekt konstrukcyjny palowania podający wymagane cechy materiałów pali, zagłębienia pali, wartości parametrów geotechnicznych, zagłębienie pali w warstwę nośną, niezbędny udźwieg osiowy i boczny oraz dopuszczalne przemieszczenia pala i fundamentu.

Projekt technologiczny palowania podlega akceptacji Inżyniera.

Projekt sprawdzenia nośności pali (próbnego obciążenia pala) w terenie jest przedmiotem odrębnej specyfikacji technicznej.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji projektowej, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali, w uzgodnieniu z projektantem i Inżynierem. Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu budowli należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty wiertnicze,
- roboty zbrojarskie,
- roboty betonowe,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wyznaczyć oś pala,

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych w wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów, co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji projektowej.

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.2.2. Roboty wiertnicze**

##### **5.2.2.1. Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu, dostosowany do warunków terenowych, gruntowych i wodnych, powinien wynikać z dokumentacji technologicznej opracowanej przez Wykonawcę.

Wykonawca stwierdzać będzie na bieżąco zgodność wydobywanego urobku z dokumentacją geologiczną. Zgodność profilu geologicznego zostanie potwierdzona w metryce pala wielkośrednicowego przez osobę posiadającą uprawnienia geologiczne.

W gruntach nie zapewniających stateczności nieosłoniętych ścian otworu stosuje się zabezpieczenie go rurami, zawiesziną lub nadciśnieniem wody. W dokumentacji projektowej przyjęto zabezpieczenie stateczności rurami wyciąganymi. Wiercenie otworu nierurowanego powinno przebiegać w sposób ciągły. Przymusowa przerwa organizacyjna nie powinna być dłuższa niż 12 godzin.

##### **5.2.2.2. Rurowanie otworu**

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pograżanie (głowica pokrętna, urządzenia wibracyjne). W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych, co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze rury powinno wyprzedzać o co najmniej 50 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

W celu zabezpieczenia górnej powierzchni wykopu oraz niedopuszczenia do przedostawania się gruntu do otworu, rura osłonowa powinna wystawać 1,0 m powyżej rzędnej początkowej.

### **5.2.2.3. Przygotowanie dna otworu do formowania pala**

Głębokość otworu powinna być zgodna z projektowaną, w innym przypadku konieczna jest opinia projektanta na temat dalszego wykonywania robót.

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. W przypadku, gdy nie stosuje się zabezpieczenia ścian otworu zawiesziną lub wodą (wiercenie na sucho) wewnątrz otworu powinno być suche. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m.

W przypadku posadowienia podstawy pala w gruntach spoistych do wykonania ostatniego odcinka otworu o głębokości minimum 0,5 m należy zastosować wybierak kubłowy z płaskim lemieszem skrawającym. Dno otworu nie może mieć naruszonej struktury.

Przed przystąpieniem do umieszczania zbrojenia w otworze Wykonawca musi się upewnić, czy otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego czy wypartego przez osłonę materiału. Odbioru otworu pala po wykonaniu musi dokonać Inżynier i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy.

### **5.2.3. Roboty zbrojarskie**

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z ST.06.12.01 oraz dokumentacją projektową uwzględniając szczegółowe warunki podane w wytycznych technicznych projektowania pali wielkośrednicowych.

Pale powinny być zbrojone na całej długości. Umieszczenie zbrojenia pala nie może spowodować jego uszkodzenia.

Podczas przemieszczania kosza zbrojeniowego oraz umieszczania w otworze powinien być on zabezpieczony przed utratą prostoliniowości.

Szkielet zbrojeniowy powinien być łączony w sposób sztywny. Pręty podłużne powinny być połączone z pierścieniami usztywniającymi spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami powinno być wykonywane, co najmniej w 25% styków. Zakłady prętów podłużnych powinny być rozmieszczone mijankowo. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m.

Połączenie odcinków szkieletu powinno zapewniać ciągłość jego pracy. Połączenia powinny być usytuowane poza strefą dużych momentów zginających. Nie należy wykonywać haków na końcach prętów.

Długość zakładu prętów należy przyjmować zgodnie z ST.06.12.01. oraz dokumentacją projektową.

Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych niż 300 cm, lecz nie powinno być ich mniej niż 3 sztuki na długości pala.

Należy unikać nadmiernej koncentracji zbrojenia poprzecznego i pomocniczego, utrudniającego rozpyływanie mieszanki betonowej.

Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Aby zachować wymaganą otulinę, należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pala elementy dystansowe, które spowodują właściwe położenie w otworze.

### **5.2.4. Roboty betonowe**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi się upewnić, że otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego materiału – urobku gruntowego. Przygotowanie otworu do układania mieszanki podlega akceptacji Inżyniera. Betonowanie należy prowadzić przy użyciu pomp do betonu.

Wykonawca musi zapewnić taką płynność dostaw betonu, aby możliwe było zabetonowanie pala w trakcie jednej nieprzerwanej operacji. Betonowanie pala należy rozpocząć zaraz po zakończeniu wiercenia otworu, tzn. nie później niż w trzy godziny po zakończeniu wiercenia i prowadzić bez dłuższych przerw pomiędzy poszczególnymi operacjami technologicznymi. Wydłużenie czasu budowy sprzyja szkodliwemu działaniu atmosfery na grunt oraz powoduje rozprężanie ośrodka gruntowego, co zmniejsza nośność pala. Przy dłuższych przerwach należy ponownie oczyścić dno otworu i ponownie uzyskać zgodę Inżyniera na betonowanie.

Jeżeli układanie mieszanki rozpocznie się po upływie 3 godzin od zakończenia wiercenia, ale przed upływem 12 godzin, to należy przed betonowaniem pogłębić otwór o 0,5 m ze zwiększeniem wciśnięcia rury osłonowej o taką samą głębokość, gdy w otworze nie został umieszczony szkielet zbrojeniowy. Jeżeli po zakończeniu wiercenia pala do jego betonowania upływa więcej niż 12 godzin, to nie należy umieszczać zbrojenia w otworze pala.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

W takim przypadku należy bezpośrednio przed umieszczeniem zbrojenia pogłębić otwór o 0,75 m z równoczesnym wciśnięciem rury. Gdy taka sytuacja jest przewidywana, to należy przerwać wiercenia na poziomie minimum 0,75 m ponad poziom stopy pala i dokonać wiercenia maksymalnie 3 godziny przed jego betonowaniem.

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna wynosić, co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz., zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz. Czas transportu mieszanki i prędkość betonowania są podstawą ustalenia niezbędnej ilości środków opóźniających wiązanie i plastyfikujących w recepcie betonowej. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiec jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesziną układa się metodą kontraktor.

Górną część pala o długości  $2 \div 3$  m należy zagęścić wibratorami buławowymi. Po 6 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację betonu pala, przez polewanie głowicy pala i gruntu otaczającego wodą, przez 5 dni. W okresie temperatur niższych niż -5°C należy zabezpieczyć głowicę przed mrozem.

### **5.2.4.1. Betonowanie metodą kontraktor**

W przypadku betonowania metodą „kontraktor” mieszankę betonową należy układać za pomocą rury o wewnętrznej średnicy co najmniej 20 cm i nie mniej niż 20% średnicy otworu. Dolny koniec rury powinien być prostopadły do jej osi. Lej zsykowy oraz rura powinny być na całej długości wodoszczelne i wolne od zanieczyszczeń. Przed waniem pierwszej partii mieszanki betonowej do rury kontraktor, należy w niej umieścić korek (np. piłkę gumową), która spowoduje odcięcie wlewanej mieszanki betonowej od wody znajdującej się w kontraktorze. Gdy rura kontraktor wypełni się w całości mieszanką betonową należy energicznie unieść kontraktor do góry o około 10-20cm co spowoduje wypłynięcie mieszanki z rury. Rura powinna być zanurzona w ułożonej mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m i nie powinna być wyciągana przed zakończeniem betonowania pala. Rura powinna mieć możliwość swobodnego poruszania się wewnątrz szkieletu zbrojeniowego.

### **5.2.4.2. Wyciąganie rur osłonowych**

Wyciąganie rur należy wykonywać sukcesywnie w miarę zapelnienia otworu mieszanką betonową. Rury obsadowe powinny być wyciągane, kiedy mieszanka betonowa ma jeszcze dostateczną urabialność tak, aby słup betonu w palu nie został przerwany. W trakcie wyciągania rury powinna ona być utrzymywana osiowo w stosunku do osi pala.

Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się do otworu wody gruntowej. Nie powinno dojść do zmniejszenia przekroju pala ani zanieczyszczenia mieszanki. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy, co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.

### **5.2.5. Wykończenie głowic pali**

Głowice pali należy betonować do takiej wysokości, aby po skuciu zanieczyszczonego betonu możliwe było właściwe połączenie pala z fundamentem, zgodnie z dokumentacją projektową. Wysokość pala przeznaczona do skucia powinna wynosić, co najmniej 50cm i taka, aby głowice można było wyrównać na poziomie 7,5 cm nad spodem ławy fundamentowej.

Jeżeli fundament będzie wykonany w terminie późniejszym, zbrojenie wystające z głowicy pala powinno być zabezpieczone przed korozją, a wykopy fundamentowe zasypane. Po usunięciu zasyпки należy usunąć zanieczyszczoną warstwę betonu, oraz oczyścić i ewentualnie wyprostować wystające zbrojenie. Powierzchnia betonu i zbrojenie podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

W trakcie usuwania górnej warstwy betonu, Wykonawca powinien unikać nadmiernych wstrząsów i czynników mogących spowodować uszkodzenie reszty pala. Spękany, zanieczyszczony lub w jakikolwiek inny sposób uszkodzony beton powinien zostać całkowicie usunięty, a głowica pala naprawiona tak, aby na projektowanej rzędnej połączenia pala z fundamentem otrzymać pełny przekrój zdrowego betonu.

Pręty zbrojenia, kotwiące pal w fundamencie, również podlegają oczyszczeniu z betonu i gruntu. Należy zwrócić uwagę na właściwą długość kotwienia prętów, zgodną z założeniami dokumentacji projektowej.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **5.3. Roboty wykończeniowe**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Dokumentacja techniczna**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dysponować dokumentacją projektową wg pkt. 5.1.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić:

- dokumentację projektową jw. z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali (zakres informacji zawartych w metryce nie powinien być mniejszy niż w załączniku 1 do ST),
- wyniki badań betonu.

### **6.2. Program badań**

#### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

##### Wyznaczenie osi pali.

Wyznaczenie osi pali powinno być potwierdzone w formie operatu geodezyjnego, podlegającego zatwierdzeniu przez Inżyniera.

##### Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową dostarczoną przez projektanta, wg pkt. 5.2. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,20 m powinny być wykonywane ręcznie.

#### **6.2.2. Badania w czasie robót**

##### a) Sprawdzenie jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, oceny techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST.06.13.00 pkt. 6, z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt. 2 niniejszej ST.

Zbrojenie powinno posiadać dokumenty wymagane ST.06.12.01. Szkielet zbrojeniowy powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST.06.12.01. Mieszanka betonowa powinna zostać wykonana w oparciu o zatwierdzoną recepturę mieszanki betonowej, oraz posiadać określoną konsystencję.

Materiały nie spełniające wymagań ST zostaną usunięte z placu budowy.

##### b) Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla każdego fundamentu, lecz nie rzadziej niż raz na 30 m długości fundamentu należy wykonać wiercenia kontrolne przed przystąpieniem do robót i przeprowadzić szczegółowe sprawdzenie podłoża. Dodatkowo dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452. Dodatkowo należy wykonać szczegółowe sprawdzenie podłoża w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w dokumentacji projektowej fundamentu.

W przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje, co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji.

Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża powinien być dostosowany do warunków gruntowych. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej, niż co 2 m, należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU), zgodnie z PN-B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoistym należy wyznaczyć

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami połowymi zgodnie z PN-74/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynięcia dna itp.

### c) Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

W trakcie robót należy kontrolować:

- usytuowanie pala,
- głębokość otworu,
- zagłębienie rury obsadowej,

Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 10$  cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

Przed wprowadzeniem zawiesziny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

### d) Sprawdzenie wykonania zbrojenia

Wykonanie zbrojenia podlega sprawdzeniu zgodnie z ST.06.12.01. Odbioru zbrojenia dokonuje Inżynier. Odbiór zbrojenia powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

### e) Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzeniu głębokości otworu oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- prawidłowości położenia szkieletu zbrojenia,
- wytrzymałości betonu na ściskanie.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesziny należy sprawdzać z dokładnością  $\pm 10$  cm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawieszynie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Pomierzone wartości głębokości i objętości mieszanki betonowej należy niezwłocznie zaznaczyć na wykresie i porównać z teoretyczną zależnością między głębokością i objętością mieszanki betonowej.

Próbki betonu do badań na ściskanie należy pobierać w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3.

Ocena wytrzymałości wg ST.06.13.00.

Badanie przepuszczalności wody przez beton oraz jego częstotliwość wg ST.06.13.00.

### 6.2.3. Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z założeniami projektowymi na podstawie: metryk pali, inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej głowic pali, wyników badań betonów, świadectw jakości materiałów, pali, badań ciągłości pali (w uzasadnionych przypadkach).

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu konstrukcji należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji wykonanego przez Wykonawcę na jego koszt.

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie:
  - 0,1 d (d - średnica pala) dla  $1,0 \text{ m} < d < 1,5 \text{ m}$ ,
  - 0,15 m dla  $d > 1,5 \text{ m}$ ,
  - 0,10 m dla  $d \leq 1,0 \text{ m}$ ,
- pochylenie w stosunku do projektowanego:
  - $\leq 0,02$  dla pali pionowych i ukośnych o pochyleniu  $\varnothing \geq 860$ ,
  - $\leq 0,04$  dla pali ukośnych o pochyleniu  $760 \leq \varnothing < 860$ ,
  - $\varnothing$  – kąt osi projektowanej względem poziomu,
  - i-tg kąta odchylenie między osią projektowaną i rzeczywistą.

W przypadku fundamentów z jednego pala, fundamentach jednorzędowych oraz innych przypadkach specjalnych określonych przez projektanta w projekcie palowania, dopuszczalne odchylenia położenia



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

pala powinny zostać zastrzone i jeśli ST nie podaje inaczej powinny wynosić:

- usytuowanie w planie 0,04 d,
- odchylenie pala od pionu 1:100.

Natomiast w szczególnych trudnych warunkach wykonawstwa pali (np. na wodzie, przy przeszkodach w gruncie) dokumentacja projektowa może dopuszczać odchylenia większe od podanych.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala należy przyjmować następująco:

- rzędna podstawy pala -10, + 10 cm,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pala - 5, + 5 cm,
- grubość otuliny - 1 cm.

### **6.2.4. Badanie ciągłości pali**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości pali każdego z pali wierconych. Badanie przeprowadza jednostka naukowo-badawcza niezależna od Wykonawcy. Badanie musi pozwalać ocenić jakość wykonania trzonu pala: jego długość, ewentualne uszkodzenia, przewężenia i poszerzenia oraz przybliżoną głębokość ich wystąpienia, a także oszacować jakość wbudowanego betonu.

Badanie ciągłości pala należy przeprowadzić z zastosowaniem pomiaru właściwości akustycznych lub charakterystyk przebiegu fali w celu wykrycia możliwych defektów materiału pala. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Badanie ciągłości pala metodą fali dźwiękowej można przeprowadzić po upływie minimum 7 dni od daty wykonania pala, w dodatniej temperaturze otoczenia, przy braku opadów atmosferycznych.

Punkty badawcze powinny być przygotowane na głowicy pala skutej do rzędnej projektowej. Głowica powinna być odkuta do betonu o zakładanej wytrzymałości i oczyszczona. Punkt badawcze powinny być usytuowane możliwie blisko osi pala.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego pala o średnicy  $< 1000$  mm (zgodnie z dokumentacją projektową).

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie otworu,
- wykonanie szkieletu zbrojeniowego,
- usytuowanie szkieletu zbrojeniowego w otworze,
- ułożenie mieszanki betonowej w otworze.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m pala o średnicy mniejszej od 1000 mm i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową obejmuje:

- opracowanie wymaganych projektów technologicznych,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wyznaczenie osi pala,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości przez wwibrowanie stalowej rury osłonowej,
- oczyszczenie wnętrza,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia łącznie z komorą iniekcyjną,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

---

- zabetonowanie pala z równoległym wyciągnięciem rury osłonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie iniekcji,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu ławy fundamentowej,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie, przycięcie i uformowanie zbrojenia wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca Robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Inżyniera miejsce i uformowanie odkładu
- koszt utylizacji gruntu z odwiertu,
- koszt utylizacji zawiesiny tiksotropowej,
- zebranie gruzu betonowego (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego wg załączonego wzoru,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących, oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką
- opracowanie recept i dokumentacji odbiorowej
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna głowic pali z oznaczeniem różnic w stosunku do projektu
- montaż i demontaż pomostów roboczych.
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na terenie na drogach w związku z transportem gruntu i gruzu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale wiercone.
- PN-B-04452 Grunty budowlane – Badania polowe
- PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 1992-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
- PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie I pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn – wskaźnik kształtu.
- PN-B-06714-26 Kruzywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

### **10.2. Inne dokumenty**

- Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych, IBDiM, 1993 r, Warszawa
- ST.00.00. Wymagania ogólne
- ST.06.12.01. Zbrojenie betonu

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

---

- ST.06.13.00. Beton konstrukcyjny
- ST.06.11.15. Próbne obciążenie pali

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

**ZAŁĄCZNIK 1**

METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....

OBIEKT .....

Średnica pala ..... cm Rzędna terenu .....

Średnica podstawy pala ..... cm Głębokość odwiertu .....

Długość pala ..... m Projektowane obciążenie ..... MN

Projektowana klasa betonu .....

Uzbrojenie .....

Klasa i znak stali .....

Wiercenie: początek dnia ..... godzina .....

koniec dnia ..... godzina .....

Sposób wiercenia .....

Sposób zabezpieczenia stateczności .....

Głębokość rurowania ..... m Gęstość zawiesiny ..... g/ml

Długość wbudowanej rury ..... m

Betonowanie: dnia ..... od godziny ..... do godziny .....

Sposób betonowania .....

Ilość betonu ..... m<sup>3</sup>

Profil geotechniczny

| Głębokość, (m)<br>(od – do) | Mięższczość<br>warstw, (m) | Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Głębokość<br>zwierciadła<br>wody<br>gruntowej |
|-----------------------------|----------------------------|---------------|-------------|---|
|                             |                            |               |             |   |
|                             |                            |               |             |   |

Brygadzysta (mistrz) robót palowych .....

Inspektor nadzoru (kontroli jakości) .....

Data ..... Kierownik budowy .....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

**Wykonanie pali wierconych z otworem rurowanym i bez zabezpieczenia****Dane szczegółowe**

Pal wiercony nr ..... Pal wciskany ..... ☐  
 ..... Pal wyciągany ..... ☐  
 ..... Pochylenie .....

**1. Warstwy gruntu**

| m poniżej poziomu roboczego | m ponad poziom odniesienia (morza) | Opis gruntu      | Woda gruntowa | Narzędzia, rurowanie od ..... do ..... m |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|--|
|                             | ±0                                 | poziom roboczy ▽ |               |  |
|                             |                                    |                  |               |  |

Podziałka 1: .....

**2. Czasy wykonania**

| 1                   | 2                         | 3    | 4  | 5    |
|---------------------|---------------------------|------|----|------|
| Czynność            | Temperatura otoczenia, °C | Czas |    | Data |
|                     |                           | Od   | do |      |
| Wiercenie           |                           |      |    |      |
| Dłutowanie          |                           |      |    |      |
| Przerwy             |                           |      |    |      |
| Formowanie podstawy |                           |      |    |      |
| Betonowanie         |                           |      |    |      |

**3. Dane o palu**

- a) Głębokość wywierconego otworu  
 ..... m poniżej poziomu roboczego
- b) Dłutowanie: od ..... m do ..... m  
 poniżej poziomu roboczego
- c) Odchylenie położenia w poziomie roboczym  
 Oś: ..... : ..... cm Oś: ..... : ..... cm

**4. Zbrojenie**

Odstępstwa od rysunku nr .....  
 Odchylenia długości .....  
 Modyfikacje .....

**5. Beton**

Szczególne zdarzenia .....

**6. Betonowanie**

Poziom wody w otworze na początku betonowania  
 poniżej poziomu roboczego  
 ..... m

Zużycie betonu  
 Teoretyczne ..... m<sup>3</sup> Rzeczywiste ..... m<sup>3</sup>

**7. Uwagi/obserwacje**

Odstępstwa od danych ogólnych  
 .....  
 .....

**8. Podpisy/data**

Brygadzieta .....  
 Przedstawiciel wykonawcy .....  
 Przedstawiciel inwestora .....

☐ Zaznacz odpowiednio

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm

**Wykonanie pali wierconych z ciecżą stabilizującą****Dane ogólne**

Wykonawca ..... Rodzaj pala, metoda wykonania .....

Obiekt .....

Rysunek nr .....

**1. Dane o palu**

a) Średnica pala/barety ..... m

b) Wymiary ścianki prowadzącej lub rury prowadzącej .....

c) Narzędzie wiertnicze .....

d) Wymiary zewnętrzne

– narzędzia wiertniczego ..... m

– ostrza tnącego ..... m

**2. Zbrojenie**

Rysunek nr .....

a) Wstawienie szkieletu zbrojeniowego

– przed betonowaniem ..... ☐

– po ułożeniu betonu ..... ☐

b) Elementy dystansowe ..... ☐

– rodzaj .....

– liczba/odstęp wzdłuż ..... / ..... m

**3. Beton**

a) Klasa: C .....

Konsystencja:

opad/rozpliw/superplastyf .....

b) Beton z wytwórnymi ..... ☐

Beton mieszany na budowie ..... ☐

c) Rodzaj cementu (dostawca) .....

d) Zawartość cementu .....  $\text{kg/m}^3$

e) Kruszywo (maksymalny wymiar) .....

f) Wskaźnik wodno-cementowy  $W/C =$  .....  
 $W =$  ciężar wody  $C =$  ciężar cementu

g) Dodatki do betonu .....  
% ciężaru cementu .....

h) Dodatki opóźniające .....  
Okres urabialności .....

**4. Betonowanie**

a) Podwodne ..... ☐

Na sucho ..... ☐

b) Metoda betonowania

– rura wlewowa  $\varnothing$  ..... m ☐

– wąż do betonu  $\varnothing$  ..... m ☐

– inny sposób betonowania ☐

– opis .....

c) Oczyszczenie podstawy pala .....

d) Sposoby oddzielenia betonu od wody przed rozpoczęciem betonowania .....

5. Uwagi/Spostrzeżenia .....

☐ Zaznacz odpowiednio

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz - Trójmiasto"

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy $d < 1000$ mm

### Dane szczegółowe

Pal wiercony nr ..... Pal wciskany ..... ☐  
 ..... Pal wyciągany ..... ☐  
 ..... Pochylenie .....

c) Odchylenie położenia w poziomie roboczym

Oś: : cm      Oś: : cm

| m poniżej poziomu roboczego | m ponad poziom odniesienia (morza) | Opis gruntu      | Woda gruntowa | Narzędzie, rurowanie od ..... do ..... m |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|--|
|                             | ±0                                 | poziom roboczy ▽ |               |  |
|                             |                                    |                  |               |  |

Podziałka 1: .....

#### 4. Parametry cieczy stabilizującej

|                      | Jednostki | Przed<br>betonowaniem | Po<br>betonowaniu |
|----------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Gęstość              |           |                       |                   |
| Lepkość wg<br>Marsha |           |                       |                   |
| Ubytek filtratu      |           |                       |                   |
| Zawartość piasku     |           |                       |                   |
| Zasadowość           |           |                       |                   |

Odstępstwa od rysunku nr .....

Odchylenia długości .....

Modyfikacje .....

Szczególne zdarzenia .....

## 7. Betonowanie

Poziom wody w otworze na początku betonowania  
poniżej poziomu roboczego  
m

Zużycie betonu  
Teoretyczne \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>      Rzeczywiste \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

## 7. Uwagi/obserwacje

Odstępstwa od danych ogólnych .....

## 8. Podpisy/data

Brygadzysta .....

Przedstawiciel wykonawcy .....

Przedstawiciel inwestora .....

a) Głębokość wywierconego otworu \_\_\_\_\_ m poniżej poziomu roboczego

b) Dłutowanie: od \_\_\_\_\_ m do \_\_\_\_\_ m poniżej poziomu roboczego

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy $d \geq 1000$ mm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wielkośrednicowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót palowych dotyczących pali wierconych o średnicy  $d \geq 1000$  mm, wykonywanych w rurach obsadowych wyciąganych z iniekcją pod stopą pala przy budowie nowych obiektów inżynierskich.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Głowica pala** – górna część pala, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**Metoda kontraktor** – metoda układania betonu za pomocą rury do betonowania pod wodą.

**Zawiesina** – mieszanina bentonitu aktywowanego lub ilu i wody oraz ewentualnie dodatków chemicznych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi, polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.1. Materiały do wykonania robót**

##### **2.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

##### **2.1.2. Stosowane materiały**

Do wykonania pali wielkośrednicowych, formowanych w gruncie należy stosować następujące materiały:

- beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, lecz nie mniej niż C25/30.
- stal zbrojeniową A-IIIIN i A-I,
- materiały do zabezpieczenia stateczności otworu.

##### **2.1.3. Beton**

Klasę ekspozycji wg PN-EN 206 +A2:2021-08 i PN-B 06265 dla pali fundamentowych wielkośrednicowych w zakresie korozji spowodowanej karbonatyzacją należy przyjąć jako XC2. Pozostałe wymogi odnośnie klasy ekspozycji zgodnie z dokumentacją projektową.

Cement zastosowany w betonie pala powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w PN-EN-12620, PN-EN 1536 i PN-EN 206 +A2:2021-08 z wyszczególnieniem:

- uziarnienie kruszywa oznaczone wg PN-EN 933-1 powinno spełniać wymagania odpowiednio do jego wymiarów  $d/D$  podane w PN-EN-12620 Tablica 2,
- górny wymiar ziarna wg PN-EN 933-1  $D \leq 32$  mm i  $\leq 1/4$  rozstawu prętów podłużnych w świetle,
- zawartość pyłów oznaczana wg PN-EN 933-1:
  - w kruszywie grubym wymagania jak dla kategorii f1,5,
  - w kruszywie drobnym wymagania jak dla kategorii f3,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

- kształt ziaren (wskaźnik kształtu) oznaczony wg PN-EN 933-4 - dopuszczalna kategoria SL40 jednak zawartość ziaren nieforemnych potwierdzona badaniami nie większa niż 25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej, wg PN-EN 1744-1 p. 15.1,
- nasiąkliwość – deklarowana, oznaczona zgodnie z PN-EN 1097-6,

reaktywność alkaliczno-krzemionkowa – stopień potencjalnej reaktywności wg PN-EN 06714/46–00 (w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 10 potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714/34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1%).

Jako kruszywo grube zaleca się stosowanie żwirów lub grysów z otoczek oraz ich mieszanek.

Beton w palach powinien spełnić wymagania dla danej klasy podane w ST.06.13.00 z zastrzeżeniami:

- ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego na sucho i 375kg/m<sup>3</sup> dla betonu układanego pod wodą,
- konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Orientacyjne wartości opadu stożka wynoszą:
  - dla betonu układanego na sucho – opad stożka  $160 \text{ mm} \leq H \leq 180 \text{ mm}$ ,
  - dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) lub betonu pompowanego  $H \geq 160 \text{ mm}$ ,
  - dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) w cieczy stabilizującej  $H \geq 180 \text{ mm}$ ,
- największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm, w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu  $2 \div 16 \text{ mm}$ ,
- nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie.
- ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i wyciągnięciu rur obsadowych, tj. po okresie min. 3 godzin,
- wodoszczelność betonu powinna wynosić, co najmniej W6, a w palach w wodzie bieżącej i środowisku agresywnym, co najmniej W8,
- nie wymaga się badania mrozoodporności betonu,
- nie wymaga się badania nasiąkliwości betonu,
- $w/c < 0,6$ .

### **2.1.4. Szkielet zbrojeniowy**

Szkielet zbrojeniowy powinien składać się z prętów podłużnych, uzwojenia lub strzemion, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia zgodą z dokumentacją projektową. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych niż 5 m.

Szkielet zbrojeniowy powinien być zabezpieczony przed utratą kształtu w czasie transportu, składowania i umieszczania w otworze. Klasa stali zbrojeniowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Zastosowana stal powinna spełniać wymagania podane w ST.06.12.01.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- wiertnicą z oprzyrządowaniem – w tym do wybierania gruntu nawodnionego wybierakiem kubłowym,
- urządzeniem do pogrążania rur,
- pompą do podawania betonu i leja z rurami,
- urządzeniem do betonowania podwodnego metodą kontraktor.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zapewnić części zamienne i sprzęt rezerwowowy w takiej ilości, aby zapewniona była ciągłość robót nawet w wypadku awarii.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej jego dna. W gruntach spoistych nie zaleca się stosowania urządzeń wibracyjnych. Kształt i wymiary narzędzia wierzącego w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

Należy zastosować rury osłonowe o odpowiedniej jakości, długości grubości tak, aby uniemożliwić przedostawanie się wody oraz gruntu do otworu. Rury powinny przenosić przy minimalnym odkształceniu naprężenia powstające przy ich zagłębianiu.

Rury powinny zapewnić jednolity przekrój pala na całej jego długości. Rury mające na wewnętrznej powierzchni wystające elementy lub nierówności, nie powinny być dopuszczone do robót. Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca powinien dysponować sprzętem do kontroli wykonywanych robót:

- niwelatorem,
- poziomica,
- taśmą mierniczą o długości dostosowanej do wymiarów pali,
- urządzeniami do pobierania próbek gruntu.
- sprzętem umożliwiającym kontrolę dna otworu pala,
- penetrometrem (kieszonkowy) PP i/lub ścinarką („Torvane –TV),
- sprzętem do wykonania badania ciągłości pala:
  - komputer z oprogramowaniem pozwalającym na wykonanie badania i interpretację wyników,
  - czujnik pomiaru przemieszczeń,
  - interfejs łączący komputer z czujnikiem,
  - młotek do generacji niskich naprężeń w trzonie pala.

Sprzęt do wykonania iniekcji:

- pompa iniekcyjna o ciśnieniu roboczym 100 bar o płynnej regulacji ciśnienia i wydatku,
- mieszalnik szybkoobrotowy,
- instalacja iniekcyjna np. z rurek stalowych o średnicy 1,5" ukształtowanych w kształcie litery U. W dolnej poziomej części rurki mają średnicę 2" i są w nich wykonane otwory  $\varnothing 8$  mm osłonięte opaskami gumowymi oraz membraną separacyjną z folii PVC.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do transportu mieszanki betonowej i stali zbrojeniowej należy stosować odpowiednio zasady podane w ST.06.13.00 i ST.06.12.01.

Transport sprzętu do formowania pali powinien być wykonywany zestawami transportowymi niskopodwoziowymi.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonać zgodnie z PN-EN 1536.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **5.1. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca przedstawi projekt technologiczny palowania, określający sposób wykonania pali, a w szczególności:

- sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt dróg technologicznych i ewentualnych pomostów roboczych.

Dokumentacja technologiczna powinna być wykonana na podstawie dokumentacji projektowej dostarczonej przez projektanta i zawierającej:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

- plan urządzeń i instalacji podziemnych, istniejących fundamentów itp. oraz w razie potrzeby szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- rozpoznanie podłoża, obejmujące jego budowę geologiczną, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, parametry geotechniczne warstw gruntu, dane o przewidywanych przeszkodach w podłożu oraz ocenę agresywności środowiska pali, wiercenia kontrolne należy wykonać dla każdej podpory, ale nie rzadziej niż raz na 30 m ławy fundamentowej,
- projekt konstrukcyjny palowania podający wymagane cechy materiałów pali, zagłębienia pali, wartości parametrów geotechnicznych, zagłębienie pali w warstwę nośną, niezbędny udźwig osiowy i boczny oraz dopuszczalne przemieszczenia pala i fundamentu.

Projekt technologiczny palowania podlega akceptacji Inżyniera.

Projekt sprawdzenia nośności pali (próbnego obciążenia pala) w terenie jest przedmiotem odrębnej specyfikacji technicznej.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji projektowej, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali, w uzgodnieniu z projektantem i Inżynierem. Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu budowli należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty wiertnicze,
- roboty zbrojarskie,
- roboty betonowe,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wyznaczyć oś pala,

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych w wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów, co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji projektowej.

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.2.2. Roboty wiertnicze**

##### **5.2.2.1. Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu, dostosowany do warunków terenowych, gruntowych i wodnych, powinien wynikać z dokumentacji technologicznej opracowanej przez Wykonawcę.

Wykonawca stwierdzać będzie na bieżąco zgodność wydobywanego urobku z dokumentacją geologiczną. Zgodność profilu geologicznego zostanie potwierdzona w metryce pala wielkośrednicowego przez osobę posiadającą uprawnienia geologiczne.

W gruntach nie zapewniających stateczności nieosłoniętych ścian otworu stosuje się zabezpieczenie go rurami, zawieszoną lub nadciśnieniem wody. W dokumentacji projektowej przyjęto zabezpieczenie stateczności rurami wyciąganymi. Wiercenie otworu nierurowanego powinno przebiegać w sposób ciągły. Przymusowa przerwa organizacyjna nie powinna być dłuższa niż 12 godzin.

##### **5.2.2.2. Rurowanie otworu**

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pograżanie (głowica pokretna, urządzenia wibracyjne). W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych, co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze rury powinno wyprzedzać o co najmniej 50 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

W celu zabezpieczenia górnej powierzchni wykopu oraz niedopuszczenia do przedostawania się gruntu do otworu, rura osłonowa powinna wystawać 1,0 m powyżej rzędnej początkowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

### **5.2.2.3. Przygotowanie dna otworu do formowania pala**

Głębokość otworu powinna być zgodna z projektowaną, w innym przypadku konieczna jest opinia projektanta na temat dalszego wykonywania robót.

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. W przypadku, gdy nie stosuje się zabezpieczenia ścian otworu zawieszoną lub wodą (wiercenie na sucho) wewnątrz otworu powinno być suche. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m.

W przypadku posadowienia podstawy pala w gruntach spoistych do wykonania ostatniego odcinka otworu o głębokości minimum 0,5 m należy zastosować wybierak kubłowy z płaskim lemieszem skrawającym. Dno otworu nie może mieć naruszonej struktury.

Przed przystąpieniem do umieszczania zbrojenia w otworze Wykonawca musi się upewnić, czy otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego czy wypartego przez osłonę materiału. Odbioru otworu pala po wykonaniu musi dokonać Inżynier i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy.

### **5.2.3. Roboty zbrojarskie**

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z ST.06.12.01 oraz dokumentacją projektową uwzględniając szczegółowe warunki podane w wytycznych technicznych projektowania pali wielkośrednicowych.

Pale powinny być zbrojone na całej długości. Umieszczenie zbrojenia pala nie może spowodować jego uszkodzenia.

Podczas przemieszczania kosza zbrojeniowego oraz umieszczania w otworze powinien być on zabezpieczony przed utratą prostoliniowości.

Szkielet zbrojeniowy powinien być łączony w sposób sztywny. Pręty podłużne powinny być połączone z pierścieniami usztywniającymi spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami powinno być wykonywane, co najmniej w 25% styków. Zakłady prętów podłużnych powinny być rozmieszczone mijankowo. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m.

Połączenie odcinków szkieletu powinno zapewniać ciągłość jego pracy. Połączenia powinny być usytuowane poza strefą dużych momentów zginających. Nie należy wykonywać haków na końcach prętów.

Długość zakładu prętów należy przyjmować zgodnie z ST.06.12.01. oraz dokumentacją projektową.

Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych niż 300 cm, lecz nie powinno być ich mniej niż 3 sztuki na długości pala.

Należy unikać nadmiernej koncentracji zbrojenia poprzecznego i pomocniczego, utrudniającego rozpląwanie mieszanki betonowej.

Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Aby zachować wymaganą otulinę, należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pala elementy dystansowe, które spowodują właściwe położenie w otworze.

### **5.2.4. Roboty betonowe**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi się upewnić, że otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego materiału – urobku gruntowego. Przygotowanie otworu do układania mieszanki podlega akceptacji Inżyniera. Betonowanie należy prowadzić przy użyciu pomp do betonu.

Wykonawca musi zapewnić taką płynność dostaw betonu, aby możliwe było zabetonowanie pala w trakcie jednej nieprzerwanej operacji. Betonowanie pala należy rozpocząć zaraz po zakończeniu wiercenia otworu, tzn. nie później niż w trzy godziny po zakończeniu wiercenia i prowadzić bez dłuższych przerw pomiędzy poszczególnymi operacjami technologicznymi. Wydłużenie czasu budowy sprzyja szkodliwemu działaniu atmosfery na grunt oraz powoduje rozprężanie ośrodka gruntowego, co zmniejsza nośność pala. Przy dłuższych przerwach należy ponownie oczyścić dno otworu i ponownie uzyskać zgodę Inżyniera na betonowanie.

Jeżeli układanie mieszanki rozpocznie się po upływie 3 godzin od zakończenia wiercenia, ale przed upływem 12 godzin, to należy przed betonowaniem pogłębić otwór o 0,5 m ze zwiększeniem wciśnięcia rury osłonowej o taką samą głębokość, gdy w otworze nie został umieszczony szkielet zbrojeniowy. Jeżeli po zakończeniu wiercenia pala do jego betonowania upływa więcej niż 12 godzin, to nie należy umieszczać zbrojenia w otworze pala.

W takim przypadku należy bezpośrednio przed umieszczeniem zbrojenia pogłębić otwór o 0,75 m z równoczesnym wciśnięciem rury. Gdy taka sytuacja jest przewidywana, to należy przerwać wiercenia na

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

poziomie minimum 0,75 m ponad poziom stopy pala i dokonać wiercenia maksymalnie 3 godziny przed jego betonowaniem.

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna wynosić, co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz., zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz. Czas transportu mieszanki i prędkość betonowania są podstawą ustalenia niezbędnej ilości środków opóźniających wiązanie i plastyfikujących w recepcie betonowej. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiec jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawieszoną układa się metodą kontraktor.

Górną część pala o długości  $2 \div 3$  m należy zagęścić wibratorami buławowymi. Po 6 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację betonu pala, przez polewanie głowicy pala i gruntu otaczającego wodą, przez 5 dni. W okresie temperatur niższych niż -5°C należy zabezpieczyć głowicę przed mrozem.

### **5.2.4.1. Betonowanie metodą kontraktor**

W przypadku betonowania metodą „kontraktor” mieszankę betonową należy układać za pomocą rury o wewnętrznej średnicy co najmniej 20 cm i nie mniej niż 20% średnicy otworu. Dolny koniec rury powinien być prostopadły do jej osi. Lej zsykowy oraz rura powinny być na całej długości wodoszczelne i wolne od zanieczyszczeń. Przed waniem pierwszej partii mieszanki betonowej do rury kontraktor, należy w niej umieścić korek (np. piłkę gumową), która spowoduje odcięcie wlewanej mieszanki betonowej od wody znajdującej się w kontraktorze. Gdy rura kontraktor wypełni się w całości mieszanką betonową należy energicznie unieść kontraktor do góry o około 10-20cm co spowoduje wypłynięcie mieszanki z rury. Rura powinna być zanurzona w ułożonej mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m i nie powinna być wyciągana przed zakończeniem betonowania pala. Rura powinna mieć możliwość swobodnego poruszania się wewnątrz szkieletu zbrojeniowego.

### **5.2.4.2. Wyciąganie rur osłonowych**

Wyciąganie rur należy wykonywać sukcesywnie w miarę zapelnienia otworu mieszanką betonową. Rury obsadowe powinny być wyciągane, kiedy mieszanka betonowa ma jeszcze dostateczną urabialność tak, aby słup betonu w palu nie został przerwany. W trakcie wyciągania rury powinna ona być utrzymywana osiowo w stosunku do osi pala.

Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się do otworu wody gruntowej. Nie powinno dojść do zmniejszenia przekroju pala ani zanieczyszczenia mieszanki. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy, co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.

### **5.2.5. Wykończenie głowic pali**

Głowice pali należy betonować do takiej wysokości, aby po skuciu zanieczyszczonego betonu możliwe było właściwe połączenie pala z fundamentem, zgodnie z dokumentacją projektową. Wysokość pala przeznaczona do skucia powinna wynosić, co najmniej 50cm i taka, aby głowice można było wyrównać na poziomie 7,5 cm nad spodem ławy fundamentowej.

Jeżeli fundament będzie wykonany w terminie późniejszym, zbrojenie wystające z głowicy pala powinno być zabezpieczone przed korozją, a wykopy fundamentowe zasypane. Po usunięciu zasyпки

należy usunąć zanieczyszczoną warstwę betonu, oraz oczyścić i ewentualnie wyprostować wystające zbrojenie. Powierzchnia betonu i zbrojenie podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

W trakcie usuwania górnej warstwy betonu, Wykonawca powinien unikać nadmiernych wstrząsów i czynników mogących spowodować uszkodzenie reszty pala. Spękany, zanieczyszczony lub w jakikolwiek inny sposób uszkodzony beton powinien zostać całkowicie usunięty, a głowica pala naprawiona tak, aby na projektowanej rzędnej połączenia pala z fundamentem otrzymać pełny przekrój zdrowego betonu.

Pręty zbrojenia, kotwiące pal w fundamencie, również podlegają oczyszczeniu z betonu i gruntu. Należy zwrócić uwagę na właściwą długość kotwienia prętów, zgodną z założeniami dokumentacji projektowej.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **5.3. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Dokumentacja techniczna**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dysponować dokumentacją projektową wg pkt. 5.1.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić:

- dokumentację projektową jw. z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali (zakres informacji zawartych w metryce nie powinien być mniejszy niż w załączniku 1 do ST),
- wyniki badań betonu.

### **6.2. Program badań**

#### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

##### Wyznaczenie osi pali.

Wyznaczenie osi pali powinno być potwierdzone w formie operatu geodezyjnego, podlegającego zatwierdzeniu przez Inżyniera.

##### Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową dostarczoną przez projektanta, wg pkt. 5.2. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,20 m powinny być wykonywane ręcznie.

#### **6.2.2. Badania w czasie robót**

##### a) Sprawdzenie jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, oceny techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST.06.13.00 pkt. 6, z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt. 2 niniejszej ST.

Zbrojenie powinno posiadać dokumenty wymagane ST.06.12.01. Szkielet zbrojeniowy powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST.06.12.01. Mieszanka betonowa powinna zostać wykonana w oparciu o zatwierdzoną recepturę mieszanki betonowej oraz posiadać określoną konsystencję.

Materiały nie spełniające wymagań ST zostaną usunięte z placu budowy.

##### b) Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla każdego fundamentu, lecz nie rzadziej niż raz na 30 m długości fundamentu należy wykonać wiercenia kontrolne przed przystąpieniem do robót i przeprowadzić szczegółowe sprawdzenie podłoża. Dodatkowo dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452. Dodatkowo należy wykonać szczegółowe sprawdzenie podłoża w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w dokumentacji projektowej fundamentu.

W przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje, co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji.

Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża powinien być dostosowany do warunków gruntowych. Z

każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej, niż co 2 m, należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU), zgodnie z PN-B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-74/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynięcia dna itp.

### **c) Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

W trakcie robót należy kontrolować:

- usytuowanie pala,
- głębokość otworu,
- zagłębienie rury obsadowej,

Pomiar należy wykonywać z dokładnością  $\pm 10$  cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

### **d) Sprawdzenie wykonania zbrojenia**

Wykonanie zbrojenia podlega sprawdzeniu zgodnie z ST.06.12.01. Odbioru zbrojenia dokonuje Inżynier. Odbiór zbrojenia powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

### **e) Sprawdzenie formowania pala**

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzeniu głębokości otworu oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- prawidłowości położenia szkieletu zbrojenia,
- wytrzymałości betonu na ściskanie.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny należy sprawdzać z dokładnością  $\pm 10$  cm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawieszynie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Pomierzone wartości głębokości i objętości mieszanki betonowej należy niezwłocznie zaznaczyć na wykresie i porównać z teoretyczną zależnością między głębokością i objętością mieszanki betonowej.

Próbki betonu do badań na ściskanie należy pobierać w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3.

Ocena wytrzymałości wg ST.06.13.00.

Badanie przepuszczalności wody przez beton oraz jego częstotliwość wg ST.06.13.00.

### **6.2.3. Badania po wykonaniu robót**

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z założeniami projektowymi na podstawie: metryk pali, inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej głowic pali, wyników badań betonów, świadectw jakości materiałów, pali, badań ciągłości pali (w uzasadnionych przypadkach).

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu konstrukcji należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji wykonanego przez Wykonawcę na jego koszt.

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie:
  - 0,1 d (d - średnica pala) dla  $1,0 \text{ m} < d < 1,5 \text{ m}$ ,
  - 0,15 m dla  $d > 1,5 \text{ m}$ ,
  - 0,10 m dla  $d \leq 1,0 \text{ m}$ ,
- pochylenie w stosunku do projektowanego:
  - $i \leq 0,02$  dla pali pionowych i ukośnych o pochyleniu  $\varnothing \geq 860$ ,
  - $i \leq 0,04$  dla pali ukośnych o pochyleniu  $760 \leq \varnothing < 860$ ,
  - $\varnothing$  – kąt osi projektowanej względem poziomu,
  - i-tg kąta odchylenia między osią projektowaną i rzeczywistą.

W przypadku fundamentów z jednego pala, fundamentach jednorzędowych oraz innych przypadkach specjalnych określonych przez projektanta w projekcie palowania, dopuszczalne odchylenia położenia

pala powinny zostać zaokrąglone i jeśli ST nie podaje inaczej powinny wynosić:

- usytuowanie w planie 0,04 d,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

---

- odchylenie pala od pionu 1:100.

Natomiast w szczególnie trudnych warunkach wykonawstwa pali (np. na wodzie, przy przeszkodach w gruncie) dokumentacja projektowa może dopuszczać odchylenia większe od podanych.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala należy przyjmować następująco:

- rzędna podstawy pala -10, + 10 cm,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pala - 5, + 5 cm,
- grubość otuliny - 1 cm.

### **6.2.4. Badanie ciągłości pali**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości pali każdego z pali wierconych. Badanie przeprowadza jednostka naukowo-badawcza niezależna od Wykonawcy. Badanie musi pozwalać ocenić jakość wykonania trzonu pala: jego długość, ewentualne uszkodzenia, przewężenia i poszerzenia trzonu oraz przybliżoną głębokość ich wystąpienia, a także oszacować jakość wbudowanego betonu.

Badanie ciągłości pala należy przeprowadzić z zastosowaniem pomiaru właściwości akustycznych lub charakterystyk przebiegu fali w celu wykrycia możliwych defektów materiału pala. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Badanie ciągłości pala metodą fali dźwiękowej można przeprowadzić po upływie minimum 7 dni od daty wykonania pala, w dodatniej temperaturze otoczenia, przy braku opadów atmosferycznych.

Punkty badawcze powinny być przygotowane na głowicy pala skutej do rzędnej projektowej. Głowica powinna być odkuta do betonu o zakładanej wytrzymałości i oczyszczona. Punkt badawcze powinny być usytuowane możliwie blisko osi pala.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego pala o średnicy  $\geq 1000$  mm (zgodnie z dokumentacją projektową).

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie otworu,
- wykonanie szkieletu zbrojeniowego,
- usytuowanie szkieletu zbrojeniowego w otworze,
- ułożenie mieszanki betonowej w otworze.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m pala o średnicy większej od 1000 mm i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową obejmuje:

- opracowanie wymaganych projektów technologicznych,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wyznaczenie osi pala,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości przez wwibrowanie stalowej rury osłonowej,
- oczyszczenie wnętrza,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia łącznie z komorą iniekcyjną,
- zabetonowanie pala z równoległym wyciąganiem rury osłonowej,
- pielęgnację betonu,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm**

---

- wykonanie iniekcji,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu ławy fundamentowej,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie, przycięcie i uformowanie zbrojenia wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca Robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Inżyniera miejsce i uformowanie odkładu
- koszt utylizacji gruntu z odwiertu,
- koszt utylizacji zawiesiny tiksotropowej,
- zebranie gruzu betonowego (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego wg załączonego wzoru,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących, oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką
- opracowanie recept i dokumentacji odbiorowej
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna głowic pali z oznaczeniem różnic w stosunku do projektu
- montaż i demontaż pomostów roboczych.
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na terenie na drogach w związku z transportem gruntu i gruzu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale wiercone.
- PN-B-04452 Grunty budowlane – Badania polowe
- PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 1992-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
- PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn – wskaźnik kształtu.
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

### **10.2. Inne dokumenty**

- Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych, IBDiM, 1993 r, Warszawa
- ST.00.00. Wymagania ogólne
- ST.06.12.01. Zbrojenie betonu
- ST.06.13.00. Beton konstrukcyjny
- ST.06.11.15. Próbne obciążenie pali

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm

**ZAŁĄCZNIK 1**

METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....

OBIEKT .....

Średnica pala ..... cm Rzędna terenu .....

Średnica podstawy pala ..... cm Głębokość odwiertu .....

Długość pala ..... m Projektowane obciążenie ..... MN

Projektowana klasa betonu .....

Uzbrojenie .....

Klasa i znak stali .....

Wiercenie: początek dnia ..... godzina .....

koniec dnia ..... godzina .....

Sposób wiercenia .....

Sposób zabezpieczenia stateczności .....

Głębokość rurowania ..... m Gęstość zawiesiny ..... g/ml

Długość wbudowanej rury ..... m

Betonowanie: dnia ..... od godziny ..... do godziny .....

Sposób betonowania .....

Ilość betonu ..... m<sup>3</sup>

Profil geotechniczny

| Głębokość, (m)<br>(od – do) | Mięższczość<br>warstw, (m) | Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Głębokość<br>zwierciadła<br>wody<br>gruntowej |
|-----------------------------|----------------------------|---------------|-------------|---|
|                             |                            |               |             |   |
|                             |                            |               |             |   |

Brygadzysta (mistrz) robót palowych .....

Inspektor nadzoru (kontroli jakości) .....

Data ..... Kierownik budowy .....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm

**Wykonanie pali wierconych z otworem rurowanym i bez zabezpieczenia****Dane szczegółowe**

Pal wiercony nr ..... Pal wciskany ..... ☐  
 ..... Pal wyciągany ..... ☐  
 ..... Pochylenie .....

**1. Warstwy gruntu**

| m poniżej poziomu roboczego | m ponad poziom odniesienia (morza) | Opis gruntu      | Woda gruntowa | Narzędzie rurowanie od ..... do ..... m |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|---|
|                             | ±0                                 | poziom roboczy ∇ |               |   |
|                             |                                    |                  |               |   |
|                             |                                    |                  |               |   |
|                             |                                    |                  |               |   |

Podziałka 1: .....

**2. Czasy wykonania**

| 1                   | 2                         | 3    | 4  | 5    |
|---------------------|---------------------------|------|----|------|
| Czynność            | Temperatura otoczenia, °C | Czas |    | Data |
|                     |                           | Od   | do |      |
| Wiercenie           |                           |      |    |      |
| Dłutowanie          |                           |      |    |      |
| Przerwy             |                           |      |    |      |
| Formowanie podstawy |                           |      |    |      |
| Betonowanie         |                           |      |    |      |

**3. Dane o palu**

- a) Głębokość wywierconego otworu  
 ..... m poniżej poziomu roboczego
- b) Dłutowanie: od ..... m do ..... m  
 poniżej poziomu roboczego
- c) Odchylenie położenia w poziomie roboczym  
 Oś: ..... : ..... cm Oś: ..... : ..... cm

**4. Zbrojenie**

Odstępstwa od rysunku nr .....  
 Odchylenia długości .....  
 Modyfikacje .....

**5. Beton**

Szczególne zdarzenia .....

**6. Betonowanie**

Poziom wody w otworze na początku betonowania  
 poniżej poziomu roboczego  
 ..... m

Zużycie betonu  
 Teoretyczne ..... m<sup>3</sup> Rzeczywiste ..... m<sup>3</sup>

**7. Uwagi/obserwacje**

Odstępstwa od danych ogólnych  
 .....  
 .....

**8. Podpisy/data**

Brygadzysta .....  
 Przedstawiciel wykonawcy .....  
 Przedstawiciel inwestora .....

☐ Zaznacz odpowiednio

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm

**Wykonanie pali wierconych z ciecżą stabilizującą****Dane ogólne**

Wykonawca ..... Rodzaj pala, metoda wykonania .....

Obiekt .....

Rysunek nr .....

**1. Dane o palu**

a) Średnica pala/barety ..... m

b) Wymiary ścianki prowadzącej lub rury prowadzącej .....

c) Narzędzie wiertnicze .....

d) Wymiary zewnętrzne

– narzędzia wiertniczego ..... m

– ostrza tnącego ..... m

**2. Zbrojenie**

Rysunek nr .....

a) Wstawienie szkieletu zbrojeniowego

– przed betonowaniem ..... ☐

– po ułożeniu betonu ..... ☐

b) Elementy dystansowe ..... ☐

– rodzaj .....

– liczba/odstęp wzdłuż ..... / ..... m

**3. Beton**

a) Klasa: C .....

Konsystencja:

opad/rozpliw/superplastyf .....

b) Beton z wytwórnymi ..... ☐

Beton mieszany na budowie ..... ☐

c) Rodzaj cementu (dostawca) .....

d) Zawartość cementu .....  $\text{kg/m}^3$

e) Kruszywo (maksymalny wymiar) .....

f) Wskaźnik wodno-cementowy W/C = .....  
W = ciężar wody C = ciężar cementu

g) Dodatki do betonu .....  
% ciężaru cementu .....

h) Dodatki opóźniające .....  
Okres urabialności.....

**4. Betonowanie**

a) Podwodne ..... ☐

Na sucho ..... ☐

b) Metoda betonowania

– rura wlewowa  $\varnothing$  ..... m ☐

– wąż do betonu  $\varnothing$  ..... m ☐

– inny sposób betonowania ☐

– opis .....

c) Oczyszczenie podstawy pala .....

d) Sposoby oddzielenia betonu od wody przed rozpoczęciem betonowania .....

5. Uwagi/Spostrzeżenia .....

☐ Zaznacz odpowiednio

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz - Trójiasto"

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy $d > 1000$ mm

### Dane szczegółowe

Pal wiercony nr ..... Pal wciskany ..... ☐  
 ..... Pal wyciągany ..... ☐  
 ..... Pochylenie .....

c) Odchylenie położenia w poziomie roboczym

Oś: : cm      Oś: : cm

| m poniżej poziomu roboczego | m ponad poziom odniesienia (morza) | Opis gruntu      | Woda gruntowa | Narzędzie, rurowanie od ..... do ..... m |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|--|
|                             | ±0                                 | poziom roboczy ▽ |               |  |
|                             |                                    |                  |               |  |

Podziałka 1: .....

#### 4. Parametry cieczy stabilizującej

|                      | Jednostki | Przed<br>betonowaniem | Po<br>betonowaniu |
|----------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Gęstość              |           |                       |                   |
| Lepkość wg<br>Marsha |           |                       |                   |
| Ubytek filtratu      |           |                       |                   |
| Zawartość piasku     |           |                       |                   |
| Zasadowość           |           |                       |                   |

## 5. Zbrojenie

Odstępstwa od rysunku nr .....

Odchylenia długości .....

Modyfikacje .....

## 6. Beton

Szczególne zdarzenia .....

## 7. Betonowanie

Poziom wody w otworze na początku betonowania  
poniżej poziomu roboczego  
m

Zużycie betonu  
Teoretyczne \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>      Rzeczywiste \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

## 7. Uwagi/obserwacje

Odstępstwa od danych ogólnych .....

## 8. Podpisy/data

Brygadzysta .....

Przedstawiciel wykonawcy .....

Przedstawiciel inwestora .....

### 3. Dane o palu

a) Głębokość wywierconego otworu \_\_\_\_\_ m poniżej poziomu roboczego

b) Dłutowanie: od \_\_\_\_\_ m do \_\_\_\_\_ m  
poniżej poziomu roboczego

## ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wierconych przemieszczeniowych w rurach osłonowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót palowych przy budowie nowych obiektów inżynierskich.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

**pal fundamentowy** – fundament pośredni głęboki, w którym obciążenie od budowli przenosi się na podłoże za pośrednictwem sił oporu gruntu, działających zarówno na podstawę jak i pobocznice; *pile*

**pal przemieszczeniowy** – pal, który jest zagłębiany w grunt bez wiercenia lub usuwania urobku, z wyjątkiem zabiegów ograniczających wysadzinę, drgania, usuwania przeszkód lub ułatwiania zagłębiania; *displacement pile*

**pal prefabrykowany (przemieszczeniowy)** – pal lub element pala, który jest wykonany przed zagłębieniem jako jeden odcinek lub z kilku odcinków; *prefabricated (displacement) pile*

**pal formowany w gruncie (przemieszczeniowy)** – pal wykonywany przez zagłębianie zamkniętej od dołu rury obsadowej, pozostawianej lub odzyskiwanej, betonowej albo stalowej, i przez wypełnienie tak uformowanego otworu betonem niezbrojonym lub zbrojonym; *cast in place (displacement) pile*

**pal złożony** – pal wykonywany z połączonych dwóch lub większej liczby różnych rodzajów lub wymiarów pali. Połączenie części składowych jest projektowane na przeniesienie obciążenia oraz zapobieganie rozdzielaniu się podczas i po wykonaniu (pal zespolony); *combined pile*

**pal wkręcany** – pal przemieszczeniowy, w którym sam pal lub rura pala ma na dolnym końcu kilka zwojów świdra i który jest zagłębiany przez jednoczesne działanie momentu obrotowego i siły wciskającej. Podczas wkręcania i/lub wykręcania grunt jest przemieszczany na boki i urobek praktycznie nie jest wydobywany; *screw pile*

**pal wciskany statycznie** – pal wciskany w grunt za pomocą siły statycznej; *jacked pile*

**pal iniektowany** – pal prefabrykowany z podstawą powiększoną w celu uformowania na części lub całym obwodzie pala przestrzeni, która w czasie wbijania jest wypełniana zaczynem, zaprawą lub betonem drobnoziarnistym; *grouted pile*

**pal iniektowany po zagłębieniu** – pal, którego trzon i/lub podstawa jest iniektowana po zagłębieniu w grunt, przez rurki przymocowane obok lub wbudowane w pal; *post grouted pile*

**rura osłonowa** – stalowa rura odzyskiwana lub pozostawiana, służąca do zabezpieczania ścian otworu podczas wykonywania pala. W stanie docelowym rura może spełniać rolę elementu nośnego; *casing*

**rura obsadowa** – rura stalowa służąca do przemieszczania gruntu podczas wbijania i formowania pala w gruncie. Rura obsadowa jest wyciągana podczas betonowania; *drive tube*

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

**osłona, koszulka** – rura, zazwyczaj z cienkiej blachy stalowej, formująca część trzonu pala, np. stosowana do ochrony trzonów pali w gruntach słabych lub agresywnych albo w celu redukcji tarcia negatywnego na pobocznicę; *liner, lining*

**złącze pala** – element do łączenia odcinków pala przez spawanie albo przez połączenia mechaniczne; *pile joint*

**ostrze pala** – końcówka przymocowana do dolnego końca pala lub rury obsadowej, służąca do formowania podstawy pala; *pile shoe*

**skrzydła** – powiększenia trzonu pali stalowych wykonywane przez dospawanie do pala kształtowników stalowych; *wings*

**przewodnica** – kształtowniki stalowe służące jako przewodnica urządzenia wbijającego i/lub pala podczas wbijania; *leader*

**młot udarowy** – narzędzie budowlane do udarowego wbijania pali (masa uderzająca lub spadająca); *impact hammer*

**wibrator (młot vibracyjny)** – narzędzie budowlane do zagłębiania i wyciągania pali, rur obsadowych lub osłonowych z zastosowaniem sił wibracji; *vibrator (vibrating hammer)*

**kołpak** – urządzenie, zwykle stalowe, umieszczane pomiędzy podstawą młota udarowego a palem lub rurą formującą w celu równomiernego rozłożenia uderzenia młota w głowicę pala; *helmet*

**podkładka młota** – urządzenie lub materiał, umieszczane pomiędzy młotem udarowym a kołpakiem w celu ochrony młota i głowicy pala przed niszczącymi bezpośrednimi uderzeniami. Materiał podkładki młota powinien być dostatecznie sztywny, aby przekazać bez strat energię uderzeń młota w pal; *hammer cushion*

**podkładka pala** – materiał, zwykle miękkie drewno, umieszczany pomiędzy kołpakiem a głowicą prefabrykowanego pala betonowego; *pile cushion*

**przedłużka** – tymczasowe przedłużenie pala, używane podczas wbijania, które pozwala zagłębić wierzch pala poniżej powierzchni gruntu, lustra wody, albo poniżej najniższego punktu, do którego urządzenie wbijające może sięgnąć bez rozłączenia od przewodnicy; *follower*

**stempel** – stalowy trzpień do wbijania, który jest wstawiany do wnętrza pala rurowego z zamkniętym dnem. Po zagłębieniu pala stempel jest wyciągany; *mandrel*

**zagłębianie** – metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak wbijanie młotem, wibrowanie, wciskanie, wkręcanie albo przez kombinację tych lub innych metod; *driving*

**pal wbijany** – pal który jest zagłębiany w grunt przez wbijanie, przy czym grunt jest przemieszczany przez pal lub rurę obsadową; *driven pile*

**wspomaganie zagłębiania** – metoda używana do ułatwiania zagłębiania pala w grunt, np. podplukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wybijanie; *driving assistance*

**wiercenie rdzeniowe** – wydobywanie gruntu przez wiercenie z wydobywaniem rdzenia (np. w celu ograniczenia efektu wysadziny przy zagłębianiu pala); *coring*

**podplukiwanie** – użycie strumienia wody do ułatwiania zagłębiania pala za pomocą wypłukania części gruntu; *jetting*

**wstępne przewiercanie (świdrem, płuczkowe)** – wiercenie przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły zostać przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębiania; *preboring (preaugering, predrilling)*

**iniekcja** – wtłaczanie ciekłej mieszanki cementacyjnej (np. zaczynu cementowego, zaprawy, betonu drobnoziarnistego); *grouting*

**dobicie** – pojedyncze uderzenie młota w pal prefabrykowany, podczas którego są mierzone energia uderzenia oraz odkształcenia jednostkowe/przyspieszenia i/lub wpęd pala, w celu umożliwienia oceny nośności pala; *restrike*

**dobijanie (1)** – dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania; *redrive (1)*

**dobijanie (2)** – metoda używana do formowania powiększonego trzonu pala formowanego w gruncie inwentarzową rurą obsadową; *redrive (2)*

**pal początkowy** – pierwszy pal roboczy na placu budowy; *initial pile*

**pal do próbnego obciążenia** – pal poddawany próbnemu obciążeniu w celu określenia zależności oporów od przemieszczeń pala oraz otaczającego gruntu; *test pile*



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

**pal do prób wykonania** – pal wykonywany w celu oceny przydatności metody wykonania do konkretnego zastosowania; *trial pile*

**pal do prób wstępnych** – pal wykonywany przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych lub fragmentu robót, w celu ustalenia przydatności wybranego rodzaju pala, sprzętu do wbijania i/lub potwierdzenia rozwiązania projektowego, wymiarów i nośności; *preliminary pile*

**kryteria wbijania** – parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala; *driving criteria*

**wpęd** – średnie trwale zagłębienie pala w grunt na jedno uderzenie, mierzone po serii uderzeń; *set*

**monitorowanie** – prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania; *monitoring*

**nadzór** – aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali; *supervision*

**dokumentowanie** – sporządzanie trwałego zapisu faktów dotyczących wykonywania pali i rejestrowanych danych; *recording*

**próbne obciążenie pala zwiększane stopniami** – próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest obciążany siłą zwiększaną stopniami, utrzymywanymi przez określony czas, albo dopóki przemieszczenia pala praktycznie zanikną lub osiągną przewidzianą granicę (badanie ML); *maintained load pile test*

**próbne obciążenie ze stałą prędkością wciskania** – próbne obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest wciskany w grunt ze stałą prędkością, z pomiarem siły wciskającej (badanie CRP); *constant rate of penetration pile load test*

**próbne obciążenie dynamiczne pala** – próbne obciążenie, w którym na głowicę pala jest wywierana siła dynamiczna w celu analizy jego nośności; *dynamic pile load test*

**badanie akustyczne, badanie dynamiczne ciągłości (przy małych odkształceniach)** – badanie ciągłości, w którym seria fal akustycznych jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pala, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pala; *sonic test, low strain integrity test*

**prześwietlanie akustyczne** – akustyczne badanie ciągłości betonu pala, wykonywane z otworu rdzeniowego w trzonie pala lub z wbudowanych rurek; *sonic coring*

**poziom roboczy** – poziom terenu palowania, na którym pracują palownice/kafary; *working level*

**poziom betonowania** – końcowy poziom, do którego jest układany beton. Jest on wyższy od poziomu wyrównania głowicy o naddatek zależny od sposobu wykonania; *casting level*

**poziom głowicy** – projektowany poziom, do którego pal jest ścinany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją; *cut off level*

**poziom podstawy** – poziom dolnego końca pala; *toe level*

**wierzch głowicy pala** – górna powierzchnia pala; *pile top*

**głowica pala** – górna część pala; *pile head*

**trzon pala** – element pala pomiędzy głowicą i podstawą; *pile shaft*

**spód pala** – dolna część pala; *pile bottom*

**podstawa pala** – dolna powierzchnia pala; *pile base*

**ochrona katodowa** – sposób ochrony pali stalowych przed korozją z zastosowaniem zużywalnej anody lub przez przyłożenie zewnętrznego potencjału elektrycznego; *cathodic protection*

**prąd błądzący** – prąd stały indukowany w gruncie, który może powodować korozję pala; *stray current*

**początek wiązania** – faza dojrzewania mieszanki betonowej, gdy przechodzi ona ze stanu ciekłego w stały; *initial set*

**pal/element z odzysku** – element prefabrykowany wykonany pierwotnie do innego przeznaczenia, lecz dopuszczony jako przydatny do użycia jako pal np. rura stalowa z przemysłu naftowego; *second choice*

**wysadzina** – przemieszczenie ku górze gruntu lub pala; *heave*

**rozszczepienie** – rozszczepienie włókien w ostrzu lub głowicy pala drewnianego; *brooming*

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

Wykonanie pali powinno być przeprowadzone zgodnie z projektem oraz normą PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach oraz PN-EN 12699:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie projektu technologicznego palowania, wykonanego przez Wykonawcę i zawierającego:

- projekt techniczny palowania określający wymiary, zbrojenie pala, cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych gruntów pod stopą pali wzdłuż pobocznic, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, rzędne stopy i głowicy pali, zagłębienie pali w warstwę nośną, obciążenie obliczeniowe oraz wymaganą nośność osiową i boczną pali.
- projekt technologiczny określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt sprawdzenia nośności pali w terenie.

W przypadku stwierdzenia istotnych różnic warunków gruntowych z podanymi w dokumentacji geotechnicznej, albo w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane (niemożliwe do usunięcia) przeszkody, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali w uzgodnieniu z Nadzorem Autorskim i Inwestorskim.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.1. Beton**

Beton klasy **C25/30**, W8 (lub innej wskazanej w Dokumentacji Projektowej) wg ST.06.13.00.

Wymagania odnośnie materiałów do wykonania mieszanki betonowej i betonu podane są w ST.06.13.00.

Wilgotna mieszanka betonowa musi być dostatecznie plastyczna, tak, aby mogła przechodzić przez szkielet zbrojeniowy nie powodując jego odkształcenia lub przemieszczenia, oraz nie może zawieszać się (przesklepiać się) wewnątrz pala - skład i konsystencja mieszanki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1536:2001 p.6.3.1.5.

### **2.2. Stal zbrojeniowa**

Do zbrojenia pali zastosować stal zgodnie z Dokumentacją Projektową – klasy AIIIIN (BSt500S) i klasy AI (St3SX-b).

Zbrojenie stalą wg ST.06.12.01.

Wymagania odnośnie stali podane są w ST.06.12.01.

### **2.3. Rury stalowe**

Rury osłonowe powinny być odpowiedniej jakości, długości i grubości tak, aby zapobiegały przedostawaniu się wody i niestabilnego gruntu do otworu oraz przenosiły przy minimalnym odkształceniu siły poziome i naprężenia od wbijania. Rury powinny zapewniać jednolity przekrój pala na całej jego długości.

W celu zabezpieczenia górnej powierzchni wykopu oraz niedopuszczenia do przedostawania się gruntu do otworu, rury powinny wystawać 1,0 m powyżej rzędnej początkowej.

Do wprowadzania lub usuwania rur można stosować wibratory, pod warunkiem, iż nie spowoduje to zmian w ośrodku gruntowym, które mogą mieć niekorzystny wpływ na wykonanie lub nośność pali.

### **2.4. Ostrze pala**

Ostrza pali przemieszczeniowych należy wykonywać z materiałów trwałych, zdolnych wytrzymać bez uszkodzeń naprężenia wywoływane sposobem zagłębiania i warunkami gruntowymi.

Ostrze pali formowanych w gruncie należy tak zaprojektować, aby zapobiegało przenikaniu wody do rury obsadowej podczas wykonywania pala.

Zaleca się, by podstawy przemieszczeniowych pali betonowych prefabrykowanych i stalowych były odpowiednio zabezpieczone, jeżeli pale są wbijane w twardą skałę, do skały o pochylonym stropie, gdy spodziewana jest twarda skała lub grunt z twardymi głazami.

UWAGA:

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

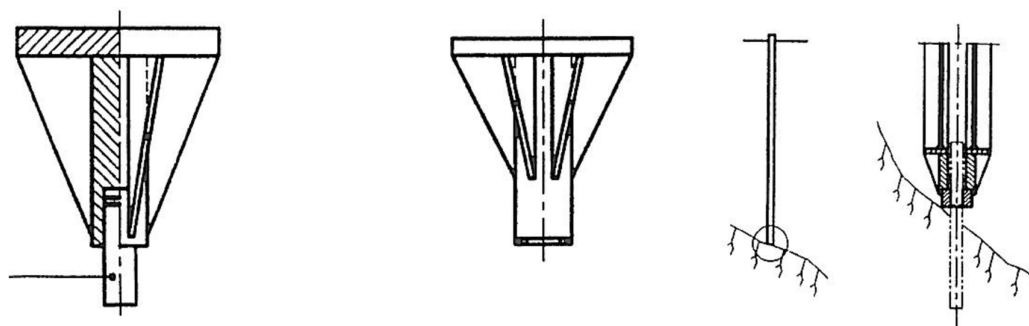
## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

W miękkich skałach i w gruntach dolny koniec pala może być zabezpieczany w inny sposób, np. opaskami, dodatkowym zbrojeniem, blachami.



Rys.1 Ostrze tracone pale przemieszczeniowego.



Rys.2 Typowe zabezpieczenia ostrzy pali przemieszczeniowych.

## 2.5. Zaczyn iniekcyjny

Przy wykonywaniu iniekcji podstaw zaczynowi cementowemu stawiane są następujące wymagania materiałowe:

- należy stosować cement portlandzki CEM I 32,5, CEM I 42,5 R, CEM I 52,5 R; stosunek c/w 1,5, 2/1, zaleca się stosować cement workowany z dozowaniem ręcznym, zaczyn cementowy należy przygotowywać na miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku,
- zaczyn cementowy bezpośrednio po przygotowaniu powinien być pompowany przez przewody do instalacji wbudowanej w podstawę pala,
- wytrzymałość kamienia cementowego powinna być określona w projekcie; należy wyrywkowo dokonać kontroli wytrzymałości próbek zaczynu – zaleca się pobrać próbki z 10% ogólnej liczby iniektowanych pali,
- każda partia stosowanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości,
- woda do zaczynu cementowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.06.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.1. Narzędzia wierzące

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

Roboty palowe należy wykonywać specjalistycznym sprzętem wiertniczym z oprzyrządowaniem, dla którego Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera. Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej.

### **3.2. Młot udarowy**

Rury osłonowe i rury obsadowe należy wbijać odpowiednim młotem, który pozwoli zagłębić je do przewidzianej głębokości lub osiągnięcia wymaganego oporu bez uszkodzeń i z ograniczoną uciążliwością dla otoczenia.

Przy uderzaniu młota w wierzch głowicy pala należy zapewnić współosiowość młota i pala oraz uderzanie prostopadłe do wierzchu pala lub rury obsadowej.

Prędkość uderzenia i masę części udarowej należy dostosować do rodzaju pala i warunków gruntowych.

### **3.3. Młot wibracyjny**

Rury osłonowe i rury obsadowe należy wbijać odpowiednim młotem wibracyjnym, który pozwoli zagłębić je do przewidzianej głębokości lub osiągnięcia wymaganego oporu bez uszkodzeń i z ograniczoną uciążliwością dla otoczenia.

Zaleca się umieszczanie młota wibracyjnego osiowo na głowicy pala lub rury obsadowej.

Siłę odśrodkową, częstotliwość i amplitudę drgań młota wibracyjnego należy dostosować do rodzaju pala i warunków gruntowych.

Połączenie metody wibracyjnej i udarowej może też być brane pod uwagę, tam gdzie młot wibracyjny jest zwykle używany do ustawienia i początkowego zagłębienia, a młot udarowy jest używany do wbijania pali do uzyskania wymaganej głębokości lub oporu.

Jeżeli prawdopodobne jest wystąpienie uszkodzeń okolicznych budowli lub instalacji, to zaleca się zagłębianie pali lub rur obsadowych za pomocą młotów wibracyjnych z niezależnie regulowanym momentem odśrodkowym i częstotliwością.

### **3.4. Sprzęt do betonowania**

Betonowanie wykonywać z użyciem pomp do betonu i sprzętu właściwego dla metody kontraktor.

### **3.5. Urządzenia do iniekcji**

Do wykonania zaczynu iniekcyjnego należy zastosować zestaw 2 mieszalników. Pierwszy z nich powinien być szybkoobrotowy dla nadania zaczynowi cech podobnych do cieczy koloidalnej. Drugi mieszalnik, wolnoobrotowy powinien utrzymywać zaczyn w ruchu do czasu wtłoczenia go pompą pod stopę pala.

Należy użyć pompy umożliwiającej regulację ciśnienia w sposób ciągły od 0 do co najmniej 3.5 MPa i z wydajnością regulowaną w sposób ciągły od 0 do co najmniej 4 l/minutę. Manometr mierzący ciśnienie powinien mieć aktualną legalizację.

Pompa powinna być połączona z rurką iniekcyjną pala przewodem giętkim, wytrzymałym ciśnieniu do 5 MPa.

Sprzęt używany do wykonania iniekcji musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

Transport sprzętu do formowania pali - zestawami transportowymi niskopodwoziowymi.

Transport betonu wg ST.06.13.00 samochodami specjalistycznymi – betonomieszarkami.

Transport stali wg ST.06.12.01 środkami zapewniającymi uniknięcie trwałych odkształceń w stali.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Projekt technologiczny**



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny konstrukcji pomocniczych umożliwiających wykonanie pali oraz projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. W tym projekcie winno znaleźć się uzasadnienie dobranej sprężyny wiertniczej do formowania pali i układu dróg technologicznych. Projekt technologiczny należy uzgodnić z Inżynierem.

### 5.2. Usytuowanie pali

Oś pali wyznacza w sposób trwały, na podstawie Dokumentacji Projektowej, w nawiązaniu do osi podłużnej mostu i osi podpór, służba geodezyjna Wykonawcy. Szkice geodezyjne z oznaczeniami i odległościami pomiarowymi stanowią załącznik do dokumentacji odbiorowej.

Miejsce wykonywania pali powinny być wyznaczone przez Wykonawcę na podstawie projektu technicznego i projektu technologicznego palowania, w nawiązaniu do osi podłużnej mostu i osi podpory. Przy każdej podporze obiektu powinny być założone punkty geodezyjne, po 2 z każdej strony podpory.

Punkty geodezyjne muszą być zastabilizowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przez urządzenia budowy.

### 5.3. Wykonanie pali

#### 5.3.1. Wymagania ogólne

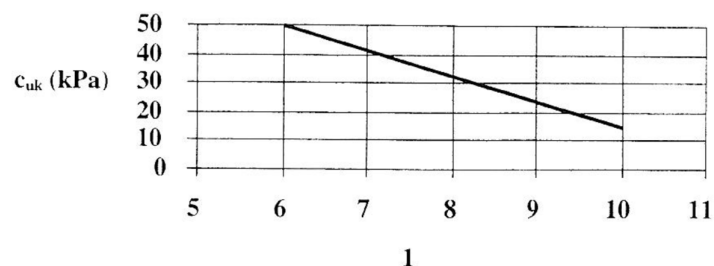
Do formowania pala o wymaganym minimalnym przekroju poprzecznym należy zapewnić wszystkie odpowiednie maszyny i materiały oraz zatrudnić odpowiednich operatorów.

Wbijanie rur obsadowych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi wymaganiami.

Pale formowane w odzyskiwanych rurach obsadowych należy wbijać w takiej kolejności, aby zabezpieczyć przed uszkodzeniami poprzednio wykonane pale, do czasu uzyskania przez nie dostatecznej wytrzymałości.

Jeżeli nie określono inaczej w specyfikacji lub na podstawie doświadczeń terenowych, nie zaleca się wykonywania pali bez pozostawianej rury osłonowej bliżej niż w odległości sześciu średnic od osi pala wykonanego poprzednio, do czasu osiągnięcia przez beton tego pala dostatecznej wytrzymałości.

Jeżeli charakterystyczna wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odpływu jest mniejsza niż 50 kPa oraz beton pali nie osiągnął jeszcze dostatecznej wytrzymałości, to odległość między osiami pala wykonywanego i poprzednio wykonanych pali z rurami odzyskiwanymi zaleca się zwiększyć zgodnie z rysunkiem:



Rys. 3 Minimalna odległość między świeżo wykonanymi palami bez pozostawianych rur osłonowych w słabych gruntach.

Oznaczenie: 1 - Minimalny stosunek rozstawu osiowego pali do ich średnicy

Jeżeli do wykonania trzonu pala używana jest mieszanka betonowa ubijana o konsystencji wilgotnej, zalecana odległość może być zmniejszona do połowy wartości podanej na rysunku.

Nie zaleca się dobijania pala, który został uniesiony, z wyjątkiem pali, których beton układany jest w pozostawianej rurze stalowej lub prefabrykowanej betonowej oraz zgodnie ze specyfikacją. Nie zaleca się dobijania pali bez pozostawianej rury osłonowej, jeżeli nie można wykazać, że pal bezpiecznie wytrzyma siłę wbijającą.

#### 5.3.2. Pale formowane w gruncie z rurą odzyskiwaną

W przypadku wbijania uderzeniami młota w wierzch rury obsadowej podstawę pala należy zamknąć ostrzem lub innym elementem zakrywającym, w celu zapobieżenia napływowi wody lub gruntu do rury.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

Jeżeli ostrze pala zostanie przemieszczone lub uszkodzone, tak że grunt lub woda dostanie się do rury obsadowej, to nie należy betonować pala, zanim nie zostanie wykonana jedna lub więcej z następujących czynności:

- rurę należy, w razie konieczności, wypełnić płynnym materiałem, wyciągnąć i ponownie wbić,
- pal należy wykonać w innym miejscu,
- jeżeli występuje przeszkoda w gruncie, którą można bezpiecznie usunąć, to po jej usunięciu pal należy uformować w pierwotnym położeniu.

Jeżeli rura obsadowa jest wbijana uderzeniami w dno, to jako korek na dnie rury może być użyty beton, żwir lub piasek, pod warunkiem że rura obsadowa nie zostanie uszkodzona podczas wbijania.

### **5.4. Transport i wbudowanie zbrojenia**

Szkielet zbrojeniowy należy tak wykonać, aby umożliwić jego transport i wstawienie do rury obsadowej bez uszkodzenia ani trwałego odkształcenia.

Jeżeli szkielety zbrojeniowe są formowane lub przedłużane na budowie z użyciem spawania, to należy stosować przekrój i jakość spoin dostosowane do sił działających podczas transportu i w warunkach użytkowania po zabetonowaniu pala, a szkielet należy wykonać zgodnie z ENV 1992-3.

Szkielety zbrojeniowe należy zawieszać lub podpierać w taki sposób, aby zachować ich właściwe położenie podczas betonowania.

Zaleca się umieszczanie zbrojenia w rurze przed betonowaniem.

Wbudowanie zbrojenia po zabetonowaniu może być wykonywane w palach pionowych, jeżeli wcześniejsze doświadczenia w porównywalnych warunkach lub w palach próbnych wykazało przydatność metody wbudowania.

Takie osadzenie zbrojenia należy wykonywać tak szybko, jak to jest możliwe, po zakończeniu betonowania.

Jeżeli szkielety zbrojeniowe są osadzane po zabetonowaniu, to może być konieczne zapewnienie ich położenia przez odpowiednie podparcie.

Wbudowanie zbrojenia może być wspomagane przez lekkie wibrowanie, zbrojenie może być też wciągane za dolny koniec, np. za pomocą trzpienia.

Jeżeli zbrojenie wystające ponad beton głowicy pala będzie wyginane, to należy przyjmować wewnętrzny promień wygięcia nie mniejszy niż wymagany wg ENV 1992-3.

### **5.5. Betonowanie**

Betonowanie pali przemieszczeniowych formowanych w gruncie należy wykonywać w suchym otworze stosując jedną z trzech następujących metod:

- używając mieszanki betonowej o dużej urabialności, która jest wlewana do rury obsadowej w dostatecznej ilości przed wyciąganiem i podczas wyciągania rury,
- przez pompowanie mieszanki betonowej o dużej urabialności do rury obsadowej,
- używając mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej, która jest podawana w małych porcjach do rury obsadowej, a każda porcja jest wypychana i zagęszczana przez ubijanie wewnątrz rury podczas jej stopniowego wyciągania.

Metody pierwsza i trzecia mogą być łączone, np. formowanie podstawy pala (ewentualnie powiększonej) z wilgotnej mieszanki betonowej, a trzonu pala z mieszanki o dużej urabialności.

Zabiegu betonowania na sucho nie należy kontynuować, jeżeli na dnie rury stoi woda lub jest grunt. Sprawdzenie należy wykonać bezpośrednio przed betonowaniem.

#### **UWAGA:**

Jeżeli w rurze nie ma gruntu, to można dopuścić betonowanie podwodne, stosując rurę wlewową.

Świeżą mieszankę betonową należy zawsze układać w beton, który jeszcze zachowuje swoją pełną urabialność.

Przy określaniu czasu urabialności mieszanki betonowej zaleca się uwzględnienie możliwej przerwy w dostawie i czasu potrzebnego do ułożenia betonu.

Mieszankę betonową należy układać w dostatecznej ilości oraz o wystarczającej urabialności i spójności w celu:

- zapewnienia, że nie pozostanie uwięziona znacząca ilość powietrza,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

- uniknięcia podnoszenia betonu podczas wyciągania rury,
- zapobieżenia segregacji betonu,
- zapobieżenia napływowi gruntu lub wody.

Zewnętrzne wibrowanie lub lekkie pobijanie rury obsadowej podczas jej wyciągania można stosować w celu poprawienia wypływu mieszanki i zagęszczenie betonu.

Wystarczający poziom słupa mieszanki ponad ostrzem rury obsadowej należy utrzymywać podczas jej wyciągania.

Poziom mieszanki betonowej w rurze obsadowej przez cały czas jej wyciągania zaleca się utrzymywać na poziomie roboczym lub ponad nim.

Pał zaleca się zabetonować do poziomu roboczego, chyba że odpowiednie doświadczenie wykazało, że nie jest to konieczne, by zapewnić ciągłość i wymiary pała.

Jeżeli jest stosowana wilgotna mieszanka betonowa, to należy zapewnić, że sposób wyciągania rury nie spowoduje uniesienia wilgotnej mieszanki i że jest ona właściwie zagęszczona i ubita.

Podczas betonowania zaleca się mierzenie i rejestrowanie objętości układanej mieszanki oraz jej poziomu wewnątrz rury.

Zaleca się dostosowanie metody i procedury pomiarów poziomu mieszanki do wymiarów i rodzaju pała oraz warunków gruntowych, zaleca się ich uzgodnienie przed rozpoczęciem robót.

W czasie chłódów, w temperaturze zewnętrznej powietrza spadającej poniżej 3°C, głowice świeżo zabetonowanych pali należy chronić przed mrozem.

### **5.6. Pale formowane w gruncie z rurą pozostawianą**

UWAGA:

Pozostawiana rura lub osłony mogą być używane w palach formowanych w gruncie np. w celu uniknięcia przewężeń trzonu, nadmiernych poszerzeń pała albo ochrony w agresywnym gruncie lub wodzie gruntowej.

Transport i wbudowanie zbrojenia oraz betonowanie należy wykonywać zgodnie z 5.3.2

### **5.7. Iniekcja pali przemieszczeniowych**

#### **5.7.1. Iniekcja podczas wbijania**

Powiększone ostrze może być użyte do wytworzenia na części lub całym obwodzie pała przestrzeni, która jest wypełniana iniektem podczas wbijania.

Iniekcja może być wykonywana na poziomie ostrza przez rurkę, przymocowaną tymczasowo lub trwale wzdłuż pała, albo przez rurę obsadową.

Określając wydatek tłoczenia pompy należy uwzględnić prędkość wbijania oraz wymiar przestrzeni wokół pała.

#### **5.7.2. Iniekcja po wbiciu**

W przypadku pali betonowych iniekcję poboczniczy należy wykonywać przez rurki iniekcyjne, trwale przymocowane do pała lub wbudowane w pał.

W przypadku pali stalowych iniekcję poboczniczy lub podstawy należy wykonywać przez rurki iniekcyjne, przymocowane trwale lub tymczasowo do pała.

Iniekcję należy prowadzić z odpowiednimi ciśnieniami i wydatkami iniektu:

- aby umożliwić rozprzestrzenienie iniektu na styku pała z gruntem,
- w celu uniknięcia rozrywania otaczającego gruntu.

Po związaniu początkowej iniekcji, może być wykonana druga faza iniekcji.

Iniekcję poboczniczy lub podstawy należy wykonywać w palach formowanych w gruncie tylko po związaniu betonu i/lub po określonym okresie dojrzewania.

### **5.8. Usuwanie nadmiaru betonu pali betonowych**

Skucie i usuwanie betonu głowicy pała należy wykonywać, zachowując ostrożność, by uniknąć uszkodzeń pozostałej części pała.

Szczególne uwagi należy zwrócić na jakość betonu głowicy pała. Beton złej jakości w głowicy wykonanego pała należy usunąć do zdrowego betonu i uzupełnić świeżym betonem, dobrze zespolonym ze starym.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

### **5.9. Dodatkowe metody w szczególnych przypadkach**

#### **5.9.1. Metody wspomagania wbijania**

Metody ułatwiające wbijanie mogą być potrzebne do umożliwienia zagłębienia pali. Metody te obejmują:

- podplukiwanie wodą podczas wbijania,
- wstępne wbijanie,
- wstępne przewiercanie,
- użycie materiałów wybuchowych,
- powiększenie podstawy pala lub rury obsadowej.

Wymienione wyżej metody nie powinny pogarszać:

- zachowania wcześniej wykonanych pali,
- stateczności otaczającego gruntu (osuwick, upłynnienia, wysadziny, przemieszczeń bocznych),
- stateczności przyległych budowli.

Podplukiwanie wodą należy niezwłocznie przerwać, jeżeli pal lub rura obsadowa wykazuje odchylenie od wymaganego położenia lub kąta nachylenia.

#### **5.9.2. Metody ograniczające przemieszczenia gruntu**

Podczas wbijania pali w grupie oraz gdy pale powodują niedopuszczalne przemieszczenia gruntu, zaleca się zastosowanie wstępnego przewiercania gruntu, zgodnie z projektem, w celu ograniczenia tych skutków.

#### **5.9.3. Roboty z jednostek pływających**

Szczególną uwagę należy zwrócić na unieruchomienie konstrukcji pomocniczej, aby zapewnić osiowość położenia pali podczas wbijania.

#### **5.9.4. Powiększenia podstaw formowanych w gruncie**

Metody powiększania podstawy należy uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

Powiększone podstawy formowane w gruncie mogą być wykonywane przez wybijanie zagęszczonych porcji betonu w grunt poniżej spodu rury obsadowej.

Podczas wykonywania podstawy należy mierzyć i rejestrować zużycie betonu oraz energię wbijania, jeśli jest to wymagane.

W przypadku pali, które są poddane siłom rozciągającym (np. przez oddziaływania wyciągające lub w przypadku możliwości wystąpienia wysadziny gruntu), szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie dostatecznego zakotwienia szkieletu zbrojeniowego w powiększonej podstawie.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontroli jakości podlegają wszystkie etapy robót przy formowaniu pali.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji szczegółowy Program Zapewnienia Jakości z uwzględnieniem metody wykonania pomiarów. W programie należy określić szczegóły zapisów i formę dokumentów.

### **6.1. Badania przed rozpoczęciem budowy:**

- sprawdzenie przygotowania terenu
- sprawdzenie wytęczenia pali

### **6.2. Badania w czasie robót:**

- sprawdzenie jakości materiałów
- sprawdzenie podłoża gruntowego
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu
- sprawdzenie formowania pala z kontrolą ciągłości
- sprawdzenie ciśnienia iniekcji
- geodezyjne sprawdzenie przemieszczenia pala w czasie iniekcji

### **6.3. Badania odbiorowe fundamentów:**

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- sprawdzenie nośności pali z komorami iniekcyjnymi – przez analizę przeprowadzonych iniekcji



- badania specjalne

## **6.4. Nadzór robot**

Wykonaniem robót powinna kierować osoba o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu.

Osoba kierująca jest odpowiedzialna za:

- zgodność robót z niniejszą normą oraz ze wszystkimi innymi specyfikacjami i z uzgodnionym sposobem wykonania,
- monitorowanie wykonania pali i przechowywanie wszystkich niezbędnych zapisów i dokumentów oraz
- informowanie przedstawiciela inwestora i/lub projektanta o wszystkich różnicach lub odstępstwach od oczekiwanych warunków lub sytuacji na budowie albo o każdym przypadku niezgodności.

## **6.5. Monitorowanie wykonania pala**

Monitorowanie wszystkich prac, związanych z poszczególnymi etapami wykonania pala przemieszczeniowego, należy prowadzić zgodnie z projektem technologii i specyfikacjami robót, opracowanymi zgodnie z projektem konstrukcji i ENV 1997-1.

Proces wykonania pala należy monitorować, łącznie z uprzednio wykonanymi palami, a wszystkie istotne dane wymagane wg ST należy dokumentować.

Zaleca się monitorowanie skutków robót palowych, prowadzonych w pobliżu wrażliwych budowli lub potencjalnie niestatecznych zboczy. Metody monitorowania obejmują pomiary drgań, ciśnienia porowego, deformacji i pochylenia. Wyniki pomiarów zaleca się porównywać z wartościami dopuszczalnymi.

Częstotliwość monitorowania należy sprecyzować i ustalić przed rozpoczęciem robót palowych.

Dokumentacja z kontroli powinna być dostarczona w uzgodnionym czasie i powinna być przechowywana na placu budowy do zakończenia robót palowych.

Wszystkie urządzenia, które są używane do sprawdzenia wykonania pali i/lub skutków tego wykonania, powinny być odpowiednie do zamierzonego celu i odpowiednio wyskalowane.

Należy odnotować wszelkie niezgodności.

Dla części liczby pali zaleca się dokumentowanie wszystkich parametrów wbijania, aby ustalić, czy warunki gruntowe odpowiadają danym przyjętym w projekcie.

Zaleca się, aby dokumentowanie również obejmowało:

- w przypadku młota udarowego: wysokość spadania i masę lub energię młota łącznie z liczbą uderzeń na jednostkę zagłębienia pala,
- w przypadku pali wkręcanych: moment obrotowy i stosowany nacisk,
- w przypadku pali wwibrowywanych: pobór mocy, amplitudę i częstość drgań oraz szybkość zagłębienia,
- w przypadku pali wciskanych statycznie: siłę przyłożoną do pala.

Jeżeli wbijane pale nośne są zagłębiane do końcowego wpędu, to należy mierzyć energię i wpęd.

Jeżeli prawdopodobne jest wystąpienie uniesienia lub bocznych przemieszczeń szkodliwych dla ciągłości lub zachowania wykonanego pala, to zaleca się pomiar poziomu wierzchu głowicy pala i położenia w planie względem stałego punktu odniesienia, przed wbiciem i po wbiciu każdego sąsiedniego pala i/lub po wykonaniu możliwych wykopów.

Pale prefabrykowane, które uniosły się powyżej dopuszczalnej wartości, należy dobić zgodnie z pierwotnymi kryteriami projektowymi.

### **UWAGA:**

W przypadku pali, których dobicie nie jest możliwe, próbne obciążenie, określające parametry obciążenia i przemieszczenia, pozwala ustalić spełnienie założeń dla całej grupy palowej.

## **6.6. Badania**

### **6.6.1. Przed rozpoczęciem budowy**

- Sprawdzenie przygotowania terenu
- W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezidentyfikowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykonywane ręcznie. Sprawdzeniu podlega

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

również wykonanie ewentualnych rusztowań, dróg technologicznych, umocnionych stanowisk dla wiertnic.

- Sprawdzenie wytyczenia pali

Z uwagi na zastrzone wymagania usytuowania pali w fundamencie, sprawdzeniu geodezyjnemu podlega wytyczenie osi podpór i osi pali przez Nadzór, a także sprawdzenie rzędnych reperów roboczych.

### **6.6.2. Opis badań w czasie robót**

#### **6.6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów:**

- Sprawdzenie stali zbrojeniowej na podstawie certyfikatów jakości, prawidłowość wykonania szkieletów zbrojeniowych, zgodności z projektem, osiowości ustawienia w otworze i ich niezmienności w czasie betonowania. A także jednokrotnie dla obiektu, dla każdej średnicy stali w fundamentach palowych, Wykonawca zleci do niezależnej placówki badawczej, badanie zginania, wydłużenie A5 oraz określenie granicy plastyczności i wytrzymałości na rozciąganie, zgodnie z opisem w ST.06.12.01.
- Sprawdzenie składników mieszanki betonowej tj. cementu, kruszyw, wody i dodatków, na podstawie świadectw jakości i badań laboratoryjnych przed betonowaniem oraz sprawdzenie cech mieszanki betonowej na etapie projektu recepty, zgodnie z ST.06.13.00.

W momencie wbudowania sprawdzeniu podlega czas produkcji, czas transportu, temperatura i urabialność mieszanki.

#### **6.6.2.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego:**

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projektach.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2,0 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu. Próbkę podaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do odbioru końcowego robót palowych. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonać należy w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory oraz w przypadku gdy badania makroskopowe wykazują istotne różnice w stosunku do parametrów gruntów przyjętych w projekcie. Szczegółowe sprawdzenie podłoża powinno dotyczyć warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Przy posadowieniu podstawy pala w gruntach spoistych należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową, ewentualnie w laboratorium.

W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzić za pomocą sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy pala.

### **6.6.3. Badanie pali**

Badania pali należy wykonywać zgodnie z ENV 1997-1 lub zgodnie z wymaganiami projektu.

Badania pali mogą być wykorzystane do:

- określenia parametrów projektowych,
- weryfikacji projektu pali,
- sprawdzania zależności opór-przemieszczenie w całym zakresie pracy pala,
- oceny zgodności z wymaganiami,
- sprawdzania ciągłości pala.

Badania pali mogą składać się z:

- próbnych obciążeń statycznych:
  - próbnego obciążenia zwiększanego stopniami,
  - próbnego obciążenia ze stałą prędkością wciskania,
- próbnego obciążenia dynamicznego (przy dużych odkształceniach),
- badania ciągłości:
  - badania akustycznego, badania dynamicznego ciągłości (przy małych odkształceniach),
  - prześwietlania akustycznego,
  - badania dynamicznego ciągłości (przy dużych odkształceniach),
- badań kontrolnych:
  - wierceń rdzeniowych w celu pobrania próbek materiału,
  - pomiarów inklinometrem, wykonanych w rurkach osadzonych w palu przed jego wykonaniem, sprawdzających pionowość, pochylenie i wygięcie pala.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

Jeżeli jest wykonywane próbne obciążenie statyczne pala, projekt i wykonanie różnych systemów kotwiących należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami i specyfikacjami.

Statyczne i dynamiczne próbne obciążenia pali zaleca się przeprowadzać po odpowiednio długim czasie, uwzględniając przyrost wytrzymałości materiału pala oraz zmiany oporu gruntu związane z wpływem ciśnienia porowego.

Badania dynamiczne i badania ciągłości należy przeprowadzać sprzętem wykonanym i zaaprobowanym do tego celu. Wymagana jest interpretacja wyników tych badań przez osoby kompetentne w tej dziedzinie, znające technikę palowania i mające doświadczenie w konkretnych warunkach gruntowych.

W dokumentacji z każdego badania należy zamieścić:

- metodę i procedurę badania,
- wynik badania,
- wnioski z badania pala.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) pala określonej średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z jego głowicą.

Do długości pala nie wlicza się nadlewki betonu.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa.
- Dziennik Budowy i dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy, dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym były wykonywane Roboty fundamentowe,
- metryki pali z inwentaryzacją geodezyjną głowic pali.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych otworów wiertniczych,
- zbrojenia pala

### 8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m pala przemieszczeniowego formowanego w gruncie o określonej średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową, **bez pozostawionej osłony**, uwzględnia:

- opracowanie wymaganych projektów technologicznych,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów - w tym tracone ostrza pali
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wyznaczenie osi pala,
- wykonanie otworu wiertniczego pionowego lub ukośnego do żądanej głębokości zgodnie z dokumentacją projektową przez pogrążenie stalowej rury osłonowej metodą wkręcaną, wciskaną lub wwibrowywaną,
- oczyszczenie wnętrza,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia łącznie z komorą iniekcijną,
- zabetonowanie pala z równoległym wyciąganiem rury osłonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie iniekcji,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu ławy fundamentowej,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie, przycięcie i uformowanie zbrojenia wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca Robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Inżyniera miejsce i uformowanie odkładu
- koszt utylizacji gruntu z odwiertu,
- zebranie gruzu betonowego (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie metryki pala
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących, oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką
- opracowanie recept i dokumentacji odbiorowej
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna głowic pali z oznaczeniem różnic w stosunku do projektu
- montaż i demontaż pomostów roboczych.
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na terenie na drogach w związku z transportem gruntu i gruzu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

Cena jednostkowa wykonania 1 m pala przemieszczeniowego formowanego w gruncie o określonej średnicy i długości zgodnej z Dokumentacją Projektową, **z pozostawioną osłoną**, uwzględnia koszt stalowej rury osłonowej oraz wszystkie elementy wyspecyfikowane w cenie jednostkowej pala bez pozostawianej osłony.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1536 ..... Pale wiercone. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
2. PN-B-04452 ..... Grunty budowlane. Badania polowe.
3. PN-B-02480 ..... Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
4. PN-B-02482 ..... Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
5. PN-S-10042 ..... Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6. PN-EN 288-2:1994 ..... Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Instrukcja technologiczna spawania łukowego
7. PN-EN 499:1997 ..... Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie
8. PN-EN 791:1998 ..... Wiertnice - Bezpieczeństwo
9. PN-EN 996:1998 ..... Sprzęt do palowania - Wymagania bezpieczeństwa
10. PN-EN 1536:2001 ..... Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Pale wiercone
11. PN-EN 10248-1:1999 ..... Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych - Techniczne warunki dostawy
12. PN-EN 10248-2:1999 ..... Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych - Tolerancje kształtu i wymiarów

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/560 mm z rurą stalową pozostawianą**

- 13.PN-EN 25817:1997 ..... Złącza stalowe spawane łukowo - Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
- 14.PN-EN 29692:1997 ..... Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe - Przygotowanie brzegów do spawania stali
- 15.PN-EN 206 +A2:2021-08 .. Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
- 16.PN-EN 12063 ..... Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

## **10.2. Inne dokumenty**

- 17.ST 06.13.00..... Beton konstrukcyjny.
- 18.ST 06.12.01..... Stal zbrojeniowa.
- 19.EN 288-2 ..... Specifications and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Welding procedures specifications for arc welding.
- 20.EN 499 ..... Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification.
- 21.EN 791 ..... Drill rigs - Safety.
- 22.EN 996 ..... Piling Equipment - Safety Requirements.
- 23.EN 1536 ..... Execution of special geotechnical works - Bored piles.
- 24.EN 10248 ..... Hot rolled sheet piling of non alloy steels.
- 25.EN 25817 ..... Arc welded joints in steel - guidance on quality levels for imperfections (ISO 5817:1992).
- 26.EN 29692 ..... Metal-arc welding with covered electrode, gas-shielded metal-arc welding and gas welding - Joint preparations for steel.
- 27.Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Warszawa 1998.  
Opracowanie GDDP. "Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych". Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowe o średnicy 457/**560** mm z rurą stalową pozostawianą**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.11.15 Próbné obciążenie pali**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali formowanych w dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót palowych przy budowie nowych obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia pala,
- dostarczenie urządzeń, materiałów i sprzętu do wykonania próbnego obciążenia,
- wykonanie próbnego obciążenia statycznego i dynamicznego pala (pionowego i bocznego -rodzaj zastosowanego obciążenia wg przedmiarów robót dla poszczególnych obiektów),
- obsługę urządzeń pomiarowych w trakcie prowadzenia obciążenia.

Dokumentacja badań oraz analiza i opracowanie wyników wykonywane są na koszt Wykonawcy przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy. Jednostka badawcza wybrana przez Wykonawcę do dokumentacji badań, analizy i opracowania wyników podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Balast** – obciążenie stałe zastosowane do próbnego obciążenia pala.

**Pal próbny** – każdy pal poddany próbnemu obciążeniu.

**Pal wstępny** – pal wykonany dodatkowo, przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych.

**Próbné obciążenie pala** – obciążenie próbne o wielkości odpowiadającej nośności granicznej lub co najmniej 1,5-krotnej wartości przewidzianego w dokumentacji projektowej udźwigu pala, mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych nośności z pomierzonymi.

**Q<sub>max</sub>** – maksymalne obciążenie wciskające pal uzyskane w próbnym obciążeniu, kN.

**N<sub>t</sub>** – obliczeniowa nośność pala wciskanego, kN.

**Q<sub>r</sub>** – obciążenie obliczeniowe działające na pal przyjmowane do sprawdzenia stanu granicznego nośności, kN.

**H<sub>n</sub>** – wartość charakterystyczna siły poziomej, kN

**H<sub>r</sub>** – wartość obliczeniowa siły poziomej, kN

**H<sub>max</sub>** – maksymalne obciążenie poziome pala uzyskane w próbnym obciążeniu, kN

**N<sub>co</sub>** – obciążenie wciskające, które można dopuścić na pal wyznaczone na podstawie próbnego obciążenia, kN

**Q<sub>n</sub>** – obciążenie przyjmowane do sprawdzenia stanu granicznego użytkowania

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.1. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych, formowanych w gruncie należy stosować następujące materiały:

- Stal kształtowa na konstrukcje urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normą PN-EN 10025-1
- Materiał balastowy – np. płyty żelbetowe, skrzynie wypełnione piaskiem.



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.11.15 Próbne obciążenie pali

- Materiały do wykonania pali wstępnych wg ST.06.11.12, wg ST.06.11.13 lub wg ST.06.11.14.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Rodzaj zastosowanego sprzętu zależy od technologii próbnego obciążenia, przyjętej w projekcie próbnego obciążenia i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zaleca się, aby obciążenie pala próbnego było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych, o nośności określonej w projekcie próbnego obciążenia. Sprzęt obciążający powinien umożliwiać zwiększanie lub zmniejszanie obciążenia w łagodny sposób, lub też jego utrzymywanie na stałym poziomie dla każdej wymaganej wielkości.

W przypadku zastosowania kilku podnośników powinny być one podłączone do jednej pompy. Podnośnik, pompa, przewody, rury i inne urządzenia pracujące pod ciśnieniem hydraulicznym powinny być zaprojektowane na przenoszenie bez rozszczelnienia ciśnienia o wartości 1,5 razy wyższej od ciśnienia występującego w trakcie testu.

Przemieszczenia pali powinny być mierzone za pomocą co najmniej dwóch czujników zegarowych, zapewniających otrzymanie wyników z dokładnością do 0,01 mm. Wielkość przykładanego obciążenia próbnego powinna być mierzona za pomocą sprzętu zapewniającego dokładność równą 1% maksymalnego projektowanego próbnego obciążenia ( $Q_{max}$ ).

Urządzenia pomiarowe powinny mieć ważne atesty i powinny być kalibrowane co najmniej raz na rok. Sprzęt do wykonania ewentualnych pali wstępnych wg ST.06.11.12, wg ST.06.11.13 lub wg ST.06.11.14.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów do wykonania pali wstępnych - wg ST.06.11.12, wg ST.06.11.13 lub wg ST.06.11.14.

Materiały i sprzęt do wykonania próbnego obciążenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1. Ogólne ustalenia

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Wykonawcy doświadczona jednostka naukowo-badawcza.

Próbnemu obciążeniu należy poddać pal w miejscu o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych, przy czym odstęp wzajemny pali próbnie obciążanych powinien wynosić min. 4D i nie powinien być mniejszy niż 3 m. Wybór obciążanego pala powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.2. Termin przeprowadzania próbnych obciążeń

Sprawdzenie nośności pali próbnie obciążanych należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pozostałych pali. Między wykonaniem pala a sprawdzeniem jego nośności powinien upłynąć czas podany w tablicy 1.

Tablica 1. Terminy sprawdzania nośności

| Rodzaj pali                              | Rodzaj gruntu   |   |         |
|--|---|---|---------|
|  | Niespoiste  | Nawodnione piaski drobne, pylaste i gliniaste oraz pyły i gliny piaszczyste | spoiste |
| Wbijane                                  | 7 dni   | 20 dni  | 30 dni  |
| Wykonywane w gruncie                     | 30 dni  | 30 dni  | 30 dni  |
| Wykonywane w gruncie z iniekcją podstawy | 30 dni i min. 7 dni po wykonaniu iniekcji podstawy pala |   |         |

Próbne obciążenie boczne pala powinno być wykonane po ukończeniu wszelkich przewidzianych w danym miejscu robót ziemnych, tak aby warunki pracy pala były w tym czasie takie same, jakie będą podczas eksploatacji budowli.

W przypadku sprawdzenia nośności pali na obszarze, na którym wykonano wymianę gruntów, lub na którym podłoże może być obciążone dodatkowo nasypami lub budowlami posadowionymi bezpośrednio należy



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.15 Próbne obciążenie pali**

przystąpić do wbijania pali próbnych i do sprawdzania ich nośności dopiero po zakończeniu osiadania podłoża pod wpływem tych zmian obciążeń.

W przypadku, gdy Projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych obciążenie pali należy wykonać przed przystąpieniem do wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Rysunkach.

Badanie można przeprowadzić w zakresie temperatur  $-10^{\circ}\text{C}$   $\div$   $40^{\circ}\text{C}$ , przy umiarkowanych opadach atmosferycznych.

### **5.3. Projekt próbnego obciążenia pala**

Wykonawca przed rozpoczęciem próbnego obciążenia, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt próbnego obciążenia pala.

Próbne obciążenie powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-B-02482.

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych zgodnie z PN-83/B-02482,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- projekt konstrukcji urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali i sposób jej zakotwienia uwzględniający warunki geotechniczne,
- opis uchwycenia głowicy pali w fundamencie oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z fundamentu,
- określenie pala przeznaczonego do próbnego obciążenia i ewentualnych pali kotwiących,
- określenie zwiększenia długości ewentualnych pali kotwiących i pala obciążanego w stosunku do pali zaprojektowanych ze względu na konieczność uchwycenia pala w konstrukcji urządzenia do próbnego obciążenia,
- obliczenie wielkości osiadań od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

W przypadku, gdy obciążenie próbne poprzedza rozpoczęcie robót palowych, projekt powinien zawierać również wykaz i sytuację ewentualnych pali wstępnych. Gdy próbne obciążenie wykonywane jest w trakcie robót palowych pale do próbnych obciążeń powinny być wyznaczone przez Inżyniera w uzgodnieniu z projektantem obiektu.

### **5.4. Wykonanie pali wstępnych**

Projekt próbnego obciążenia pala powinien zawierać wykonanie próbnego obciążenia pala przy użyciu pali wstępnych, powinny być one wykonane w taki sam sposób, jak pale fundamentowe, przy użyciu tego samego sprzętu i materiałów, zgodnie z ST.06.12.01 i ST.06.11.12, ST.06.11.13 lub ST.06.11.14 (w zależności od typu pala). Z każdego pala wstępnego formowanego w gruncie należy pobrać 4 próbki betonu. Jeżeli przewiduje się wykonanie głowicy, bądź zwieńczenia pala, dla celów związanych z wykonaniem próbnego obciążenia, z dostawy betonu przeznaczonego na wykonanie tych elementów również należy pobrać 4 próbki. Próbkę należy badać zgodnie z ST.06.13.00, a beton powinien spełniać wymagania, jak dla betonu pali w obiekcie. Długość pali wstępnych powinna być taka, aby umożliwiała uchwycenie głowicy pala w urządzeniu do wykonania próbnego obciążenia.

### **5.5. Przygotowanie głowicy pala do wykonania próbnego obciążenia**

Głowica pala poddanego próbnemu obciążeniu powinna być tak uformowana, aby jej górna powierzchnia była płaska, prostopadła do osi pala, dostatecznie duża, aby można było przyłożyć urządzenie obciążające oraz urządzenia pomiarowe. Głowica powinna być odpowiednio zabrojoną, tak, aby nie nastąpiło jej uszkodzenie pod wpływem przyłożonego obciążenia.

Jeżeli zastosowana metoda wymaga umieszczenia czujników pomiarowych na głowicy pala, powinna być ona skuta do zdrowego betonu, oczyszczona z wody, mleczka cementowego, luźnych fragmentów betonu i powinna być łatwo dostępna dla wszelkich czynności związanych z wykonaniem badania.

Jeżeli zostanie zastosowany element wieńczący testowany pal, powinien być on zlokalizowany centrycznie w stosunku do osi pala; połączenie pala ze zwieńczeniem powinno mieć wytrzymałość odpowiadającą wytrzymałości pala. Pod i wokół zwieńczenia powinna być zachowana odpowiednia przestrzeń, tak aby przy maksymalnym spodziewanym osiadaniu pala podczas badania, obciążenie nie przenosiło poprzez zwieńczenie na grunt.

## **5.6. Wykonanie próbnego obciążenia**

### **5.6.1. Warunki ogólne wykonania próbnego obciążenia**

Próbné obciążenie może być wykonane przy użyciu balastu, pali wyciąganych (kotwiących) lub specjalnie skonstruowanych zakotwień, zgodnie z projektem próbnego obciążenia. Obciążenia balastem nie należy stosować w przypadku pali ukośnych. W każdym przypadku urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu, wbijania pali w sąsiedztwie (jako brak wstrząsów przyjmuje się możliwość wykonania odczytów z dokładnością do 0,05 mm) oraz wiatru (falowania wody).

W przypadku stosowania balastu, Wykonawca powinien wykonać prowizoryczne fundamenty oraz specjalne konstrukcje podpierające w taki sposób, aby nie powstały żadne nierównomierne osiadania, zginanie czy ugięcia, które mogłyby wpłynąć na bezpieczeństwo robót lub na skuteczność całej operacji. Składowanie balastu nie powinno mieć wpływu na osiadanie badanego pala. Wymaga to zachowania odległości krawędzi podpór balastu lub samego balastu od osi pala próbnie obciążanego, co najmniej 4D dla pali o średnicy  $\leq 0,6$  m i nie mniej niż 2,5 m dla pozostałych pali. Skrzynia z materiałem balastowym powinna być przewiązana lub w inny sposób zabezpieczona przed utratą stateczności spowodowaną ugięciem konstrukcji podpierających lub innymi czynnikami. Balast powinien być umieszczony na konstrukcji podpierającej w taki sposób, aby oś obciążenia była usytuowana jak najbliżej osi pala.

W przypadku stosowania do wykonania próbnego obciążenia pali wyciąganych (kotwiących) lub kotew gruntowych, powinny być one zaprojektowane w taki sposób, aby przenosiły przyłożone obciążenie bezpiecznie, bez nadmiernych deformacji, które mogłyby wpływać negatywnie na bezpieczeństwo robót. Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość, co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0 m.

Podpory belki, na której opierają się czujniki powinny być posadowione w taki sposób, aby przemieszczenia gruntu nie spowodowało przemieszczenia belek, które mogłyby mieć wpływ na dokładność badania. Odległość podpór belki od osi pala obciążanego powinna wynosić co najmniej 3,0 m.

### **5.6.2. Próbné obciążenie pali wciskanych**

Próbné obciążenie pala należy przeprowadzić w dwóch etapach. Pierwszy etap próbnego obciążenia należy doprowadzić do wartości nośności obliczeniowej pala. Obciążenie pala powinno wzrastać stopniowo ( $1/8 \div 1/12$ )  $N_t$ , przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Odczyty osiadań notować co 10 min  $\pm 1$  min. W przypadku stosowania siłowników należy przy tym dopompowywać olej do siłowników tak, aby utrzymywać ciśnienie danego stopnia obciążenia pala. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1 h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy poczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili, gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05 mm. Po osiągnięciu obciążenia zbliżonego do nośności obliczeniowej układ badawczy należy odciążyć stopniowo, bez oczekiwania na zanik przemieszczeń. Po całkowitym odciążeniu pala pomiary kontrolne należy prowadzić, aż do zaniku przemieszczeń pala.

Drugi etap próbnego obciążenia należy kontynuować do uzyskania wartości siły  $Q_{max}$  (obciążenie badawcze), podanej w projekcie próbnego obciążenia. W drugim etapie próbnego obciążenia siłę obciążającą należy zwiększać stopniowo, przy czym do wartości nośności obliczeniowej nie oczekuje się na zanik osiadań. Po osiągnięciu wartości nośności obliczeniowej należy na każdym kolejnym stopniu oczekiwać na zanik osiadań pala. Maksymalne obciążenie badawcze należy utrzymywać do zaniku osiadań pala. Po osiągnięciu wartości obciążenia i zaniku osiadań, pal należy odciążyć stopniowo bez oczekiwania na zanik przemieszczeń. Po odciążeniu pala należy zmierzyć jego przemieszczenie po ustabilizowaniu się.

W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na pełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa.

### **5.6.3. Próbné boczne obciążenie pali**

Przemieszczenie poziome pala należy mierzyć w dwóch poziomach. Ich wzajemna odległość nie może być mniejsza niż 1,0 m. Obciążenie boczne należy zwiększać stopniowo tak, aby poszczególne stopnie obciążenia były jednakowe i równały się około 0,1 części projektowanego obciążenia  $H_n$ . Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać, przez co najmniej 10 min bez zmian do czasu, aż średni przyrost przemieszczenia w ciągu 10 min będzie mniejszy niż 0,05 mm. Po osiągnięciu przewidywanego projektem obciążenia  $H_n$  i  $H_{max} = (1,2 \div 1,5)H_n$  pal należy całkowicie odciążyć i zanotować jego trwałe przemieszczenia poziome.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.15** Próbné obciążenie pali

### **5.6.4. Pomiary wykonywane podczas badania nośności pali**

W czasie próbnego obciążenia należy mierzyć:

- wartości sił obciążających (w przypadku stosowania siłowników - na podstawie odczytów na manometrze wskazującym ciśnienie oleju w siłownikach),
- przemieszczenia pionowe pala badanego i ewentualnych pali kotwiących urządzenie obciążające (przemieszczenie obciążanego pala należy mierzyć co najmniej dwoma czujnikami, przemieszczenie pali kotwiących można mierzyć jednym czujnikiem); przemieszczenia pala badanego należy mierzyć po każdej zmianie wartości obciążenia oraz w okresie oczekiwania na zanik jego przemieszczeń. Pale kotwiące można sprawdzić co drugi stopień obciążenia, z tym że w przypadku stwierdzenia istotnego ruchu pala kotwiącego należy zwiększyć częstotliwość odczytów,
- dokładny czas wykonywania badań kontrolnych.

### **5.7. Dokumentacja badań nośności pali w terenie**

Po wykonaniu próbnego obciążenia pala Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi dokumentację badań nośności pala.

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pala próbnie obciążanego oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- dzienniki wykonywanych pali w gruncie, dla każdego badanego pala, który powinien zawierać:
  - dane o przebiegu i warunkach wykonywania pali,
  - rodzaj użytego sprzętu,
  - dane o przewierconych warstwach gruntu,
  - ilość betonu do wykonania pala,
  - dane o położeniu i kształcie podstawy oraz głowicy pala.
- metryki pali, dla każdego badanego pala formowanego w gruncie wg Załącznika 1a,
- dzienniki wbijania pali próbnych w przypadku badania pali wbijanych wg Załącznika 1b,
- zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, ewentualnie rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazania początkowe czujników,
- protokół próbnego obciążenia pala z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania, wg Załączników 2 i 4,
- dziennik osiadania pala wg Załącznika 3,
- dziennik próbnego bocznego obciążenia pala wg Załącznika 5
- wykres zależności osiadania (przesunięcia) pala od wielkości obciążenia, zawierający krzywą zależności osiadań (przesunięcia) pala od obciążenia wg wzorca zamieszczonego w PN-B-02482.

### **5.8. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych**

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- pale wciskane
  - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60% naprężeń niszczących, w innym przypadku pale należy uznać za nienośne,
- pale próbnie obciążane siłą boczną
  - 90% - w gruntach niespoistych,
  - 80% - w gruntach spoistych,

Pale te mogą być wykorzystane do przeniesienia 70% pionowych obciążeń obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z postanowieniami PN-83/B-02482, rozdz. 2.

- pale kotwiące
  - 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,
  - 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

Jeżeli w trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia pala zniszczeniu uległa głowica pal, należy ją rozkuć i odtworzyć.

### **5.9. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyżej wymienione czynności wykonywane są na koszt Wykonawcy przez jednostkę

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.15 Próbné obciążenie pali**

badawczą niezależną od Wykonawcy. Jednostka badawcza wybrana przez Wykonawcę do dokumentacji badań, analizy i opracowania wyników podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## **5.10. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić:

- aktualność świadectw legalizacji urządzeń pomiarowych, dopuszczające je do stosowania,
- kierunek obrotów silnika pompy,
- szczelność układu hydraulicznego,
- poprawność działania i umocowania czujników zegarowych,
- wykonanie konstrukcji obciążającej i jej zakotwienie na zgodność z projektem roboczym
- wykonanie pali wstępnych wg ST.06.11.12, wg ST.06.11.13 lub wg ST.06.11.14 - jeżeli zostały zastosowane do wykonania obciążenia próbnego.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Kontroli podlegają:

- przygotowanie głowicy pala do próbnego obciążenia na zgodność z pkt.5.5.,
- sposób przyłożenia obciążenia, w tym jego osiowość względem obciążanego pala,
- zamocowanie urządzeń pomiarowych i wykonanie próbnego obciążenia na zgodność z pkt.5.6. ,
- przygotowanie dokumentacji badań na zgodność z pkt.5.7.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest jedna sztuka (1 szt.) wykonanego próbnego obciążenia pala.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie pali wstępnych i urządzeń kotwiących,
- wykonanie urządzenia do próbnego obciążenia pala,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej 1 szt. wykonanego próbnego obciążenia pala obejmuje:

- dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia pali,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz zabezpieczenia ścian wykopów
- przygotowanie głowicy pala próbnego do badania
- dostarczenie urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia, balastu oraz siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i późniejszym demontażem,
- ustawienie i rozbiórkę balasku
- koszt wykonania próbnego obciążenia pali,
- obsługę pomiarów,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.15 Próbné obciążenie pali**

---

- wykonanie badań, analizy wyników i opracowanie wyników przez jednostkę badawczą,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia, balastu oraz siłowników.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty koordynacji działań, obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi i pomiarów.

Wykonanie samego pala nie jest uwzględnione w cenie jednostkowej próbnego obciążenia i należy go wycenić wg odpowiednich pozycji w Kosztorysie Ofertowym dotyczących wykonania pali.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-83/B-2482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- PN-EN 12699 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.
- PN B 02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- PN S 10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-EN 1536 Pale wiercone. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

### **10.2. Inne dokumenty**

- "Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych", Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993 r.
- ST.00.00. Wymagania ogólne
- ST.06.11.12 Pale wiercone o średnicy  $d < 1000$  mm
- ST.06.11.13 Pale wiercone o średnicy  $d \geq 1000$  mm
- ST.06.11.14 Pale wiercone przemieszczeniowej o średnicy 457/670 mm z rurą stalową pozostawianą

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.15 Próbne obciążenie pali

**ZAŁĄCZNIK 1****METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....**

OBIEKT .....

Średnica pala ..... cm Rzędna terenu .....

Średnica podstawy pala ..... cm Głębokość odwiertu .....

Długość pala ..... m Projektowane obciążenie ..... MN

Projektowana klasa betonu .....

Uzbrojenie .....

Klasa i znak stali .....

Wiercenie: początek dnia ..... godzina .....

koniec dnia ..... godzina .....

Sposób wiercenia .....

Sposób zabezpieczenia stateczności .....

.....

Głębokość rurowania ..... m Gęstość zawiesiny ..... g/ml

Długość wbudowanej rury ..... m

Betonowanie: dnia ..... od godziny ..... do godziny .....

Sposób betonowania .....

Ilość betonu ..... m<sup>3</sup>

Profil geotechniczny

| Głębokość, (m)<br>(od – do) | Miąższość<br>warstw, (m) | Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Głębokość<br>zwierciadła<br>wody<br>gruntowej |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|-------------|---|
|                             |                          |               |             |   |
|                             |                          |               |             |   |

Brygadzysta (mistrz) robót palowych .....

Inspektor nadzoru (kontroli jakości) .....

Data ..... Kierownik budowy .....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.15 Próbne obciążenie pali

**ZAŁĄCZNIK 2****PROTOKÓŁ PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA PALA Nr .....**

1.Data próbnego obciążenia.....

2.Skład Komisji:

a).....

b).....

c).....

3. Nazwa, charakter i lokalizacji obiektu, opis rodzaju konstrukcji.....

4.Rodzaj pala.....średnica pala lub średnica rury  
obsadowej.....

Długość całkowita.....m., długość nośna.....m,

.nachylenie.....

Data zabetonowania lub wbicia pala.....

klasa betonu.....

5.Charakterystyka urządzenia

obciążającego.....

(Sposób wykonania obciążenia-podnośnik hydrauliczny, balast i przekrój tłoka podnośnika hydraulicznego,  
rodzaj i system zakotwienia

6. Rzędne przed przystąpieniem do próbnego obciążenia pala:

Głowicy.....

Podstawy.....

Terenu.....

7. Wyniki obciążeń

| Rodzaj obciążenia | Obciążenie, kN | Osiadanie pala |           |           |
|-------------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
|                   |                | trwałe         | sprężyste | całkowite |
| Qr                |                |                |           |           |
| Qmax              |                |                |           |           |
| Nco               |                |                |           |           |
| Qn                |                |                |           |           |

8. Wnioski z próbnego obciążenia:

(stan graniczny nośności, stan graniczny użytkowania)

.....

Załączniki:

1.Plan sytuacyjny

2.Przekrój geotechniczny

3.Dzienni osiadania (załącznik 3)

4.Dziennik wykonywania pala w gruncie z metryką pala lub dziennik wbijania pala próbnego

5.Wykresy osiadania pala

Podpisy:

a).....b).....c).....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.15 Próbne obciążenie pali

**ZALĄCZNIK 3**

.....  
Data próbnego obciążenia

**DZIENNIK OSIADANIA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO** Nr .....

| Lp. | MPa | kN | Godziny odczytu | Okres trwania obciążenia | Osiadanie (mm) |           |           |           |           | Uwagi |
|-----|-----|----|-----------------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|     |     |    |                 |                          | Czujnik 1      | Czujnik 2 | Czujnik 3 | Czujnik 4 | Czujnik 5 |       |
| 1   | 2   | 3  | 4               | 5                        | 6              | 7         | 8         | 9         | 10        | 11    |
|     |     |    |                 |                          |                |           |           |           |           |       |



## ZAŁĄCZNIK 4

**PROTOKÓŁ PRÓBNEGO BOCZNEGO OBCIĄŻENIA PALA  
WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....**

1. Data próbnego obciążenia .....
2. Skład Komisji:
  - a) .....
  - b) .....
  - c) .....
3. Nazwa, charakter i lokalizacja obiektu, opis rodzaju konstrukcji .....
4. Rodzaj pala ..... średnica pala lub średnica rury  
obsadowej ..... cm  
Długość całkowita ..... m, długość nośna ..... m, nachylenie .....  
Data zabetonowania pala .....  
Klasa betonu .....  
Uzbrojenie .....  
Stal klasy .....
5. Charakterystyczne obciążenie boczne ..... kN
6. Przesunięcie dopuszczalne ..... mm
7. Charakterystyka systemu próbnego obciążenia .....  
(sposób wywoływania obciążenia – podnośnik hydrauliczny, udźwig, średnica i przekrój tłoka podnośnika hydraulicznego, system zakotwienia, sposób uchwycenia głowicy pala)
8. Rzędna głowicy pala przed przystąpieniem do obciążenia .....  
Rzędna zaczepienia siły poziomej .....  
Rzędne pomiaru przemieszczenia:  
Poziom 1 .....  
Poziom 2 .....
9. Wyniki obciążeń

| Stopień obciążenia     | Obciążenie, kN | Przesunięcie pala, mm |           |          |
|------------------------|----------------|-----------------------|-----------|----------|
|                        |                | Trwałe                | sprężyste | razem    |
| <u>H<sub>n</sub></u>   |                | 1.<br>2.              | 1.<br>2.  | 1.<br>2. |
| <u>H<sub>max</sub></u> |                | 1.<br>2.              | 1.<br>2.  | 1.<br>2. |

Załączniki:

1. Plan sytuacyjny
2. Przekrój geotechniczny
3. Dziennik próbnego boczno obciążenia pala (Załącznik 5)
4. Wykres zależności przesunięcia pala od obciążenia

Podpisy:

a) ..... b) ..... c) .....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.15 Próbné obciążenie pali

**ZALĄCZNIK 5**

.....  
Data próbnego obciążenia

**DZIENNIK PRÓBNEGO BOCZNEGO OBCIĄŻENIA PALA  
WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....**

| Lp. | MPa | kN | Godziny odczytu | Okres trwania obciążenia | Pomiary przesunięć pala czujnikami, mm |                       | Uwagi |
|-----|-----|----|-----------------|--------------------------|--|-----------------------|-------|
|     |     |    |                 |                          | Czujnik 1<br>Poziom 1                  | Czujnik 2<br>Poziom 2 |       |
| 1   | 2   | 3  | 4               | 5                        | 6                                      | 7                     | 8     |
|     |     |    |                 |                          |  |                       |       |

## **ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wymiany gruntu – dla wykonania strefy przejściowej za przyczółkami dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych dla budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- **Budowa i remont obiektów kolejowych**
  - przygotowanie materiału o optymalnym składzie
  - wykonanie strefy przejściowej - ułożenie warstw z kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa (mieszanki związanej cementem C1,5/2) za obiektem, płytami przejściowymi lub przyczółkami mostu lub wiaduktu, w przypadku dopuszczenia tego rozwiązania
  - wykonanie wzmocnienia posadowienia: zasypanie wykopu - ułożenie warstw z kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m=2,5$  MPa (mieszanki związanej cementem C1,5/2),

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka gruntu związana cementem - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
- 1.4.2. Grunt związany cementem - mieszanka cementowo- gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- 1.4.3. Mieszanka kruszywa związana cementem - mieszanka kruszywa, cementu i wody dobranych w optymalnych ilościach.
- 1.4.4. Kruszywo związane cementem - mieszanka kruszywa, cementu i wody zagęszczona i stwardniała.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi przepisami, ST.00.00. "Wymagania ogólne" i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zasypki z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie według zasad niniejszej ST są:

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

**2.1. Kruszywa**

## 2.1.1. Wymagania wg PN- EN 14227-1

**Kruszywa naturalne spełniające wymagania PN-EN 13242 – na podstawie WT-5:2010**

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw do warstw kruszywa związanego cementem

| Rozdział w<br>PN-EN<br>13242: 2004 | Właściwość   | Deklarowane kategorie lub wartości  |  | Odniesienie<br>do PN-EN<br>13242:2004 |
|------------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
|                                    |  | W odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:                                      |  |                                       |
|                                    |  | Związanej warstwy<br>podbudowy<br>pomocniczej<br>i ulepszanego podłoża                  | Związanej warstwy<br>podbudowy<br>zasadniczej                  |                                       |
| 4.1 - 4.2                          | Fracje/Zestaw sit  | 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90<br>(zestaw podstawowy plus zestaw 1) |  | Tabl. 1                               |
|                                    |  | Wszystkie frakcje dozwolone   |  |                                       |
| 4.3.1                              | Uziarnienie<br>wg PN-EN 933-1  | G <sub>c</sub> 80/20<br>G <sub>F</sub> 80<br>G <sub>A</sub> 75                          | G <sub>c</sub> 80/20<br>G <sub>F</sub> 80<br>G <sub>A</sub> 75 | Tabl. 2                               |
| 4.3.2                              | Ogólne granice i tolerancje<br>uziarnienia kruszywa grubego<br>na sitach pośrednich wg PN-EN<br>933-1  | GT <sub>C</sub> NR  | GT <sub>C</sub> NR   | Tabl. 3                               |
| 4.3.3                              | Tolerancje typowego uziarnienia<br>kruszywa drobnego i kruszywa<br>o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN<br>933-1   | GT <sub>F</sub> NR<br>GT <sub>A</sub> NR  | GT <sub>F</sub> NR<br>GT <sub>A</sub> NR                       | Tabl. 4                               |
| 4.4                                | Kształt kruszywa grubego –<br>maksymalne wartości wskaźnika<br>płaskości wg PN-EN 933-3*)  | FI <sub>Deklarowana</sub>   | FI <sub>50</sub>   | Tabl. 5                               |
|                                    | Kształt kruszywa grubego –<br>maksymalne wartości wskaźnika<br>kształtu wg PN-EN 933-4*)   | SI <sub>Deklarowana</sub>   | SI <sub>50</sub>   | Tabl. 6                               |
| 4.5                                | Kategorie procentowych<br>zawartości ziaren o powierzchni<br>przekruszonej lub łamanych<br>oraz ziaren całkowicie<br>zaokrąglonych w kruszywie<br>grubym wg<br>PN-EN 933-5 | C <sub>NR</sub>   | C <sub>NR</sub>  | Tabl. 7                               |
| 4.6                                | Zawartość pyłów**) w kruszywie<br>grubym wg<br>PN-EN 933-1   | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>                                       | Tabl. 8                               |
|                                    | Zawartość pyłów**) w kruszywie<br>grubym wg<br>PN-EN 933-1*  | f <sub>Deklarowana</sub>  | f <sub>Deklarowana</sub>                                       | Tabl. 8                               |
| 4.7                                | Jakość pyłów   | Brak wymagań  |  |                                       |
| 5.2                                | Odporność na rozdrabnianie<br>kruszywa grubego wg<br>PN-EN 1097-2  | LA <sub>60</sub>  | LA <sub>50</sub>   | Tabl. 9                               |
| 5.3                                | Odporność na ścieranie<br>wg PN-EN 1097-1  | M <sub>De</sub> NR  | M <sub>De</sub> NR   | Tabl. 11                              |
| 5.4                                | Gęstość wg PN-EN 1097-6;<br>2001<br>Rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana   | Deklarowana  |                                       |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

| Rozdział w PN-EN 13242: 2004 | Właściwość   | Deklarowane kategorie lub wartości   |   | Odniesienie do PN-EN 13242:2004 |
|------------------------------|--|--|---|---------------------------------|
|                              |  | W odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:   |   |                                 |
|                              |  | Związanej warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża  | Związanej warstwy podbudowy zasadniczej                         |                                 |
| 5.5                          | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6; 2001, rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana  | Deklarowana   |                                 |
| 6.2                          | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | - Kruszywo kam. AS0,2<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0  | - Kruszywo kam. AS0,2<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0 | Tabl. 12                        |
| 6.3                          | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | - Kruszywo kam. SNR<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2   | - Kruszywo kam. SNR<br>- Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2      | Tabl. 13                        |
| 6.4.1                        | Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienie mieszanek związanych hydraulicznie   | deklarowana  | deklarowana   |                                 |
| 6.4.2.1                      | Stożość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3   | V <sub>5</sub>   | V <sub>5</sub>  | Tabl. 14                        |
| 6.4.2.2                      | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1   | Brak rozpadu   | Brak rozpadu  |                                 |
| 6.4.2.3                      | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2  | Brak rozpadu   | Brak rozpadu  |                                 |
| 6.4.3                        | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3   | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów  |   |                                 |
| 6.4.4                        | Zanieczyszczenia   | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy   |   |                                 |
| 7.2                          | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1967-3, wg PN-EN 1097-2   | SB <sub>LA</sub>   | SB <sub>LA</sub>  |                                 |
| 7.3.2                        | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> to wystarczające jest spełnienie wymagań mrozoodporność wg p.7.3.3 tablicy 1 | WA <sub>242</sub>  | WA <sub>242</sub>   | Tabl. 16                        |
| 7.3.3                        | Mrozoodporność kruszywa frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko wtedy, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• skały magmowe i przeobrażone: F4</li><li>• skały osadowe: F10</li><li>• kruszywa z recyklingu: F10 (F25<sup>***</sup>) – ze skał magmowych i przeobrażonych F<sub>NR</sub><sup>***</sup></li></ul> | F4  | Tabl. 18                        |
| Załącznik pkt. C.3.4         | C, Skład mineralogiczny  | deklarowany  | deklarowany   |                                 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.20** Kruszywo stabilizowane cementem

|                                    |                            |  |   |                                       |
|------------------------------------|----------------------------|--|---|---------------------------------------|
| Rozdział w<br>PN-EN<br>13242: 2004 | Właściwość                 | Deklarowane kategorie lub wartości   |   | Odniesienie<br>do PN-EN<br>13242:2004 |
|                                    |                            | W odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:   |   |                                       |
|                                    |                            | Związanej warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża  | Związanej warstwy podbudowy zasadniczej |                                       |
| Załącznik C,<br>pkt C.3.4          | Istotne cechy środowiskowe | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |   |                                       |

\*) Badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 1.2.3.1

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

**2.1.2. Wymagania wg PN-S-96012:1997**

Należy stosować kruszywa naturalne lub doziarniane wg następujących norm:

- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-76/B-06714/00 - Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- BN-64/8931-01 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Wymagania dla kruszywa naturalnego lub doziarnionego:

- zawartość w mieszance frakcji >2 mm >30%,
- zawartość w mieszance frakcji <0.075 mm <15%,
- odczyn pH 5.0-8.0
- zawartość siarczanów SO<sub>3</sub> <1%,
- zawartość części organicznych <1%,
- wskaźnik piaskowy 20 < WP < 50.

Decydującym sprawdzianem przydatności kruszywa do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na zgniatanie próbek kruszywa stabilizowanego cementem.

**2.1.3. Dostawy kruszywa**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości (PZJ), należy jednocześnie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia uprzednio uzgodnionych z nadzorem w miejscach magazynowania zapasów równych:

- 50% potrzebnego materiału przed rozpoczęciem robót,
- 15-dniowej produkcji betoniarni w trakcie robót.

Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

### **2.2. Cement**

Do podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie należy stosować jeden z poniższych cementów:

- cement portlandzki CEM I,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S i II/B-S,
- cement portlandzki krzemionkowy CEM II/A-D,
- cement portlandzki pucolanowy CEM II/A-P i II/B-P,
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V i II/B-V,
- cement portlandzki łupkowy CEM II/A-T i II/B-T,
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL,
- cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V), CEM II/A-M (S-LL, V-LL), CEM II/B-M (S-V), CEM II/B-M (S-LL, V-LL),
- cement hutniczy CEM III/A, III/B i III/C

wg następujących norm:

- PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-2:2002 Cement. Ocena zgodności
- PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

Cement normalnie twardniejący klasy 32,5 powinien pod względem:

- wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach  $\leq 32,5$  MPa,
- początku i końca czasu wiązania - początek najwcześniej po upływie 75 minut,
- równomierności zmiany objętości

spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2012\_według badań zawartych w PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-2:2013, PN-EN 196-3:2006, PN-EN 196-6:2011,

Dostawy cementu

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewniać zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla 15-dniowej produkcji betoniarni.

Transport i przechowywanie cementu musi odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08

### **2.3. Woda**

Do podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008.

## **3. Sprzęt**

Do mieszania kruszywa z cementem używać betoniarek przeciwbieżnych. Wymagania w stosunku do wytwórni betonów (betoniarni) podano w ST.06.13.00.

Rozgarnięcie kruszywa należy wykonać ręcznie.

Zagęszczanie warstw kruszywa należy wykonać wibratorami płytowymi. Przy stosowaniu innego sprzętu do zagęszczania warstw, grubość tych warstw należy dostosować do użytego sprzętu.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

### **4.2. Transport kruszywa i cementu**

Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa podczas transportu.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

### **4.2. Transport mieszanki**

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyladowawczymi.

Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. 10 ton.

Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej +15° i 20 minut przy temp. otoczenia 15°÷30° Celsjusza.

Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent)

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem stref przejściowych za płytami przejściowymi zaleca się wykonanie harmonogramu robót, uwzględniającego możliwie najkrótsze przerwy pomiędzy poszczególnymi robotami związanymi z wykonywaniem całej strefy przejściowej.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wymianą gruntu pod fundamentami zaleca się wykonanie harmonogramu robót, uwzględniającego możliwie najkrótsze przerwy pomiędzy poszczególnymi robotami związanymi z wykonywaniem fundamentów podpór.

#### **5.2.1. Wytyczne do zaprojektowania kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie.**

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek materiałów. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium wskazane przez Inżyniera (na koszt Wykonawcy). Laboratorium dokona poboru reprezentatywnych próbek ze miejsca magazynowania w obecności Wykonawcy.

#### **5.2.2. Wytyczne do wykonania zasyпки z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie - zgodnie z normą PN-S-96012:1997.**

Stabilizację kruszywa należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową warstwami grubości 25÷35 cm z kruszywa stabilizowanego cementem.

Stabilizację kruszywa należy wykonać cementem C32,5 w ilości 100 kg/m<sup>3</sup> kruszywa. Do stabilizacji cementu należy stosować grunt piaszczysty zgodnie z normą PN-S-96012:1997. Mieszanie kruszywa z cementem należy wykonać w betoniarnie. Wytrzymałość mieszanki na ściskanie powinna wynosić R<sub>28</sub>=2.5 MPa.

Należy zwrócić uwagę na zagęszczenie kruszywa dostosowując grubości warstw do używanego sprzętu do zagęszczania, aby uzyskać maksymalny wskaźnik zagęszczenia.

Grunt stabilizowany cementem będzie stanowił podłoże pod konstrukcją torowiska za przyczółkami dla betonu, na którym ustawiane będą fundamenty podpór.



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

5.2.3. Wytyczne do wykonania zasyпки z kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie - zgodnie z normą PN-EN 14227-1.

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek składników.

Receptura powinna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

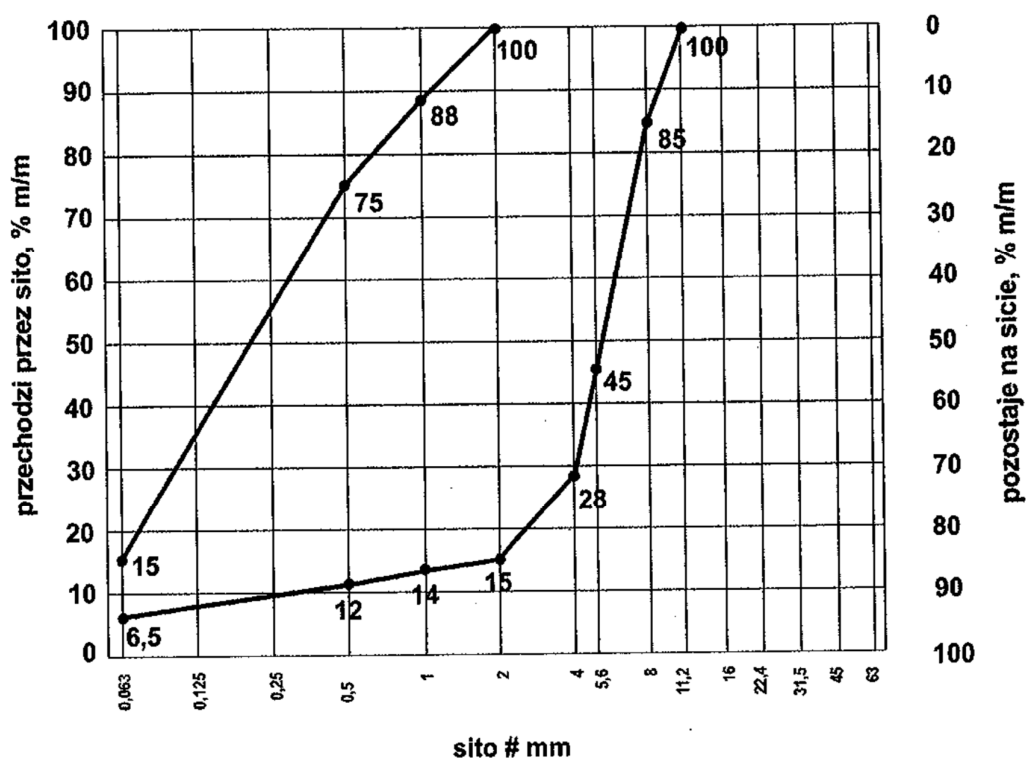
- wymagania niniejszej specyfikacji,
- założenia ujęte w PZJ,
- normę PN-EN 14227-1

Minimalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej: - 4%.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2, z tolerancją  $\pm 2,0\%$  jej wartości.

Krzywa uziarnienia mieszanki 0/8 (przykładowa) powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunku nr 1.

Rysunek 1. Mieszanka kruszyw 0/8



### 5.2.4. Warunki prowadzenia produkcji mieszanki

Mieszanka może być produkowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury powyżej 5°C, nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej w laboratorium akceptowanym przez Inżyniera i zatwierdzonej przez niego. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić nadzór niezależnemu laboratorium.

Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie korzystał z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.20** Kruszywo stabilizowane cementem

---

### **5.2.5. Produkcja mieszanki**

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Inżyniera. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej wilgotności optymalnej stabilizowanego cementem oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

### **5.2.6. Transport mieszanki**

Transport mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samochodami samowyladowczymi o dużej pojemności, tj. minimum 10 ton.

### **5.2.7. Wbudowywanie mieszanki**

Wbudowywanie mieszanki związanej cementem wytworzonej w betoniarnie powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w wilgotne koryto gruntowe lub na wilgotną warstwę z kruszywa stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłeń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne, wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

### **5.2.6 Zagęszczenie warstwy mieszanki związanej cementem**

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej, dla danego przekroju poprzecznego.

Do zagęszczania stosować lekkie walce lub wibratory płytowe.

Wszelkie manewry walca lub wibratorów płytowych należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_s = 1,00$ , określony zgodnie z normą BN-77/8931-12. Sprzęt do zagęszczania opisano w punkcie 3 niniejszej specyfikacji.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanе podczas zagęszczenia lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.2.7 Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonywanie warstwy na całej projektowanej szerokości.

Jeżeli jest to możliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, kolejnego pasa należy pionowo krawędź która będzie się stykała z kolejnym pasem kruszywa stabilizowanego wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczenia jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.2.8. Warunki dojrzewania wykonanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża**

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy mieszanki stabilizowanej cementem przez okres min. 7 dni, poprzez polewanie jej wodą odpowiadającą wymaganiom jak w punkcie 2 niniejszej ST. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy kruszywa stabilizowanego cementem aby nie powstały pęknięcia skurczowe. W czasie pielęgnacji ruch po warstwie jest niedozwolony

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

Bezpośrednio po wykonaniu warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem i odebraniu ich przez Inżyniera należy przystąpić do wykonania następnych etapów robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę wyrobów i zgodności wykonywanych robót z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji:

Wykonawca w obecności Inżyniera wykona 1 serię (6 próbek) z każdej dziennej działki roboczej do badania wytrzymałości na ściskanie.

W czasie układania warstwy z mieszanki związanej cementem, Wykonawca zobowiązany jest kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- prawidłowość cech geometrycznych (szerokość, grubość, równość podłużna i poprzeczna).

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowania przez Inżyniera wyników badań laboratoryjnych.

### 6.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania warstwy związanej spoiwami podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań i pomiarów

| Lp. | Wyszczególnienie badań                              | Częstotliwość badań   |   |
|-----|---|---|---|
|     |   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej                 | Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie |
| 1   | Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa           | 2   | 600 m²  |
| 2   | Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem |   |   |
| 3   | Rozdrobnienie gruntu                                |   |   |
| 4   | Badania wody  | dla każdego wątpliwego źródła                                       |   |
| 5   | Badania właściwości gruntu lub kruszywa             | dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa |   |

#### 6.3.1. Uziarnienie

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.1.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.3. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

---

### **6.3.4. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk dla klas wyższych od C1,5/2,0 oraz w ilości 9 szt. dla klasy C1,5/2,0 należy formować i przechowywać zgodnie z normą. Trzy próbki dla klas wyższych od C1,5/2,0 należy badać po 7 dniach a pozostałe po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

### **6.3.5. Badania spoiwa**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

### **6.3.6. Badania wody**

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN1008.

### **6.3.7. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa**

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących podbudowy

## **6.4. Badania przy odbiorze**

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów - wymagane zagęszczenie  $I_s \geq 1.00$ ,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **6.5. Przeprowadzenie badań przy odbiorze**

### **6.5.1. Równość ulepszanego podłoża**

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- podłoża - 18 mm,
- ulepszanego podłoża - 18 mm,

### **6.5.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **6.5.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: + 0 cm - 2 cm,

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasyпки (wymiany gruntu w wykopie) z kruszywa stabilizowanego cementem - zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje między innymi:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury,
- Zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- dostarczenie składników do produkcji mieszanki,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie, prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

**Uwaga: Wykonanie wykopu uwzględniono w ST.06.11.01**

### 10. Przepisy związane

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-B-02480       | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.   |
| PN-B-06050:1999  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| PN-B-04452:2002  | Geotechnika. Badania polowe.   |
| PN-B-04481       | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| PN-B-06714/00    | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.   |
| PN-S-96012:1997  | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.  |
| PN-EN 197-1:2012 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| PN-EN 197-2:2002 | Cement. Ocena zgodności  |
| PN-EN-933-1      | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw.<br>Część 1 : Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| PN-EN-1008       | Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej   |
| PN-EN-13242      | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.   |
| PN-EN-13286-1    | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metoda oznaczania laboratoryjnej referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania i pobieranie próbek. |
| PN-EN-13286-2    | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2 : Metody określania gęstości w odniesieniu do zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.                         |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.11.20 Kruszywo stabilizowane cementem**

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| PN-EN-13286-41      | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.                              |
| PN-EN-13286-50      | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym. |
| PN-EN 14227-1: 2007 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem  |
| BN-64/8931-01       | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.   |
| BN-77/8931-12       | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| BN-75/8931-03       | Pobieranie próbek gruntu do celów drogowych. Rodzaje badań.   |
| WT-5 2010           | Wymagania Techniczne. Mieszanki związane kruszywem hydraulicznym do dróg krajowych  |

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

### ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji strefy przejściowej za przyczółkami dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

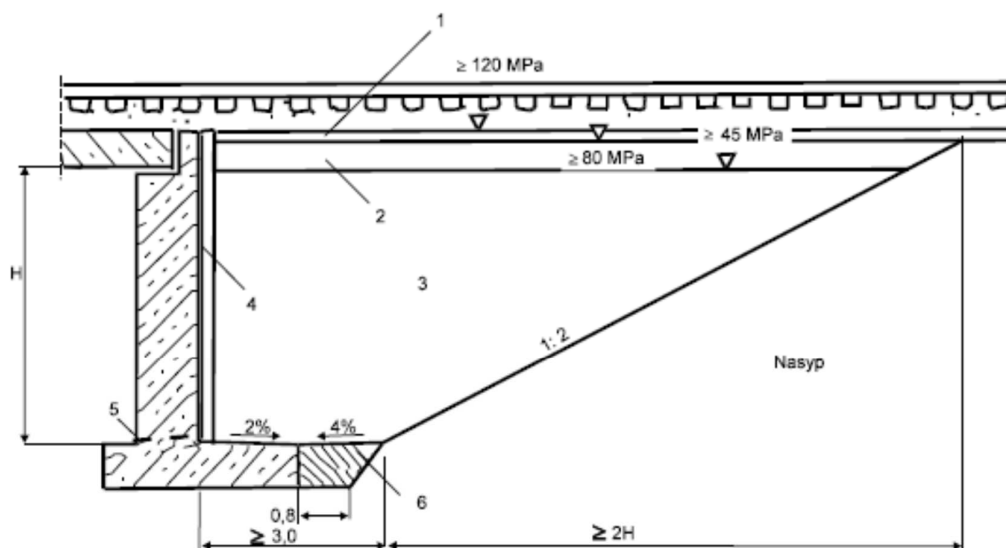
##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem stref przejściowych za obiektem zgodnie z załącznikiem 16 do „Warunków technicznych utrzymania podtorza kolejowego” (Id-3).

Dla obiektów inżynierskich w ciągu linii eksploatowanej obowiązuje (rys. 16-1).



Rys. 16-1, Odcinek przejściowy na linii eksploatowanej: 1 - warstwa ochronna torowiska grubości 0,2 m, 2 - podbudowa 0,5 m, 3 - grunt dobrze uziarniony ( $U \geq 5$ ) zagęszczany warstwami o grubości 0,15 - 0,30 m, 4 - izolacja i warstwa filtracyjna, 5 - odwodnienie, 6 - beton

W przypadku obiektów usytuowanych poza linią eksploatowaną, tj. wiaduktów kolejowych w km 185,821 i w km 186,556 należy wykonać strefy przejściowe wg rys. 16-3.

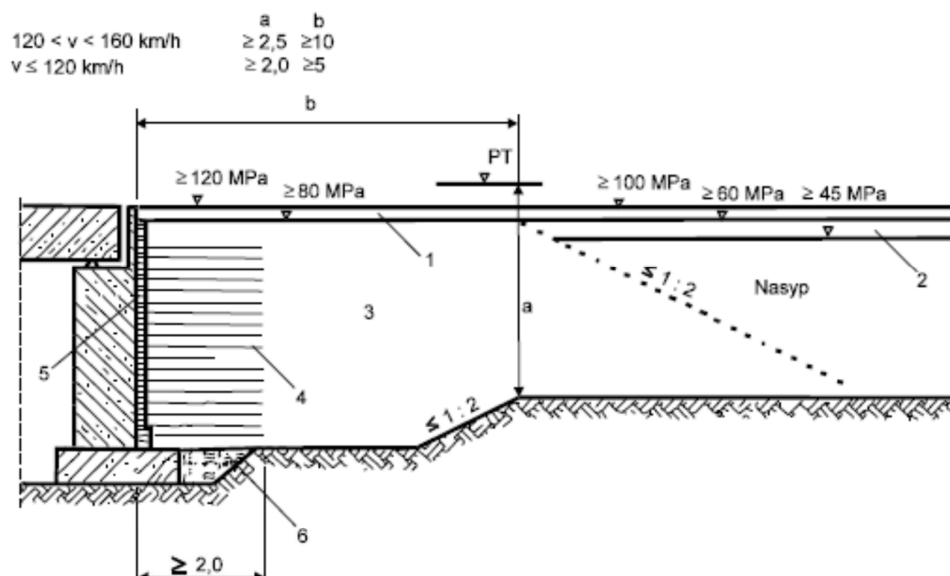
## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem



Rys. 16-3. Odcinek przejściowy na linii nowobudowanej dla prędkości  $V < 160 \text{ km/h}$ : 1 - warstwa ochronna torowiska, 2 - podbudowa, 3 - grunt dobrze uziarniony ( $U \geq 5$ ) zagęszczony do  $I_s \geq 1,0$ , 4 - grunt dobrze uziarniony zagęszczany warstwami o grubości do 0,3 m, 5 - izolacja i warstwa filtracyjna, 6 - beton

Zakresem robót jest objęte:

- wypełnienie wykopu za ławami fundamentowymi od strony nasypu betonem klasy C12/15, uformowanym ze spadkiem 4% do krawędzi ławy,
- wypełnienie strefy za obiektem gruntem dobrze uziarnionym ( $U \geq 5$ ) zagęszczanym warstwami 0,15 ÷ 0,30 m,
- wykonanie podbudowy torowiska z warstwy kruszywa grubości 0,50 m o module odkształcenia E2 na poziomie wierzchu warstwy podbudowy min. 80 MPa,
- wykonanie warstwy ochronnej torowiska z warstwy kruszywa grubości 0,20 m o module odkształcenia E2 na poziomie wierzchu warstwy ochronnej min. 120 MPa,

Warstwę filtracyjną za przyczółkami wykonać wg ST.06.20.02.

Zakres występowania strefy przejściowej za obiektem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Odcinek przejściowy za obiektem – konstrukcja torowiska za obiektem inżynierskim, wykonana z gruntu niespoistego, zagęszczanego dla uzyskania odpowiednich wartości modułów odkształcenia zgodnych z wymaganiami zapisanymi w warunkach technicznych utrzymania podtorza kolejowego Id-3, dla zapewnienia płynnej zmiany sztywności podłoża na dojeździe do obiektu.

**1.4.2.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczanego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ),
- $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

- 1.4.3.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

- d60 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),  
d10 - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- 1.4.4.** Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- E1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,  
E2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

- 1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 2.

### **2.2. Kruszywo łamane**

Materiałem do wykonania stref przejściowych będzie kruszywo łamane zgodnie z PN-B-11112. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

#### **2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Kruszywo stanowi kliniec o uziarnieniu 4÷31,5 klasy II, gatunku 1.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

Wymagania dla kłińca, tłucznia i niesortu w zależności od klasy.

Wymaganie w procentach (m/m)

| Lp.  | Właściwości  | Wymagania dla klasy |     |      |
|--|--|---------------------|-----|------|
|  |  | I                   | II  | III  |
| 1  | 2  | 3                   | 4   | 5    |
| 1  | Ścieralność w bębnie Los Angeles   |                     |     |      |
|  | a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:  |                     |     |      |
|  | - dla kłińca   | -                   | -   | -    |
|  | - dla tłucznia   | 30                  | 40  | 50   |
|  | - dla niesortu   | 25                  | 35  | 50   |
|  | - dla gysu   | -                   | 40  | 50   |
|  | b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 25                  | 30  | 35   |
| 2  | Nasiąkliwość, nie więcej niż:  |                     |     |      |
|  | a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych   |                     |     |      |
|  | - frakcja (4 ÷ 6,3) mm   | 1,5                 | 2,0 | 3,0  |
|  | - frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca   | 1,2                 | 2,0 | 3,0  |
|  | b) dla kruszywa ze skał osadowych  | 2,0                 | 3,0 | 5,0  |
| 3  | Mrozoodporność, nie więcej niż:  |                     |     |      |
|  | a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych   | 2,0                 | 4,0 | 10,0 |
|  | b) dla kruszywa ze skał osadowych  | 2,0                 | 5,0 | 10,0 |
| 4  | Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż:                           |                     |     |      |
|  | - dla kłińca i gysu  | 10                  | 30  | -    |
|  | - dla pozostałych rodzajów kruszywa  | -                   | -   | -    |
| 5  | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż: <sup>1)</sup>          | 0,1                 | 1,0 | 1,0  |
| <sup>1)</sup> Nie dotyczy kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-bitumicznych |  |                     |     |      |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

Wymagania dla kłińca, tłucznia i niesortu w zależności od gatunku.

Zawartość w procentach (m/m)

| Lp. | Właściwości   | Kliniec                            |     |     | Tłuczeń |     |     | Grys |     |     |
|-----|---|------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|------|-----|-----|
|     |   | gatunki                            |     |     |         |     |     |      |     |     |
|     |   | 1                                  | 2   | 3   | 1       | 2   | 3   | 1    | 2   | 3   |
| 1   | 2   | 3                                  | 4   | 5   | 6       | 7   | 8   | 9    | 10  | 11  |
| 1   | Skład ziarnowy  |                                    |     |     |         |     |     |      |     |     |
|     | a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż:                   |                                    |     |     |         |     |     |      |     |     |
|     | - w kłińcu i tłuczniu (4,0 ÷ 6,3) mm  | 3,0                                | 4,0 | 5,0 | 2,0     | 3,0 | 4,0 |      |     |     |
|     | - w grysie (2,0 ÷ 6,3) mm   |                                    |     |     |         |     |     | 2,0  | 4,0 | 5,0 |
|     | - w grysie (6,3 ÷ 20,0) mm  |                                    |     |     |         |     |     | 1,5  | 2,5 | 3,5 |
|     | b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: |                                    |     |     |         |     |     |      |     |     |
|     | - w kłińcu (4,0 ÷ 12,8) mm  | 80                                 | 70  | 60  |         |     |     |      |     |     |
|     | - w kłińcu (12,8 ÷ 31,5) mm   | 85                                 | 75  | 65  |         |     |     |      |     |     |
|     | - w tłuczniu (31,5 ÷ 63) mm   |                                    |     |     | 85      | 75  | 65  |      |     |     |
|     | - w grysie (2,0 ÷ 6,3) mm   |                                    |     |     |         |     |     | 80   | 80  | 60  |
|     | - w grysie (6,3 ÷ 20,0) mm  |                                    |     |     |         |     |     | 85   | 85  | 65  |
|     | c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż:           |                                    |     |     |         |     |     |      |     |     |
|     | - w kłińcu (4,0 ÷ 12,8) mm  | 15                                 | 30  | 30  |         |     |     |      |     |     |
|     | - w kłińcu (12,8 ÷ 31,5) mm   | 10                                 | 15  | 25  |         |     |     |      |     |     |
|     | - w tłuczniu (31,5 ÷ 63) mm   |                                    |     |     | 10      | 15  | 25  |      |     |     |
|     | - w grysie (2,0 ÷ 6,3) mm   |                                    |     |     |         |     |     | 15   | 15  | 30  |
|     | - w grysie (6,3 ÷ 20,0) mm  |                                    |     |     |         |     |     | 10   | 10  | 25  |
|     | d) zawartość nadziarna, nie więcej niż  | 10                                 | 15  | 20  | 10      | 15  | 20  | 8    | 10  | 15  |
| 2   | Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż                               | 0,1                                | 0,2 | 0,3 | 0,1     | 0,2 | 0,3 | 0,1  | 0,2 | 0,3 |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż                                  | -                                  | -   | -   | 35      | 40  | 45  | 25   | 30  | 35  |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych   | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |     |     |         |     |     |      |     |     |

**2.3. Woda**

Do osiągnięcia wilgotności optymalnej stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

**2.4. Beton**

Stosować beton klasy C12/15 zgodnie z ST.06.13.22.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania stref przejściowych**

Wykonawca powinien posiadać sprzęt do wykonania warstw kruszywowych:

- spycharki lub równiarki do rozkładania i profilowania warstwy,
- przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego dozowania wody,
- walce ogumione,
- stalowe lub wibracyjne i płyty wibracyjne do zagęszczania, inny sprzęt zagęszczający, np. ubijaki mechaniczne itp. zapewniające uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych, zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca powinien posiadać sprzęt do wykonania warstw betonowych zgodnie z ST.06.13.22.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywo powinno być dostarczone na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i nadmiernym zawilgoceniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00. pkt 4.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie stref przejściowych**

##### **5.2.1. Zasady ogólne**

Strefy przejściowe za obiektami wykonuje się na powierzchni nasypu kolejowego, przygotowanej zgodnie z projektem torowym.

##### **5.2.2. Wykonanie stref przejściowych**

Kolejność robót jest następująca:

1. wypełnienie wykopu za ławami fundamentowymi od strony nasypu betonem klasy C12/15, uformowanym ze spadkiem 4% do krawędzi ławy,
2. wykonanie warstwy filtracyjnej za przyczółkiem wg ST.06.20.02.
3. wypełnienie strefy za obiektem gruntem dobrze uziarnionym ( $U \geq 5$ ) zagęszczanym warstwami 0,15 ÷ 0,30 m,
4. wykonanie podbudowy torowiska z warstwy kruszywa grubości 0,50 m o module odkształcenia E2 na poziomie wierzchu warstwy podbudowy min. 80 MPa,
5. wykonanie warstwy ochronnej torowiska z warstwy kruszywa grubości 0,20 m o module odkształcenia E2 na poziomie wierzchu warstwy ochronnej min. 120 MPa,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem**

Zasięg strefy przejściowej za przyczółkiem wyznacza pochylenie 1:2 strefy gruntu dobrze uziarnionego (3) zgodnie z zamieszczonymi w pkt. 1.3. szkicami.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - do 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - do 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - do 0,6 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zaleca się aby grubość zagęszczanych warstw nie przekraczała 0,45 m.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m (poniżej konstrukcji torowiska lub płyt przejściowych)
- 1,00 - dla warstw poniżej 0,20 m
- 0,97 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy поблизу nie ma obciążenia ruchem pojazdów)

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu,
- ograniczyć ruch pojazdów w odległości mniejszej niż 3 m od krawędzi nasypu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Założenia ogólne**

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST i PZJ, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej ST. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w ST M.06.11.04.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

### 6.3. Badania przed przystąpieniem do Robót

#### 6.3.1 Kruszywo

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania stref przejściowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonych w p.2, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, które pozwolą na ocenę właściwości materiału w zakresie określonym w niniejszej ST.

### 6.4. Badania w czasie Robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie Robót podaje tablica 6.4.

Tablica 6.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów   | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne                                       |
|-----|---|---------------------|---|
| 1   | Oczyszczenie terenu i roboty przygotowawcze   | Całe podłoże        | Wg pktu 5.2.2   |
| 2   | Lokalizacja i zgodność wymiarów konstrukcji zabezpieczającej z dokumentacją projektową                  | Kontrola bieżąca    | Wg dokumentacji projektowej i pktu 5                        |
| 3   | Prawidłowość ułożenia warstw kruszywa, ich stopnia zagęszczenia oraz osiągniętych modułów odkształcenia | Jw.                 | Wg dokumentacji projektowej, oceny technicznej i pktu 5.2.2 |
| 4   | Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów  | Jw.                 | Wg pktu 5.2.2   |

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej warstwy ochronnej torowiska grubości 0,20 m,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy torowiska grubości 0,50 m,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej i odebranej zasyпки z gruntu dobrze uziarnionego za przyczółkami,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego i odebranego wypełnienia przestrzeni wykopów za ławami fundamentowymi z betonu klasy C12/15.

Zasyпка z gruntu dobrze uziarnionego za przyczółkami ujęta jest w ST.06.11.02.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy betonu niekonstrukcyjnego,
- ułożenie warstwy kruszywa.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania stref przejściowych dla wszystkich pozycji obejmuje między innymi:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robot oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz materiałów z rozbiórek na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy wraz z kosztami składowania,
- utrzymanie robót wymienionych w pkt. 1.3. podczas trwania robót budowlanych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

Cena rozłożenia betonu w wykopach za ławami fundamentowymi obejmuje:

- wyrównanie i przygotowanie podłoża gruntowego,
- dostarczenie i wbudowanie betonu niekonstrukcyjnego,
- wykonanie spadków na powierzchni górnej betonu zgodnie z dokumentacją projektową,
- pielęgnacja betonu.

Cena rozłożenia warstwy kruszywa obejmuje:

- doprowadzenie materiału do odpowiedniej wilgotności i rozłożenie kruszywa,
- wyrównanie i wyprofilowanie warstwy,
- zagęszczenie warstwy,
- badanie modułu wtórnego odkształcenia, wskaźnik odkształcenia,
- utrzymanie warstwy w trakcie trwania innych robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

|                   |   |
|-------------------|---|
| PN-B-02480        | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                              |
| PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| PN-B-04493        | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| PN-S-02205        | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                      |
| PN-EN 933-8       | Badanie wskaźnika piaskowego.   |
| BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| PN-B-11112        | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                               |
| PN-EN ISO 14688-1 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.     |
| PN-EN ISO 14688-2 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania. |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.11.22 Strefy przejściowe za obiektem

---

|             |  |
|-------------|--|
| PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
|-------------|--|

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-3 – Warszawa 2009 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**



## **ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa**

### **1.Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianki szczelnej stalowej z grodzic dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pogrążaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy<sup>1</sup>.

ST swoim zakresem obejmuje:

- a) prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe:
  - zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
  - wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
  - wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
  - wykonanie platform roboczych i startowych<sup>2</sup>;
  - montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
  - uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- b) pogrążanie/wyrywanie grodzic stalowych.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- a) wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- b) przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- c) usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- d) wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- e) wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych<sup>3</sup>.
  - Roboty nie objęte niniejszą ST należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej lub/i odrębnej ST.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

---

<sup>1</sup> dotyczy ścianek realizowanych w ramach projektów technologicznych

<sup>2</sup> platforma startowa do rozpoczęcia instalacji ścianki o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie bezwibracyjnej metody instalacji ścianki, dla której konieczne jest wykonanie platformy startowej

<sup>3</sup> dotyczy trwałych konstrukcji z grodzic stalowych,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa**

---

### **1.4.1. Konstrukcje pomocnicze**

Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

### **1.4.2. Kombinowana ścianka szczelna**

Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.

### **1.4.3. Doświadczenia porównywalne**

Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.

### **1.4.4. Poduszka**

Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)

### **1.4.5. Rozejście zamków**

Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.

### **1.4.6. Wskaźnik rozejścia zamków**

Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie

### **1.4.7. Kołpak**

Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.

### **1.4.8. Zagłębianie**

Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pograżaniem.

### **1.4.9. Metoda zagłębiania**

Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągle pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemienne, pograżanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania lub kombinacji tych metod.

### **1.4.10. Wspomaganie zagłębiania**

Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.

### **1.4.11. Nakładka**

Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic

### **1.4.12. Rama prowadząca**

Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek przewodnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.

### **1.4.13. Młot**

Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębianie brusa do określonej głębokości. Młotem jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.

### **1.4.14. Prowadnica**

Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa**

---

### **1.4.15. Kierownica**

Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą

### **1.4.16. System prowadzący**

Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

### **1.4.17. Bolec kotwiący**

Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym

### **1.4.18. Szakla**

Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

### **1.4.19. Brus (grodzica)**

Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).

### **1.4.20. Ścianka szczelna**

Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

### **1.4.21. Konstrukcja ścianki szczelnej**

Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.

**1.4.22. Kontrola na placu budowy** Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.

### **1.4.23. Badanie terenowe**

Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.

### **1.4.24. Przesuw**

Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.

### **1.4.25. Szablon**

Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojściowy przy prowadzonych robotach kafarowych.

### **1.4.26. Nanizacz**

Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej

### **1.4.27. Wibrator**

Urządzenie służące do zagłębiania i wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.

### **1.4.28. Monitorowanie**

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.

### **1.4.29. Nadzór**

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Grodzice

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych ze stali (np. typu GU) zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 lub inne zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wszystkie grodzice powinny być dostarczone wraz ze świadectwem producenta w celu wykazania zgodności ze standardami jakości wymaganymi dla materiałów i wykonania. Odbiór grodzic na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204.**

Do konstrukcji docelowych należy używać tylko nowych i nieużywanych grodzic. Grodzic, które były już wcześniej wbijane nie należy używać, chyba że Wykonawca wykaże, iż spełniają one wszystkie wymagania Specyfikacji.

### 2.2. Rozparcia i zakotwienia

W przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje to na elementy rozparcia oraz zakotwienia stosować profile walcowane ze stali - rury, kształtowniki stalowe.

Stal powinna spełniać wymagania norm PN-EN 10025-2 i PN-EN 10025-1.

### 2.3. Materiały uszczelniające

W przypadku, gdy dno wykopu zabezpieczanego przez ścianki szczelne jest położone poniżej poziomu wody gruntowej, należy stosować masę uszczelniającą zamki grodzic. Masa uszczelniająca zamki grodzic musi posiadać ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

## **2.4. Inne materiały lub wyroby**

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej ST, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe) Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych. Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

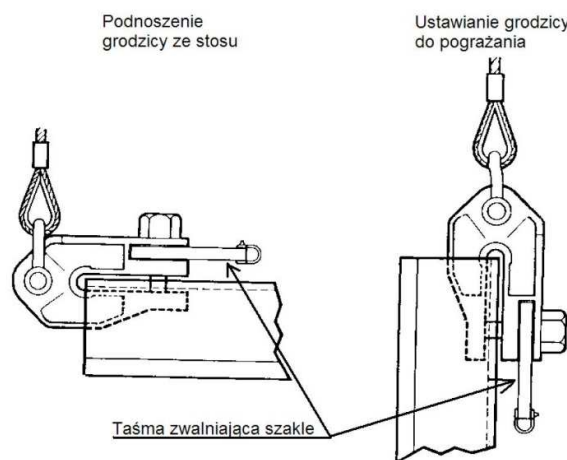
Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Rysunek 1. Szakla zwalniane z powierzchni terenu

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczenia grodzic szakli zdalnie sterowanych (Rysunek 1), ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **5.2. Dokumentacja projektowa**

Na kompleksową dokumentację projektową składa się wielobranżowy Projekt Wykonawczy, w tym projekt branży obiekty inżynierskie oraz projekty technologiczne, opracowane przez Wykonawcę robót. Projekt Wykonawczy powinien zawierać następujące informacje:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się, aby Wykonawca uzyskał następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Dokumentacja Technologiczna Wykonawcy powinna precyzować następujące aspekty realizacji robót jeśli odnoszą się do realizowanej konstrukcji:

- jakość spawania;
- metoda zaryglowania zamków;
- metodę cięcia elementów stalowych;
- metodę wspomagania zagłębiania brusów i głębokość do której może być zastosowana;
- kształt buta oraz innych zabiegów wymaganych dla zabezpieczenia ostrza grodzicy w podłożu skalnym;
- metoda, dzięki której, w plastycznych gruntach spoistych zalegających nad skałami, można unikać przeciskania się gruntu przez szczelinę między podstawą grodzicy i stropem skały;
- jakość zasypu gruntowego lub/i metoda jego wykonywania;
- wstępne sprzężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną;
- ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;
- metody ochrony katodowej;
- wzajemna zgodność między materiałami uszczelniającymi zamki i powłokami ochronnymi;
- specjalne wymagania dotyczące przepuszczalności lub szczelności stalowych ścianek szczelnych;
- wpływ wrywania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośne;

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pograżania grodzic to projekt technologiczny Wykonawcy powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa**

---

- wpływ pogrążania i wyrywania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.

Natomiast jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt technologiczny Wykonawcy powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Dokumentacja Technologiczna podlega zatwierdzenie przez Inżyniera.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

#### **5.3.1 Etapowanie robót**

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

#### **5.3.2. Przygotowanie terenu budowy**

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią ST;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

---

ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pogrążania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed włączaniem kamyków i zatykaniem zamka.

### **5.3.3. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych**

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

## **5.4. Pogrążanie grodzic**

### **5.4.1 Metody pogrążania**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pogrążania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pogrążeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy<sup>4</sup>. Próbnego pogrążania mogą także wskazać na konieczność wspomagania zagłębiania.

---

<sup>4</sup> o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej zaleca się, aby głębokość w metrach, na którą pogrążamy grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości  $W_x [cm^3]$  na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 - zalecenie technologiczne.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

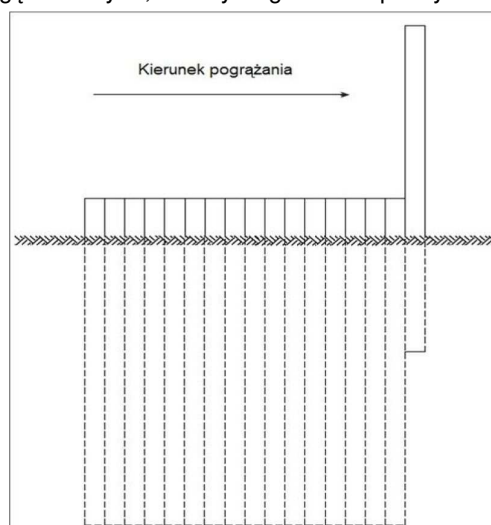
## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

---

W metodzie ustawienie i pogrążenie (Rysunek 2) pojedyncza lub podwójna grodzica jest pogrążana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody,



Rysunek 2. Metoda ustawienie i pogrążanie

stosowanie metody ustawienie i pogrążenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyień od wymaganego położenia.

Metody pogrążania panelowego (Rysunek 3) i naprzemiennego pogrążania panelowego (Rysunek 4) pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

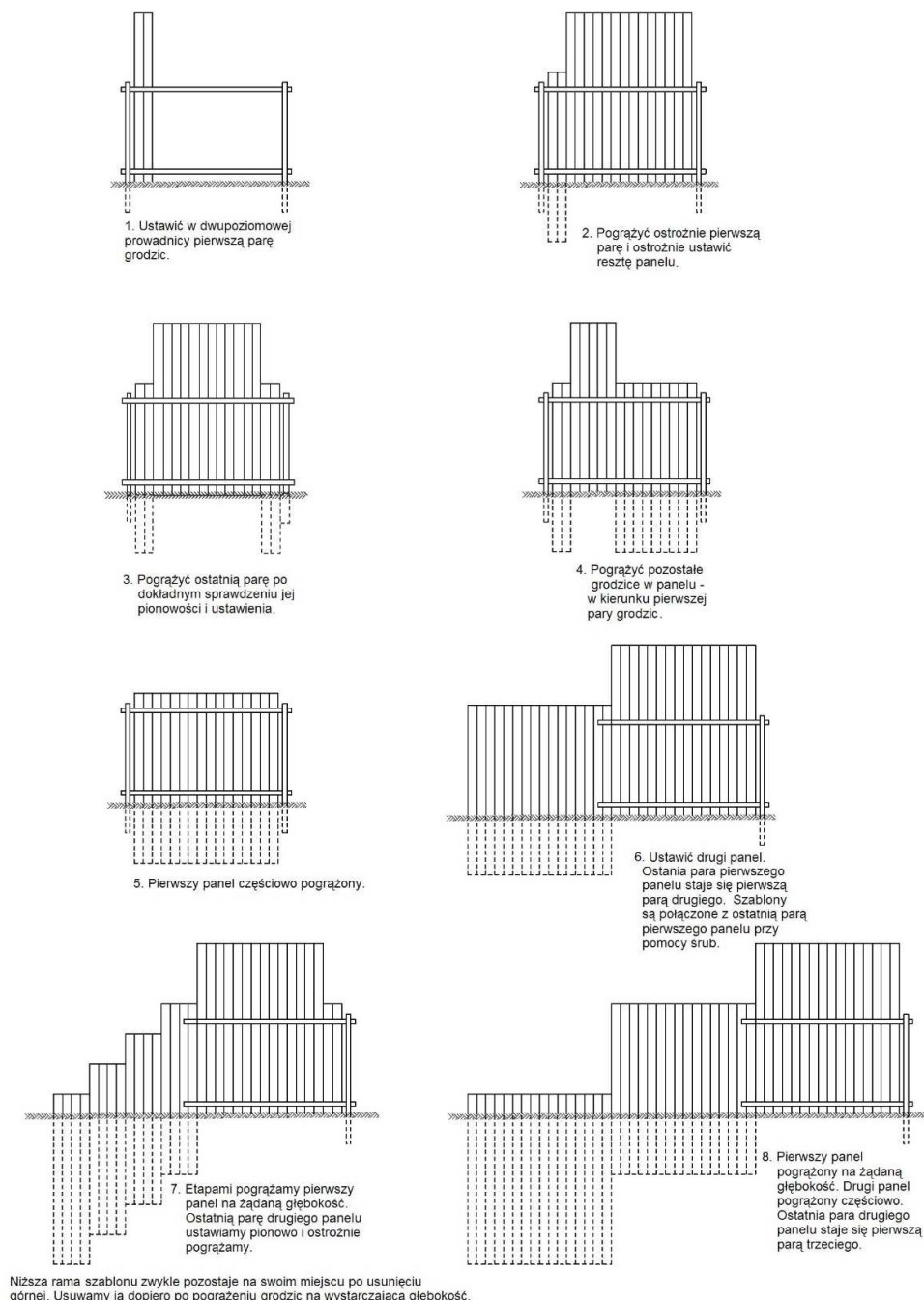
## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa



Rysunek 3. Metoda pograćzania panelowego.

W metodzie panelowej (Rysunek 3) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograćz grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograćzeniu

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

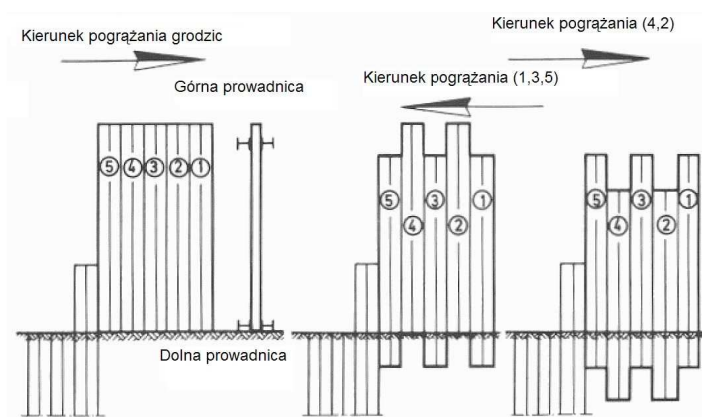
**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

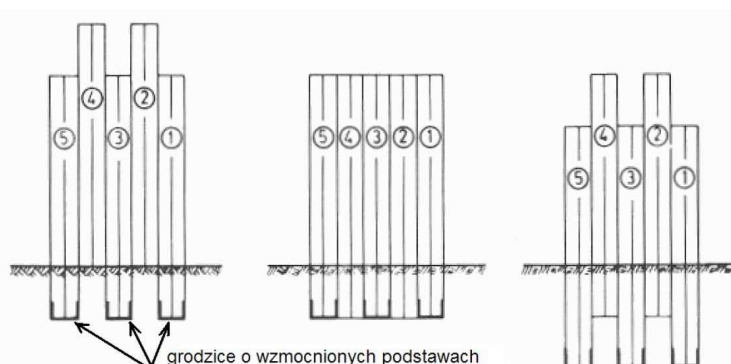
drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pogrążyć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pogrążaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pogrążania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pogrążanie panelowe (Rysunek 4). W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pogrąża naprzemiennie.



Rysunek 4. Naprzemienne pogrążanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemiennego pogrążania panelowego (Rysunek 5) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pogrążane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pogrąża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pogrążanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pogrążaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pogrążaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rysunek 5. Naprzemienne pogrążanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic tak, aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

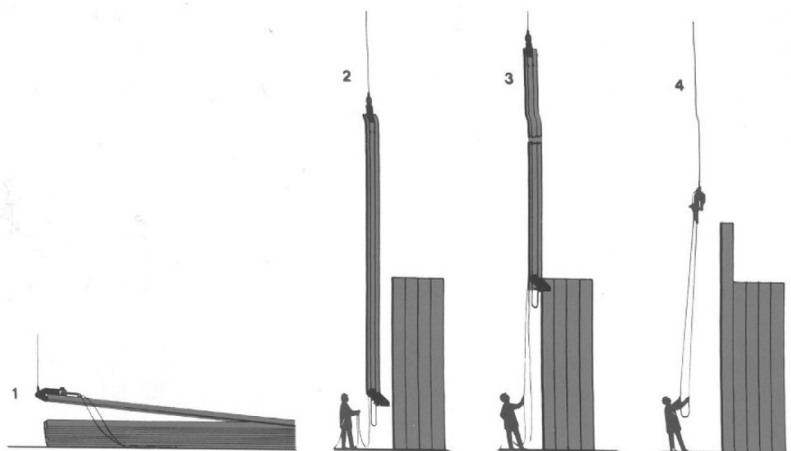
**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu. Idea zastosowania nanizacza przedstawiona jest na Rysunek 6.



Rysunek 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żądaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość. Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

### 5.4.2. Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami<sup>5</sup>. Sparowane grodzice przywożone są pod kafar lub wibromłot i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się

<sup>5</sup> Uwaga! Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy.

wzmocnić podstawę pała (pkt. 8.4.19 normy [1]).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy [1], pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rysunek 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje.

#### **5.4.3. Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania**

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

#### ***Pochylanie się grodzic w osi ścianki.***

Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,
- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pograżanie grodzic z prowadzeniem,
- pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej (Rysunek 7).

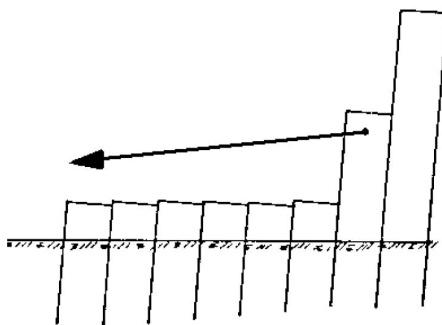
## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

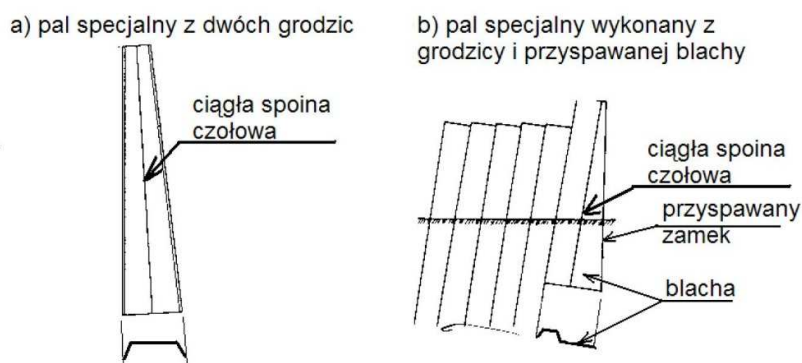
## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa



Rysunek 7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchyłaniu się ścianki.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą (Rysunek 8.a) lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy (Rysunek 8.b).



Rysunek 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

W celu zminimalizowania podłużnych odchyłeń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

### ***Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.***

W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic (Rysunek 9), których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.

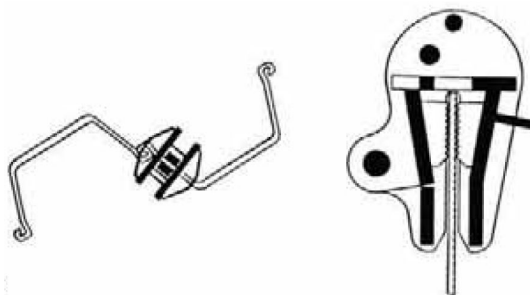
## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa



Rysunek 9. Przyrząd utrudniający wciąganie w grunt już pograżonych w trakcie pograżania następnej grodzicy.

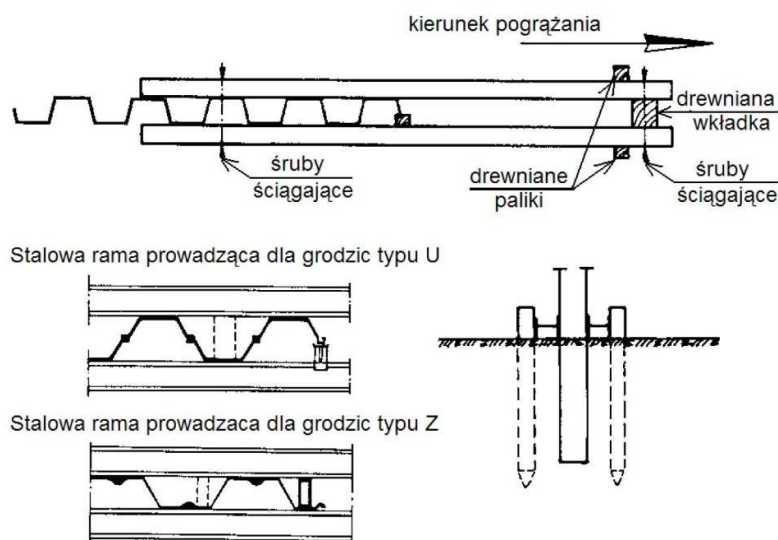
### ***Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.***

W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprzęgnięcia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

#### **5.4.4. Ramy prowadzące**

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Dla jej uzyskania zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rysunek 10) lub dwupoziomowe (Rysunek 11) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



Rysunek 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (Rysunek 11) ułatwiają utrzymanie



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

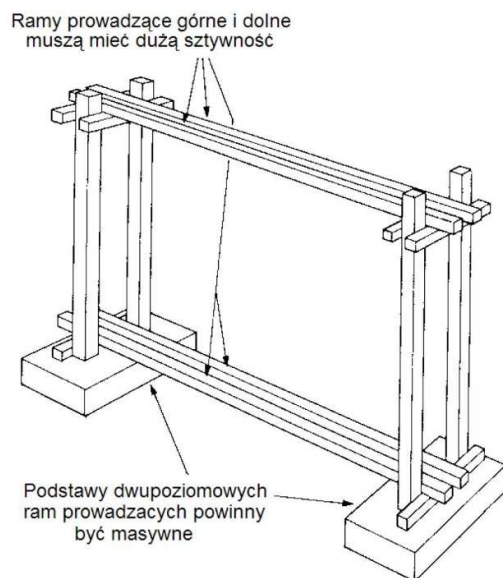
**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

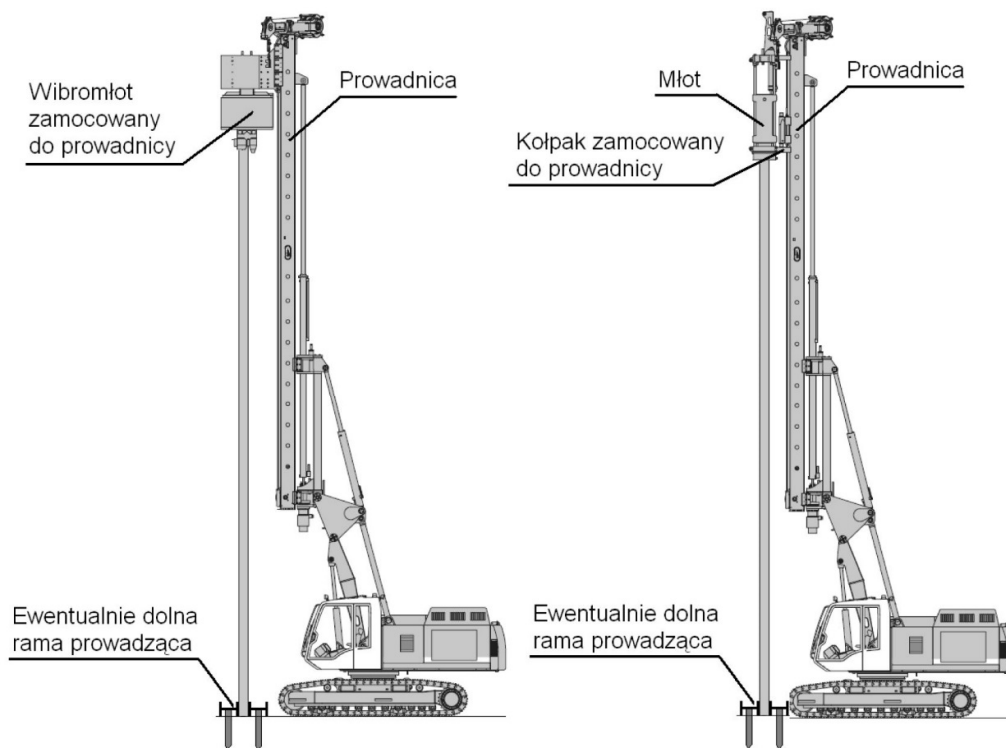
STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.



Rysunek11. Dwupoziomowa rama prowadząca

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować, jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący (Rysunek 12), który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pograżania.



Rysunek 12. Maszt prowadzący

#### **5.5.1. Wpływ technologii pograżania na otoczenie**

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drgań na otaczające podłoże i budynki.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

#### **5.4.5. Metody wspomagające**

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podplukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
  - ciśnienie: 1,5 - 2.0 MPa
  - wydajność: 2.0 - 4.0 l/s na rurę
  - średnica rur<sup>7</sup>: około 25 mm
  - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- b) podplukiwanie wysokociśnieniowe:
  - ciśnienie: 25.0 - 50.0 MPa (na wylocie pompy)
  - wydajność: 1.0 - 2.0 l/s na rurę
  - średnica rur<sup>6</sup>: około 25 mm
  - średnica dyszy: 1.5 - 3.0 mm
- c) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
- d) wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.

**Podplukiwanie niskociśnieniowe** z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pograżaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podplukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pograżaniem grodzic.

**Podplukiwanie wysokociśnieniowe** może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podplukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

**Wstępne wiercenie** wykonuje się czasami przed pograżaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia

---

<sup>6</sup> Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe z rurą lub bez rury osłonowej. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pograżania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podplukiwać grodzic pograżanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

**Rozdrobnienie metodami wybuchowymi** wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pograżone w podłoże skalne.

### **5.5. Wyrwanie grodzic**

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrwanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

### **5.6. Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych**

Z reguły woda przepływając przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy [1].

### **5.7. Inne roboty**

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią ST.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Wymagania szczegółowe**

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt zgodnie z p. 3 ST;
- materiały zgodnie z p. 2 ST.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

- pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;
- pomiarów osiadań budynków i instalacji.

### 6.3. Tolerancje wykonania

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):
  - na łądzie:  $e < 75\text{mm}$ ;
  - na wodzie:  $e < 100\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu:
  - na łądzie:  $i < i_{\text{max}} = 1\%$  (0,01m/m);
  - na wodzie:  $i < i_{\text{max}} = 1,5\%$  (0,015m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej ścianki szczelnej.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> ścianki szczelnej obejmuje:

- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze uzupełniające, projekty technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, ST lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania/wyrywania próbnego;
- pograżanie/wyrywanie ścianki szczelnej;
- zastosowanie wszelkich dostępnych metod pomocniczych dla wykonania ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- w przypadkach uzasadnionych wymaganiami Dokumentacji Projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi ST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1.Normy**

- [1] . PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- [2] . PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [3] . PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [4] . PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

---

- [5] . PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [6] . PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [7] . PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [8] . PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [9] . PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- [10] . PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11] . PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12] . PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [13] . PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [14] . PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania - Wymagania bezpieczeństwa.
- [15] . PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 5: Palowanie i grodze
- [16] . PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- [17] . PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Badania podłoża gruntowego
- [18] PN-EN 10021:2009            Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych
- [19] PN-EN 10163-3:2006        Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki
- [20] PN-EN 10025-1:2007        Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [21] PN-EN 10025-2:2007        Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

## 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

- PN-H-01103            Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.*
- PN-87/H-01104        Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.*
- PN-88/H-01105        Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.*
- PN-92/H-01106        Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.*
- PN-86/H-84018        Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.*
- PN-86/H-93433        Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzice G 62.*

## 10.3. Pozostałe przepisy

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.11.31 Ścianka szczelna stalowa

---

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian szczelinowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikacja nie odnosi się do ścian formowanych z prefabrykatów ani do przegród przeciwnieprzepuszczających formowanych w szczelinach.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt. 1.1, związanych z:

- wytyczeniem i wykonaniem ścianek prowadzących,
- przygotowaniem i stosowaniem zawiesziny,
- wykonaniem wykopu w zawieszinie bentonitowej pod ściankę szczelinową,
- montażem szkieletu zbrojeniowego w szczelinie,
- montażem taśm uszczelniających,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- betonowaniem ścianki,
- robotami wykończeniowymi,
- prowadzenie monitoringu inklinometrycznego, prowadzenie monitoringu hydrogeologicznego,
- prowadzenie monitoringu obiektów budowlanych.

zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Ściana szczelinowa** – konstrukcja formowana w gruncie w szczelinie zabezpieczonej zawiesziną. Ściany mogą być monolityczne, formowane z betonu zbrojonego lub wykonane z prefabrykatów osadzonych w szczelinie wypełnionej zawiesziną tężącą.

**Zawieszina** – mieszanina bentonitu lub innego przydatnego iltu z wodą oraz z dodatkami aktywującymi, wykazująca właściwości tiksotropowe, służąca do zapewnienia stateczności wykopu (szczeliny). W czasie formowania w szczelinie ściany zawieszina jest odpompowywana i po regeneracji powtórnie używana.

**Zawieszina tężąca** – zawieszina z cementem i dodatkami opóźniającymi proces wiązania, służąca do zapewnienia stateczności wykopu (szczeliny). Pozostawiona w szczelinie twardnieje i zespała prefabrykat wbudowany w szczelinę z otaczającym gruntem.

**Ścianki prowadzące** – ścianki wykonywane są przed głębinieniem szczeliny; zapewniają stateczność jej górnej części i prowadzenie narzędzia głębiącego oraz umożliwiają zawieszenie w szczelinie szkieletu zbrojeniowego i są podłożem mechanizmu do wyciągania elementu rozdzielczego.

**Szczelina** – wąskoprzestrzenny wykop głębiniony z zapewnieniem stateczności ścian cieczą stabilizującą (zawiesziną lub zawiesziną tężącą).

**Zabior (chwyt)** – odcinek sekcji szczeliny długości równej rozwarciu szczęk chwytaka. Rozróżnia się zabioły pierwotne i wtórne (głębinione pomiędzy już wygłębinionymi zabiorami lub otworami pierwotnymi) zgodnie z PN-EN 1538.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

**Sekcja ściany szczelinowej** – odcinek ściany betonowanej jako jeden element. Rozróżnia się sekcje pierwotne (początkowe) i odcinki wtórne (zamykające) lub kolejne (pośrednie), betonowane odpowiednio w odcinkach pierwotnych i wtórnych lub kolejnych szczeliny. Zgodnie z PN-EN 1538 rozróżnia się sekcje: początkową, pośrednią i zamykającą.

**Wymiary sekcji** – długość – dłuższy wymiar poziomy sekcji; grubość nominalna – krótszy wymiar poziomy szczeliny, równy największej szerokości narzędzia głębiącego; głębokość – pionowy wymiar szczeliny, mierzony od wierzchu ścianek prowadzących.

**Styk sekcji** – pionowa powierzchnia przerwy betonowania sąsiednich sekcji.

**Element rozdzielczy** – element (rura lub specjalny kształtownik albo prefabrykat) umieszczany w szczelinie przed betonowaniem, służący do uformowania styku sekcji.

**Szkielet zbrojeniowy** – przestrzenny element zmontowanego i połączonego sztywno zbrojenia, wkładany do odcinka szczeliny przed betonowaniem. W uzasadnionych przypadkach, jeśli w projekcie dopuszczono taką możliwość, w sekcji ściany szczelinowej mogą być ustawione obok siebie dwa lub trzy elementy szkieletu zbrojeniowego, wzajemnie niepołączone ze sobą.

**Rura wlewowa (kontraktor)** – rura, składana z łączonych szczelnie odcinków, służąca do układania betonu w szczelinie wypełnionej zawieszoną.

**Elementy dystansowe** – elementy montowane do szkieletu zbrojeniowego, zwykle w formie walca betonowego o poziomej osi obrotu lub wygiętego siodłowo płaskownika, zapewniające wymagane odległości prętów szkieletu od powierzchni ściany szczeliny.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

### 1.6. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje ściany szczelinowe powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy ścian, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska, informacje o przewidywanych przeszkodach w podłożu (np. głazy) i o naturalnych lub sztucznych pustkach w podłożu, mogących stanowić drogę ucieczki zawiesziny; jeśli wymaga się aby ściana była zagłębiona w skałę lub grunty spoiste odcinające dopływ wody, to należy określić poziom występowania tych warstw wzdłuż ściany,
- ekspertyzę lub opis obiektów budowlanych istniejących i projektowanych w sąsiedztwie ściany (w pasie o szerokości nie mniejszej od głębokości szczeliny i od dwukrotnej głębokości wykopu), z podaniem danych o ich fundamentach, głębokości posadowienia, pomieszczeniach podziemnych, konstrukcji i stanie technicznym obiektów, elementach mogących stanowić utrudnienie lub zagrożenie wykonawstwa ściany,
- projekt wykonawczy konstrukcji ścian szczelinowych, określający: usytuowanie, wymiary i rzędne ścian, podział na sekcje, konstrukcję zbrojenia sekcji i sposób jego montażu, usytuowanie elementów łączących (marek), otworów lub wnęk w ścianie, otworów kotew gruntowych; konstrukcję styków i kolejność formowania sekcji, konstrukcję ścianek prowadzących; ewentualne wymagania specjalne dotyczące zawiesziny i betonu; tolerancje wymiarowe oraz wymagania specjalne wymienione w p. 5.14; projekt konstrukcji powinien być dostosowany do sprzętu wykonawcy robót, w szczególności do rodzaju, kształtu i wymiarów narzędzia głębiącego,
- dokumentacja technologiczna (wraz z rysunkami) określająca ostatecznie przyjęty sposób wykonania ścian, wraz z projektami warsztatowymi koszy zbrojeniowych uwzględniającymi zarówno tę technologię, jak i warunki transportu i wbudowania; maksymalny i minimalny poziom cieczy stabilizującej, recepturę cieczy stabilizującej, sposób jej przygotowania, oczyszczenia i regeneracji oraz usuwania (zrzutu), recepturę mieszanki betonowej; zabezpieczenia w warunkach szczególnych zagrożeń; uszczelnianie podłoża, wymianę gruntu, zastrzyki, obniżenie poziomu wód gruntowych; wymagania BHP.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące ściany szczelinowe albo przez nie uzgodniona.

### **1.7. Kierownictwo i nadzór robót**

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność Kierownika robót. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach sekcji ściany szczelinowej. Betonowanie sekcji musi być kierowane przez przeszkolonego pracownika, którego nazwisko umieszcza się w metryce sekcji.

Nadzór robót ze strony zamawiającego dokonuje bezzwłocznie odbioru zgłoszonej szczeliny i wydaje zgodę na jej zabetonowanie.

### **1.8. Zgodność z dokumentacją**

Ściany szczelinowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji lub w przypadku innych nieprzewidzianych okoliczności, należy powiadomić projektanta oraz przeanalizować potrzebę odpowiednich zmian konstrukcji i sposobu wykonania robót.

Skutki usterek ścian zagrażających bezpieczeństwu budowli należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji. W sytuacjach wymagających niezwłocznych działań decyzję o sposobie postępowania podejmuje Kierownik robót po konsultacji z Nadzorem i Projektantem.

### **1.9. Inne wymagania**

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

## **2. Materiały**

### **2.1. Składniki betonu**

Należy użyć cementu klasy 32,5.

W celu uniknięcia segregacji kruszywo powinno mieć ciągłą krzywą uziarnienia. Maksymalny wymiar ziaren nie powinien przekraczać mniejszej z następujących wartości: 32 mm lub  $\frac{1}{4}$  odległości w świetle pomiędzy prętami pionowymi

W przypadku maksymalnego wymiaru kruszywa równego 32 mm, mieszanka powinna mieć następujące właściwości:

- wagową zawartość frakcji piaskowej w kruszywie ponad 40%,
- zawartość frakcji pyłowych (z cementem i innymi materiałami) w mieszance w granicach od 400 kg/m<sup>3</sup> do 550 kg/m<sup>3</sup>. Frakcje te obejmują cząstki o wymiarach 2µm do 63µm, łącznie z cząstkami cementu i innych materiałów drobnopziarnistych,
- Należy używać kruszywa o ziarnach naturalnie ukształtowanych.

### **2.2. Wymagania dla betonu**

Wykonawca opracuje recepturę mieszanki betonowej dla każdego rodzaju betonu (w zależności od klasy, parametrów mrozoodporności i wodoprzepuszczalności) określonego w Dokumentacji Projektowej. Receptura podlega akceptacji Inżyniera.

Beton stosowany do ścian szczelinowych betonowanych w gruncie powinien spełniać warunki normy PN-EN 206 +A2:2021-08.

Wymagania odnoszące się do betonu mostowego nie mają zastosowania do betonu ścian szczelinowych obiektów mostowych.

### **2.3. Stal zbrojeniowa**

Do zbrojenia ścian szczelinowych wymaga się użycie stali o cechach mechanicznych określonych w obowiązującej normie. Dopuszcza się stosowanie stali A-III, ale powinna być ona przydatna do łączenia prętów przez spawanie lub zgrzewanie. Zalecane jest użycie jako zbrojenia głównego rozciąganego stali żebrowanej klasy A-IIIIN.

Na kosze zbrojeniowe poszczególnych sekcji ściany należy przyjąć stal zbrojeniową (w zakresie klasy i gatunku) zgodną z określoną w Dokumentacji Projektowej.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

### 2.4. Bentonit

Zaleca się stosowanie bentonitu sproszkowanego, produkowanego do robót fundamentowych lub dla wiertnictwa. Dostarczany bentonit powinien mieć deklarację zgodności, określającą jego skład i podstawowe właściwości. Nie dopuszcza się mieszania bentonitów z różnych dostaw. Składowany bentonit należy chronić przed zawiłgoceniem.

Zawartość frakcji ilowej powinna wynosić co najmniej 50%, lecz wskazana jest zawartość większa. Wilgotność handlowego bentonitu nie powinna przekraczać 15%.

Wymagane właściwości zawiesiny bentonitowej podano w tablicy 1; mogą one być modyfikowane w specjalnych sytuacjach, np. w przypadku:

- gruntów lub skał o dużej przepuszczalności lub z pustkami, w których może nastąpić ucieczka zawiesiny,
- wysokich poziomów piezometrycznych wody (w warunkach artezyjskich),
- bardzo słabych gruntów,
- w warunkach wody słonej.

| Właściwości            | Zawiesina   |                     |                    |
|------------------------|-------------|---------------------|--------------------|
|                        | Świeża      | Do ponownego użycia | Przed betonowaniem |
| Gęstość w g/ml         | < 1,10      | < 1,25              | < 1,15             |
| Lepkość wg Marsha w s  | Od 32 do 50 | Od 32 do 60         | Od 32 do 50        |
| Objętość filtratu w ml | < 30        | < 50                | bp.                |
| Wartość pH             | Od 7 do 11  | Od 7 do 12          | bp.                |
| Zawartość piasku w %   | bp.         | bp.                 | < 4                |
| Osad filtracyjny w mm  | < 3         | < 6                 | bp.                |
| bp.: brak postanowień  |             |                     |                    |

Tablica 1 Wymagane właściwości zawiesiny bentonitowej.

W stanie "przed betonowaniem" można przyjmować górną granicę zawartości piasku od 4% do 6% w specjalnych przypadkach (np. ściany nie obciążone, ściany nieuzbrojone).

W celu utrzymania ziaren piasku w zawieszeniu i redukcji przenikania zawiesiny w grunt, konieczne jest, by zawiesina miała wystarczającą wytrzymałość strukturalną żelu.

Jeżeli okaże się to konieczne, wytrzymałość strukturalną można sprawdzać za pomocą wiskozymetru obrotowego lub innym odpowiednim przyrządem. Wytrzymałość strukturalna po 10 min. powinna wynosić od 1,4 do 10 Pa.

### 2.5. Taśmy uszczelniające „waterstop”

Zastosowana taśma musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym wydane przez np. deklarację właściwości użytkowych. Dostarczona taśma musi być zaopatrzona przez Producenta w atest potwierdzający cechy materiałów.

Należy stosować taśmy z PVC, elastycznego polietylenu, elastomeru, polipropylenu lub innego zaakceptowanego materiału odpornego na starzenie zachowującego parametry zgodne z poniższą tabelą.

| Lp. | Właściwość                        | Jednostka | Wymagania | Metody badań według                  |
|-----|-----------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 1   | Twardość Shore'a, twardość typu A | °Sh       | 75        | ASTM D-2240 lub PN-EN ISO 868: 2005  |
| 2   | Gęstość                           | g/cm³     | 1,35      | ASTM D-792 lub PN-EN ISO 1183-1:2006 |
| 3   | Wytrzymałość na rozciąganie       | MPa       | ≥ 13      | ASTM D-638 lub PN-EN ISO 527-1:1998  |
| 4   | Wydłużenie względne przy zerwaniu | %         | 300       | ASTM D-638 lub PN-ISO 527-1:1998     |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

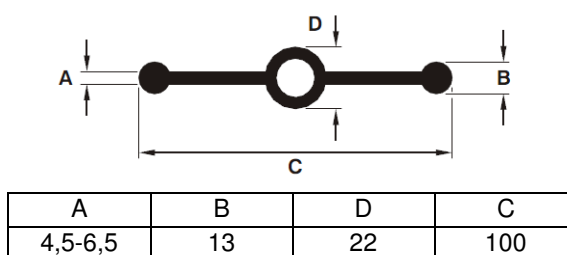
**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

Tablica 2 Wymagane właściwości fizyczne materiału na taśmy uszczelniające.

Poniżej przedstawiono propozycję taśmy uszczelniającej o minimalnych wymiarach w zakresie jej długości.



| Lp. | Właściwości           | Jednostki | Wymagania  | Metody badań według |
|-----|-----------------------|-----------|--|---------------------|
| 1   | 2                     | 3         | 4  | 5                   |
| 1   | Wygląd zewnętrzny     | -         | powierzchnia i brzegi gładkie, bez naderwań, rys, pęcherzy, zagłębień, nierówności i uszkodzeń mechanicznych | ocena wizualna      |
| 2   | Tolerancje wymiarowe: |           |  |                     |
|     | – szerokość           | %         | $\pm 5$  | pomiar linijką      |
|     | – grubość             | mm        | $+ 0,5 / - 0,5$  | pomiar suwmiarką    |

Tablica 3 Wymagania dotyczące taśm dylatacyjnych.

## 3. Sprzęt

Roboty należy wykonać przy użyciu specjalistycznego sprzętu przeznaczonego do wykonywania ścian szczelinowych.

## 4. Transport

Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Dokumentacja Wykonawcy

#### 5.1.1. Projekt technologiczny ścian szczelinowych

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót opracuje Projekt Technologii i Organizacji Robót Wykonania Ścian Szczelinowych i przedłoży do akceptacji Inżynierowi.

Powinien on między innymi zawierać:

- sposób i technologię wykonania ścian szczelinowych,
- dobór sprzętu do wykonania ścian szczelinowych z uwzględnieniem specyfiki projektu,
- recepturę zawiesiny zapewniającej stateczność szczeliny i spełniającą wymagania zawarte w Dokumentacji Technicznej,
- sposób przygotowania zawiesiny, oczyszczania i regeneracji oraz usuwania,
- sposób formowania styków sekcji (pierwotna/wtórna) oraz wykonania styków dylatacyjnych,
- rozwiązania z zakresu dodatkowych konstrukcji wsporczych, rozporowych, pomocniczych, ścianek prowadzących,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

- sposób wykonania platformy technologicznej, projekt dróg technologicznych.

Ponadto Projekt powinien określać recepturę mieszanki betonowej, zabezpieczenia w warunkach szczególnych zagrożeń, sposoby uszczelniania podłoża, ewentualne tymczasowe obniżenie poziomu wód gruntowych oraz spełniać wymagania BHP. Receptura mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należało opracowanie projektów technologicznych wykonania i zabezpieczenia przejść instalacji przez ściany szczelinowe. Przejścia instalacji muszą zapewnić szczelność przegrody.

### 5.1.2. Projekt monitoringu

Do obowiązków Wykonawcy robót będzie należeć opracowanie projektu technologicznego monitoringu ścian szczelinowych w fazie ich wykonywania oraz w okresie gwarancyjnym.

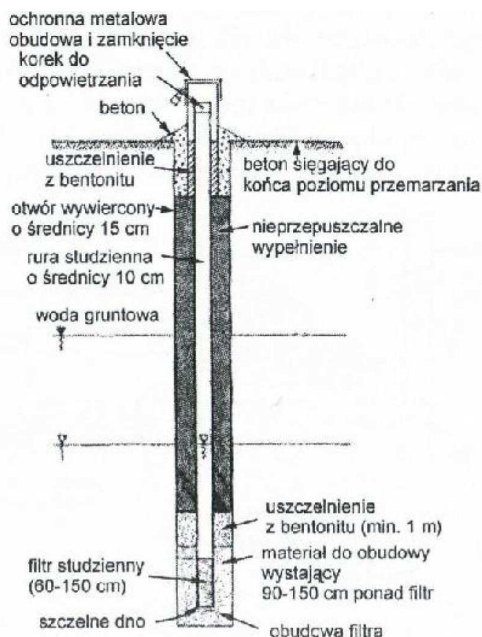
Na projekt monitoringu składa się:

- Monitoring piezometryczny,
- Monitoring inklinometryczny,
- Monitoring obiektów budowlanych wstrefie oddziaływania wykopu,

#### 5.1.2.1. Monitoring piezometryczny

Przed przystąpieniem do prac przy ścianach szczelinowych Wykonawca w razie potrzeby opracuje i uzgodni z właściwymi organami Projekt Hydrogeologiczny w celu prowadzenia monitoringu poziomów wód gruntowych poprzez sieć piezometrów. Projekt powinien zawierać m.in.: lokalizację piezometrów, częstotliwość pomiarów i czas trwania obserwacji.

Przewiduje się zabudowę piezometrów o średnicy od  $\phi 50$  do  $\phi 100$  oraz o długości dostosowanej do lokalnie stwierdzonych poziomów wód gruntowych. Wykonane piezometry muszą posiadać odpowiednie zabezpieczenie części nadziemnej - kopuła metalowa, która uniemożliwi na dostęp do jego wnętrza osób trzecich. Kopuła zamykająca musi być wyposażona w odpowietrznik. Przykładowy przekrój przez piezometr przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 1 Przekrój przez piezometr

Część nadziemna kolumny piezometru winna być pomalowana na jaskrawy kolor i posiadać naniesioną na wieku piezometru w sposób trwały jednoznaczną numerację. Lokalizacja piezometrów winna być tak dobrana aby na etapie wykonywania prac budowlanych nie nastąpiła konieczność jego demontażu na skutek kolizji np. z projektowanymi elementami tunelu lub konstrukcjami tymczasowymi. Piezometry winny być zlokalizowane po obu stronach projektowanego tunelu poza jego obrysem. Każda wykonana kolumna piezometryczna powinna mieć odnotowaną w swojej metryce rzędną pograżenia dna oraz rzędną góry kolumny. Głębokość na jaką zostaną pograżone docelowe piezometry musi zostać zweryfikowana przez uprawnionego hydrologa podczas sporządzania projektu monitoringu piezometrycznego.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

Projektant zaleca dokonywania pomiarów poziomu wód gruntowych w piezometrach z częstotliwością raz na tydzień np. w każdy poniedziałek lub na każde żądanie Inżyniera. Pomiarów w odpowiednich piezometrach należy dokonywać po rozpoczęciu wykonywania ścian szczelinowych.

Kierownik Budowy wyznaczy osobę odpowiedzialną za kontrolę stanu poziomów wód gruntowych w piezometrach. Z przeprowadzonych pomiarów należy za każdym razem opracowywać raport i przedkładać go do informacji Inżynierowi. Raport winien zawierać minimum: numer piezometru, datę i godzinę wykonywania odczytów, rzędną kształtowania się zwierciadła wody gruntowej podaną w rzędnych państwowych. Pomiar poziomu wody gruntowej w piezometrach należy dokonywać np. specjalnym „gwizdkiem” przymocowanym do wycechowanej taśmy stalowej lub innymi sprzętem np. miernikiem elektronicznym gwarantującym poprawność odczytu.

Przed rozpoczęciem robót przy wykonywaniu ścian szczelinowych należy dokonać odczytu „zerowego” określającego poziom wód gruntowych przed przystąpieniem do prac. Wyniki odczytu „zerowego” należy przedstawić do wiadomości Inżynierowi i Projektantowi.

Opracowany projekt hydrologiczny podlega akceptacji przez Inżyniera i Projektanta. Projekt Hydrogeologiczny należy opracować w oparciu o dokumentację geologiczną załączoną do Dokumentacji Projektowej oraz o wytyczne na które składają się informacje zawarte w dokumentacji rysunkowej, opisach technicznych oraz ST. 5.1.2.2. Monitoring inklinometryczny

Wykonanie kolumn inklinometrycznych odbywa się w ramach prac objętych inwestycją, podczas głębiania ścian szczelinowych. Inklinometr jest urządzeniem służącym do pomiaru wychyleń kątowych, co przy znanej długości sondy można łatwo przeliczyć na względne przemieszczenia poziome w gruncie lub wykonanych z aluminium lub tworzywa. Rury posiadają rowki rozmieszczone co 90° służące do prowadzenia sondy.

Rurki inklinometryczne zostaną osadzone w ścianach szczelinowych na etapie ich wykonawstwa. Kolumny inklinometryczne mocowane są do zbrojenia ścian szczelinowych. Dno kolumny rur zabezpieczane jest korkiem przymocowanym nitami i uszczelnionym silikonem. Miejsce lokalizacji inklinometrów przedstawiono w dokumentacji projektowej. Górna część kolumny rur inklinometrycznych powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem trwałą obudową pomalowaną na jaskrawy kolor i posiadać naniesioną na wieku inklinometru w sposób trwały jednoznaczную numerację.

W trakcie opuszczania szkieletu zbrojenia do wykopu wypełnionego zawieszoną bentonitową, kolumnę rur wypełnia się sukcesywnie wodą w celu zredukowania wyporu. Wypełnienie wodą należy utrzymywać aż do zakończenia betonowania. Górna część kolumny rur inklinometrycznych powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem trwałą obudową.

Po zainstalowaniu kolumny inklinometru należy dokonać odczyt zerowy tzn. wyjściowe położenie rur inklinometrycznych w stosunku do pionu.

Kierownik Budowy wyznaczy osobę odpowiedzialną za dokonywanie odczytów inklinometrycznych.

Projektant zaleca dokonywania pomiarów inklinometrycznych z częstotliwością min. raz na dwa tygodnie oraz 4 razy w okresie gwarancyjnym. Pomiarów należy dokonywać również za każdym razem gdy zmienia się schemat statyczny pracy ściany szczelinowej związany z fazami budowy tunelu. Z przeprowadzonych pomiarów należy za każdym razem opracowywać raport i przedkładać go do informacji Inżynierowi. Raport winien zawierać minimum: numer inklinometru, datę i godzinę wykonywania odczytów, pomiar odchylenia od pionu, schemat fazy pracy ściany szczelinowej. Wyniki należy przedstawić w formie wykresu oraz w formie analitycznej. Do wykonywania pomiarów należy używać odpowiedniego sprzętu - sondy elektroniczne z przetwornikami wychyleń kątowych. Pomiary należy prowadzić w dwóch płaszczyznach ściany szczelinowej.

### **5.1.2.3. Monitoring obiektów budowlanych w strefie oddziaływania wykopu**

Wykonawca robót zobowiązany jest do prowadzenia stałego monitoringu obiektów budowlanych (budynki, drogi, obiekty inżynierskie) znajdujących się w strefie oddziaływania oraz bezpośredniego oddziaływania wykopu. Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca robót zobowiązany jest do sporządzenia inwentaryzacji fotograficznej stanu „zerowego” obiektów budowlanych znajdujących się w strefie oddziaływania wykopu. Zasięg strefy oddziaływania wykopu należy ustalić w oparciu o wytyczne zawarte w Instrukcji ITB 376/2002 „Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów”.

Projektant wnosi o bieżącą kontrolę stanu technicznego obiektów budowlanych z miesięcznym raportowaniem stanu technicznego obiektów budowlanych podlegających wpływom wykopu. Kierownik budowy wyznaczy osobę odpowiedzialną za bieżącą kontrolę stanu technicznego obiektów budowlanych podlegających wpływom wykopu.

## **5.2. Przygotowanie placu budowy**

Przed rozpoczęciem robót teren należy wyrównać, usunąć przeszkody i kolizje oraz zmontować wymagane w dokumentacji zabezpieczenia. Powierzchnię gruntu należy w razie potrzeby wzmocnić (wykonać platformę roboczą) w celu zapewnienia stabilnego ustawienia głębiarki oraz umożliwienie dojazdu środków transportowych.

Należy zabezpieczyć obiekty znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie robót. Elewacje budowli, chodnik i jezdnię przylegające bezpośrednio do miejsca robót zaleca się zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem zawiesziną lub betonem za pomocą osłony z folii lub podobnej.

## **5.3. Przygotowanie podłoża**

W razie występowania przy powierzchni terenu gruntów o odmiennych parametrach w stosunku do parametrów określonych w Dokumentacji Projektowej należy skontaktować się z Projektantem w celu oceny nośności gruntu.

Powierzchnię terenu należy tak ukształtować, aby do szczeliny nie spływała woda opadowa oraz pochodząca z mycia narzędzi i sprzętu.

Jeżeli zwierciadło lub piezometryczny poziom wód gruntowych występuje płycej niż 1,5 m od powierzchni terenu, wówczas poziom wód należy obniżyć na czas robót albo wykonać nasyp podwyższający poziom roboczy i górną krawędź ścianek prowadzących.

## **5.4. Wytyczenie ścian szczelinowych**

Tyczenie położenia ścian rozpoczyna się od geodezyjnego wyznaczenia położenia linii wewnętrznego lica ścianki prowadzącej od strony późniejszego odkopania ściany szczelinowej. Linie tę należy oznaczyć w terenie w sposób umożliwiający odtworzenie jej położenia w każdej fazie robót. Od linii tej odmierzają się inne potrzebne wymiary.

Po wykonaniu ścianek prowadzących, na ich górnych powierzchniach wytyczą się i trwale oznaczają podział ściany na sekcje i położenia osi elementów rozdzielczych.

## **5.5. Zaplecze technologiczne**

Wyjazd z budowy należy wyposażyć w myjnię kół i podwozi samochodów obsługujących budowę. Na ulicy lub drodze w sąsiedztwie budowy należy ustawić stosowane oznakowania, a w trakcie robót utrzymywać czystość nawierzchni.

Lokalizację wytwórni zawiesziny lub cieczy stabilizującej należy dostosować do możliwości terenowych i programowanej kolejności robót. Przemieszczanie wytwórni, a szczególnie jej zbiorników jest kłopotliwe i wymaga przerywania robót.

W pobliżu miejsca głębenia szczeliny nie można składować materiałów ani ustawiać sprzętu innego niż konieczny do bezpośredniego użycia.

## **5.6. Wykonanie ścianek prowadzących**

Ścianki prowadzące są elementami technologicznymi tymczasowymi, które:

- zabezpieczają górną krawędź wykopu szczelinowego,
- umożliwiają zachowanie geometrii ścian szczelinowych w planie oraz ich pionowość (są prowadnicą dla chwytaka głębiarki),
- przejmują obciążenia od ciężaru sprzętu technologicznego oraz wrywania elementu rozdzielczego (np. rur stopendowych),
- stanowią platformę montażową w trakcie wkładania szkieletów zbrojeniowych.

Kształt i wymiary ścianek prowadzących powinny być dostosowane do występujących warunków wodno-gruntowych, przeznaczenia i rozmiarów ściany szczelinowej, obciążeń bocznych oraz innych czynników.

Ścianki prowadzące powinny być wykonane z poziomu istniejącego terenu lub z wcześniej obniżonego terenu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonywaniem ścianek prowadzących ścian szczelinowych należy zinwentaryzować kolidujące instalacje podziemne (poprzez wykonanie przekopów kontrolnych). Instalacje znajdujące się w miejscu głębenia szczeliny należy usunąć lub przełożyć.

Wierzch ścianek zaleca się przyjmować co najmniej 0,25m powyżej projektowanej rzędnej wyrównanego wierzchu ściany szczelinowej; umożliwi to ułożenia betonu z nadmiarem, który później zostanie usunięty zgodnie z p. 5.9.4. Odstęp w świetle ścianek prowadzących powinien być większy o 20 do 50 mm od nominalnej grubości ściany. Szczeliny zakrzywione powinny mieć rozstaw ścianek odpowiednio większy, by narzędzie



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

głębiące (chwytał) mieściło się między nimi z pozostawieniem łącznego prześwitu co najmniej 50 mm. Powierzchnie wewnętrzne ścianek powinny być pionowe, z niewielkim skosem w górnej części, ułatwiającym wprowadzenie narzędzia głębiarki. Górna powierzchnia ścianek powinna być pozioma i wyrównana na wymaganej rzędnej, którą sprawdza się niwelacją.

Ścianki należy wykonać z betonu co najmniej C16/20. Podstawa ścianki powinna być betonowana na przygotowanym podłożu. Nadmierne wygłębienie, jak również inne wykopy (np. po przełożeniu uzbrojenia terenu) należy zapełnić dobrze zagęszczoną zasypką.

Zbrojenie podłużne ścianek powinno być ciągłe, zapewniające współdziałanie ścianek na odcinku głębionym z sąsiednimi odcinkami. Przekrój zbrojenia projektuje się odpowiednio do przewidywanych obciążeń. Ponieważ ścianki prowadzące są elementami technologicznymi, zbrojenie ich może być mniejsze od minimalnego, wymaganego w konstrukcjach żelbetowych. Układ zbrojenia powinien umożliwić łatwą rozbiórkę ścianek. Zaleca się wykonanie zaczepów służących do chwytania rozbieranych odcinków ścianek.

Przestrzeń pomiędzy wykonanymi ściankami prowadzącymi należy, do czasu głębienia w tym rejonie szczeliny, zasypać gruntem. Zalecane jest rozpieranie ścianek poza głębionym w danym momencie odcinkiem szczeliny, szczególnie w gruntach spoistych plastycznych i słabszych oraz w nasypowych (naruszonych) gruntach niespoistych.

W przypadku ścian szczelinowych niezbrojonych lub krótkich odcinków ścian (np. baret) w sprzyjających warunkach gruntowych (mocne grunty rodzime, woda gruntowa, co najmniej 2 m poniżej terenu) można nie wykonywać ścianek prowadzących, zastępując je szablonoami metalowymi, prefabrykowanymi betonowymi, elementami drewnianymi itp., zabezpieczającymi krawędź szczeliny i ułatwiającymi wprowadzanie chwytaka do szczeliny.

Kształt, konstrukcja i zbrojenie ścianek powinny uwzględniać możliwość ich rozbiórki po wykorzystaniu.

### **5.7. Przygotowanie i stosowanie zawiesiny**

Zawiesinę wykonuje się na podstawie określonej laboratoryjnie receptury, uwzględniającej wymagania projektu technologii, warunki gruntowe, poziom wody w gruncie, obciążenia naziomu i inne. Recepturę należy ustalić dla bentonitu i wody stosowanej na budowie. Recepturę należy aktualizować dla każdej partii bentonitu.

Proszek bentonitowy powinien być wymieszany z czystą wodą, co najmniej na 24 godziny przed jej użyciem; ma to na celu właściwego uwodnienia cząstek ilu. Należy przygotować ilość zawiesiny przekraczającą teoretyczną objętość szczeliny średnio o 50%, a w gruntach silnie przepuszczalnych o 100%. Temperatura wody używanej do produkcji zawiesiny oraz wlewanej zawiesiny nie powinna być niższa od 5°C.

Odstój wody badany po 24 h nie powinien przekraczać 2%. Zawartość piasku w zawieszynie bada się na próbkach zawiesiny pobieranych z dolnej partii szczeliny. W celu utrzymania ziaren piasku w zawieszynie i redukcji przenikania zawiesiny w pory gruntu, konieczne jest, by miała ona właściwą wytrzymałość strukturalną. Badanie wytrzymałości wykonuje się po 10 minutach. Wytrzymałość powinna zawierać się w przedziale 1,4÷10 Pa.

Wymagany poziom utrzymywania zawiesiny, w dostosowaniu do warunków gruntowych i wodnych budowy, powinien określać projekt technologiczny. Należy utrzymywać w przybliżeniu stały poziom zawiesiny, uzupełniając ją w miarę głębienia. Po wyciągnięciu narzędzia z urobkiem, zwierciadło zawiesiny powinno być, co najmniej 0,5 m powyżej spodu ścianek prowadzących. Poziom zawiesiny należy utrzymywać, co najmniej 1,0 m powyżej stwierdzonego poziomu wody gruntowej.

W przypadku nagłej ucieczki zawiesiny ze szczeliny należy natychmiast ponownie całkowicie wypełnić szczelinę zawieszyną, dodając ewentualnie produkty uszczelniające pory gruntu. Jeśli to działanie jest niemożliwe lub nieskuteczne, należy niezwłocznie zasypać szczelinę gruntem, najlepiej piaskiem, a następnie ustalić wspólnie z nadzorem robót sposób dalszego postępowania.

Zawiesinę, wypompowywaną ze szczeliny z powodu nadmiernego zanieczyszczenia lub w czasie betonowania sekcji, poddaje się oczyszczeniu i regeneracji przygotowując do ponownego użycia lub usuwa się. Nie zaleca się powtórnej użycia końcowej ilości zawiesiny, odpowiadającej wysokości 2 m szczeliny, stykającej się z układaną mieszanką betonową, jeżeli zawiesina nie jest regenerowana chemicznie.

### **5.8. Głębienie szczeliny**

W czasie głębienia szczeliny należy przestrzegać wymagań określających minimalny i maksymalny poziom zawiesiny oraz jej właściwości. Szczelinę głębi się sekcjami o długości ok. 5 m, wyjątkowo nawet do 10 m, określonymi w projekcie. Długość odcinka zależy od rodzaju urządzenia głębiącego, rozwarcia szczęk chwytaka oraz od warunków gruntowych, a także od znajdujących się w sąsiedztwie obiektów, urządzeń i obciążeń naziomu przy szczelinie. W szczególnych warunkach, np. w przypadku występowania wstrząsów gruntu wywołanych ruchem pojazdów lub w razie obciążenia fundamentami gruntu przy szczelinie oraz bliskiego sąsiedztwa urządzeń podziemnych, w celu zwiększenia zapasu stateczności szczeliny wskazane jest

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

ograniczeni długości głębinnych odcinków. Długość sekcji szczeliny znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu budynku ogranicz się do jednego zabioru; najczęściej jest to 2,5 do 2,8m.

Głębinie chwytakami odbywa się pionowymi zabiorami do pełnej głębokości szczeliny. Należy, co 4÷5 m sprawdzać pionowość głębinia kontrolując położenie i pionowość lin lub żerdzi narzędzia głębiącego. Kolejny, zabiór wykonuje się w pewnej odległości od poprzedniego, a po jego zakończeniu wybiera grunt pozostały między nimi. Należy przestrzegać zasady, że opory obu szczęk chwytaka powinny być podobne, tj., aby obie szczęki chwytaka trafiły w grunt albo w już wybrany zabiór. Odstępstwo od tej zasady jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy chwytak od strony wcześniejszego wykopu ma oparcie o wcześniej zabetonowaną sekcję ściany.

Głębinie szczeliny i jej przygotowanie do betonowania powinno przebiegać szybko, bez zbędnych przerw i przestojów. Należy dążyć do tego, aby głębinie i betonowanie sekcji odbywało się jednego dnia. W przypadku sekcji przyległych do istniejącego obiektu wymagane jest zabetonowanie sekcji w dniu rozpoczęcia jej głębinia.

W szczególnych przypadkach, jeśli warunki gruntowe lub wodne budzą wątpliwości, co do możliwości bezpiecznego przebiegu robót, zaleca się wykonanie szczeliny próbnej.

### **5.9. Czyszczenie szczeliny**

Po osiągnięciu przewidzianej projektem głębokości należy oczyścić dno całego odcinka oraz powierzchnie styków z wcześniej zabetonowanymi sekcjami. Właściwe oczyszczenie powierzchni styków jest warunkiem uzyskania ich szczelności. Do czyszczenia służą narzędzia o kształcie dostosowanym do profilu powierzchni styku. W przypadku stosowania rurowych elementów rozdzielczych, styki należy czyścić narzędziem o zakończeniu półkolistym.

Zależnie od jakości zawiesziny wypełniającej szczelinę, należy ją wymienić na czystą lub, jeśli nie wymaga wymiany, wymieszać ruchami narzędzia głębiącego. Zawieszina bentonitowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 dla stanu przed betonowaniem. Czyszczenie należy prowadzić przed włożeniem do szczeliny elementów rozdzielczych lub szkieletów zbrojeniowych.

### **5.10. Formowanie ściany**

#### **5.10.1. Wstawianie elementów rozdzielczych**

Element rozdzielczy należy umieścić w szczelinie po zakończeniu głębinia i czyszczenia sekcji. Element nie może być uszkodzony lub zdeformowany. Powierzchnia zewnętrzna elementu, bezpośrednio przed wstawieniem do szczeliny, powinna być oczyszczona i powleczone środkiem zmniejszającym przyczepność betonu – wymóg ten nie dotyczy żelbetowych prefabrykowanych elementów rozdzielczych. Należy sprawdzić pionowość wstawienia elementu. Górny koniec elementu należy unieruchomić względem ścianek prowadzących np. drewnianymi klinami. Po wstawieniu elementu montuje się urządzenie służące do jego wyciągania.

Wymiar poprzeczny elementu odpowiada szerokości szczeliny. Elementy rurowe usuwa się wkrótce po uformowaniu sekcji, kiedy beton już utrzymuje nadany mu kształt. Elementy z wkładką uszczelniającą (metalową lub z tworzyw sztucznych) albo też zapewniające ciągłość zbrojenia ścian usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Wkrótce po zabetonowaniu sekcji element jest górami odchylany od związanego betonu sekcji.

#### **5.10.2. Zbrojenie sekcji**

Zbrojenie sekcji składa się z jednego, dwóch lub nawet trzech szkieletów zbrojeniowych. Odstęp w świetle między szkieletami tej samej sekcji powinien wynosić, co najmniej 200 mm. W szkieletach należy przewidzieć miejsce na ustawienie jednej lub kilku rur wlewowych, najlepiej w geometrycznym środku sekcji lub szkieletów. Należy je tak rozmieścić, aby umożliwić równomierne wypełnienie betonem sekcji w całym jej przekroju.

Projekt ściany szczelinowej powinien uwzględniać nieciągłość zbrojenia na styku sekcji i pomiędzy szkieletami zbrojenia tej samej sekcji. W przypadkach szczególnych, gdy wymagana jest ciągłość zbrojenia, należy w sekcję wbudować szkielet monolityczny, a styki konstruować tak, aby zapewnić współpracę poziomych prętów stykających się sekcji. Konieczne jest wówczas użycie specjalnych elementów rozdzielczych, umożliwiających takie łączenie zbrojenia.

Zaleca się stosowanie zbrojenia głównego pionowego z prętów średnicy 20 – 32 mm, dopuszcza pręty średnicy 36 mm. Nie zaleca się stosowania par prętów cieńszych, ponieważ niewypełniona betonem strefa ich styku ułatwia przenikanie wody spod płyty dennej. Zbrojenie poziome należy konstruować z prętów średnicy 12 – 20 mm. Szkielet trzeba usztywnić, gdy istnieje obawa jego trwałego odkształcenia, np. za pomocą skrzyżowanych prętów ukośnych na jego zewnętrznych powierzchniach, a w szerokich szkieletach także wewnątrz. Wszystkie połączenia prętów ukośnych oraz co najmniej 30% połączeń pozostałych prętów szkieletu

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

należy połączyć przez spawanie lub zgrzewanie. W przypadku niedostatecznej sztywności szkieletu, należy go podnosić z poziomu do pionu na palecie lub dwoma żurawiami.

Kształt zbrojenia i rozstaw prętów powinien być tak dobrany, by nie utrudniał rozprzestrzeniania się mieszanki betonowej i nie następowało uniesienie lub przemieszczenie szkieletu w czasie betonowania. Zaleca się rozstaw prętów pionowych, co najmniej 125 mm; w przypadkach szczególnych można zmniejszyć odstęp, ale należy zachować minimalne rozstawy w świetle prętów 90 mm. Lokalnie, w strefie zakładu łączonych prętów głównych, dopuszcza się rozstaw prętów pionowych zmniejszony do połowy wartości zalecanej. Zaleca się rozstaw prętów poziomych 300 mm; w przypadkach szczególnych można go zmniejszyć, ale należy zachować rozstaw w świetle prętów poziomych, co najmniej 200 mm, a wyjątkowo, lokalnie 180 mm. Pomiędzy prętami tego zbrojenia należy zachować prześwit, co najmniej 80 mm.

Szkielet należy wyposażyć w elementy dystansowe, zapewniające wymagane otulenie zbrojenia betonem. W przypadku zbrojenia głównego powinno ono wynosić, co najmniej 75 mm w konstrukcjach trwałych i 60 mm w konstrukcjach tymczasowych lub w trwałych - uformowanych w środowisku nieagresywnym w stosunku do betonu. W konstrukcjach trwałych elementy dystansowe należy wykonywać z materiałów niemetalowych, o trwałości, co najmniej równej betonowi, jeśli nie są one usuwane podczas betonowania. Zaleca się używanie walców betonowych osadzonych na poziomych prętach. Średnica walca powinna być dostosowana do wymaganej grubości otulenia, długość przyjmuje się w granicach 80 ÷ 150 mm (węższe w mocniejszym gruncie). Należy przyjmować po jednym elemencie dystansowym z każdej strony szkieletu na około 10 m<sup>2</sup> jego powierzchni, ale co najmniej po 4 elementy po każdej stronie szkieletu.

W szkielet wbudowuje się pręty, blachy lub kształtowniki (tzw. marki) do połączenia z elementami konstrukcji wykonywanej po odkopaniu ściany. W celu uformowania otworów lub wnęk w ścianie, umieszcza się w szkielecie deskowania skrzynkowe lub płyty styropianu. Kształt i wymiary tych elementów powinny umożliwiać wypchnięcie zawiesziny i swobodny przepływ mieszanki betonowej.

W górnym końcu szkieletu należy przyspawać ucha montażowe służące do podnoszenia oraz pręty do zawieszania na ściankach prowadzących zbrojenia wstawionego do szczeliny. Dolny koniec zawieszonego szkieletu powinien znajdować się, co najmniej 200 mm ponad dnem szczeliny. Szkielety niesymetryczne powinny mieć ucha montażowe tak umieszczone, by szkielet wisiał pionowo. Należy też wyraźnie oznaczyć strony szkieletu (grunt, wykop), aby zapobiec jego odwróconemu wbudowaniu. Odstęp w świetle pomiędzy szkieletem zbrojeniowym a stykiem sekcji powinien wynosić, co najmniej 100 mm i powinien uwzględniać odchyłki od pionu, kształt styku oraz ewentualne użycie uszczelek. W stykach zakrzywionych, szkielet nie powinien znajdować się w części wklęsłej styku.

Szkielet długości większej od około 15 m należy wykonywać z dwóch części. Łączenie ich uzyskuje się przez zakład prętów podłużnych. Długość zakładu prętów rozciąganych powinna być nie mniejsza od 40 średnic, a prętów ściskanych od 25 średnic. Na czas montażu części szkieletu należy połączyć np. przetyczkami przez odpowiednie ucha lub przez zespawanie prętów spoinami szczepnymi. Sposób łączenia powinien być szybki i niezawodny, uniemożliwiający wzajemne przesuwanie się elementów podczas wstawiania do szczeliny.

Jeśli ściana szczelinowa w górnej części ma być przedłużona obudową typu berlińskiego, szkielet zbrojeniowy przedłuża się dwuteownikami. W strefie zanurzenia w betonie dwuteowniki powinny mieć wycięte otwory w środnikach, w celu ułatwienia przepływu mieszanki betonowej w czasie formowania oraz lepszego ich zamocowania w ścianie.

### **5.10.3. Wnęki i elementy połączeń**

Formy lub wkłady z odcinka rury, służące do uzyskania wnęk i otworów, powinny być przymocowane do szkieletu zbrojeniowego w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie w czasie betonowania. Kształt i wymiary elementów powinny być tak dobrane, aby nie utrudniały wstawiania rury wlewowej oraz nie zakłócały znacząco przepływu mieszanki betonowej w szczelinie.

Wkłady z arkuszy styropianu, formujące wnętrza w betonie, nie powinny być dłuższe od szerokości szkieletu zbrojeniowego, do którego są mocowane. Zaleca się, aby w ścianach o grubości do 60 cm wnętrza nie sięgały poza pierwszą warstwę zbrojenia. Styropian powinien mieć dostateczną wytrzymałość na ściskanie wywołane parciem mieszanki betonowej. Do głębokości 5 m może być stosowany styropian odmiany 15, a głębiej, co najmniej 20.

### **5.10.4. Betonowanie sekcji**

Wyglębiona szczelina powinna zostać zabetonowana tak szybko, jak to możliwe. Należy zapewnić taką wydajność produkcji i dostawy mieszanki betonowej, aby prędkość wznoszenia betonu w szczelinie była nie mniejsza niż 3 m/h. Zalecana jest szybkość betonowania 20 m<sup>3</sup>/h. W razie mniejszej szybkości układania mieszanki wskazane jest użycie plastyfikatorów i środków opóźniających wiązanie. Należy zagwarantować dostawę mieszanki w ilości niezbędnej do zabetonowania całej sekcji. Zwykle potrzebna jest ilość o kilkanaście procent większa od teoretycznej objętości sekcji. Betonowanie należy rozpocząć niezwłocznie po ustawieniu

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

szkieletu zbrojeniowego. Czas od oczyszczenia i odbioru dna szczeliny do początku betonowania nie powinien być dłuższy niż 4 h.

Skład i konsystencja mieszanki betonowej powinna zapewnić jej łatwy przepływ i rozprzestrzenianie się w szczelinie. Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w p. 2.1. Zawartość cementu w mieszance nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup> w przypadku użycia kruszywa o uziarnieniu do 32 mm i odpowiednio większa, nawet do 400 kg/m<sup>3</sup> przy kruszywie do 16 mm. Opad stożka mieszanki powinien wynosić co najmniej 160 mm, lecz zalecana jest wartość opadu od 180÷210 mm. Wskaźnik wodno-cementowy w/c nie powinien być większy niż 0,6. W celu zwiększenia ciekłości można stosować środki uplastyczniające. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa niż 5°C.

Mieszankę betonową należy układać w szczelinie przez rurę wlewową metodą kontraktor, zapobiegając zanieczyszczeniu lub przemieszaniu mieszanki z zawiesziną. Liczba rur wlewowych stosowanych w jednej sekcji powinna być tak określona, aby ograniczyć poziomą odległość, jaką pokonuje mieszanka betonowa. W normalnych warunkach zaleca się ograniczenie tej odległości do 2,5 m. Jeśli w sekcji jest kilka szkieletów zbrojeniowych, to w każdym powinna być jedna rura wlewowa. Rury wlewowe należy rozmieścić i napełniać mieszanką w sposób zapewniający równomierne podnoszenia jej poziomu w całej szczelinie.

Rura wlewowa powinna mieć średnicę, co najmniej 200 mm, zalecana jest 270 mm. Rura powinna składać się z leja i odcinków długości około 3 m oraz 1 i 2 m. Łączenie i rozdzielanie powinno być szybkie. Rura i jej złącza powinny być szczelne. Zmontowana rura powinna być prosta, bez wgłębień i dokładnie oczyszczona z pozostałości betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania należy umieścić w rurze wlewowej korek oddzielający mieszankę od zawiesiny (np. piłkę gumową, worek z trocinami, kulę z papieru). Rurę i lej wypełnia się mieszanką betonową, utrzymując wylot tuż ponad dnem szczeliny; umożliwia to wypieranie zawiesiny z dolnej części rury. Następnie, po napełnieniu rury i leja, nieco się ją podciąga, aby umożliwić wypchnięcie korka i wypływ betonu; towarzyszy temu opadnięcia w niej poziomu mieszanki. Dalej dodaje się mieszankę do rury, unosząc ją stopniowo i demontując kolejne odcinki. Dolny koniec rury powinien być stale zanurzony w ułożonym betonie co najmniej 2,0 m (zalecane 3 do 4 m), lecz nie więcej niż 5 m. W początkowej fazie betonowania należy zwrócić uwagę, by wznoszący się słup mieszanki nie uniósł lub nie przemieścił szkieletu zbrojeniowego. W razie potrzeby należy zmniejszyć zagłębienie rury wlewowej, a także odpowiednio unieruchomić szkielet.

Betonowanie powinno przebiegać w sposób ciągły. Przerwy w podawaniu mieszanki dłuższe niż 30 minut mogą spowodować zablokowanie przepływu mieszanki i potrzebę wyciągnięcia rury wlewowej, jej oczyszczenia i wznowienia betonowania. W takim przypadku należy liczyć się z powstaniem w ścianie defektu. Wymuszenie przepływu w rurze zablokowanej mieszanki można spowodować przez uderzanie młotkiem w rurę, szarpnięcie rurą ku górze lub gwałtowne jej pokręcenie w lewo–prawo. Wydajność betonowania powinna być taka, by wylot rury nie był zanurzony w mieszance ułożonej wcześniej niż przed 100 min.

W przypadku awaryjnego przerwania betonowania sekcji, należy je wznowić w taki sposób, by zapobiec przemieszaniu mieszanki betonowej z zawiesziną lub wprowadzeniu zawiesiny wgłąb ułożonej mieszanki. Jeżeli nastąpi zatkanie rury wlewowej itp., betonowanie należy wznowić możliwie niezwłocznie - przed zgęstnieniem już ułożonej mieszanki. Sposób awaryjnego wznowiania przerwanych betonowania należy zawczasu opracować i uzgodnić go z nadzorem, a także poinformować o nim bezpośrednich wykonawców.

Mieszankę betonową należy dowozić betonowozami, zapewniającymi jej ciągłe mieszanie. Niedopuszczalny jest transport mieszanki bez ciągłego mieszania. Bezpośrednio przed wbudowaniem należy sprawdzić ciekłość mieszanki. Nie należy zagęszczać betonu wibratorami. Każdy betonowóz powinien mieć metrykę wytwórni, podającą co najmniej klasę betonu, oznaczenie receptury mieszanki betonowej oraz czas jej wykonania. Mieszankę należy wbudować nie później, niż do czasu jej przydatności, określonego w zależności od temperatury składników i otoczenia oraz użytych dodatków i domieszek.

W miarę betonowania szczeliny odpompowuje się z niej ciecz stabilizującą i kieruje ją do regeneracji. W czasie betonowania zaleca się szczelinę zakryć w celu zapobieżenia wpadnięciu do niej ludzi lub mieszanki betonowej.

Szczelinę betonuje się do rzędnej, mierzonej na końcach sekcji, wyższej o 0,3 do 0,5 m od projektowanego poziomu wierzchu ściany. Następnie górną warstwę, przepłukaną i zanieczyszczoną zawiesziną należy usunąć, a wierzch betonu wyrównać zgodnie z dokumentacją projektową. Pręty zbrojenia wystające ponad beton należy oczyścić z zawiesiny i resztek betonu. Dogodnie jest wykonać to zaraz po zakończeniu betonowania. Jeśli powierzchnia betonu znajduje się głębiej od 1,5 m poniżej wierzchu ścianki prowadzącej, to usuwanie górnej, zanieczyszczonej warstwy betonu wykonuje się w terminie późniejszym, po uzyskaniu dostępu.

Wierzch betonu należy zabezpieczyć przed wysychaniem lub przemarzaniem.

### **5.10.5. Wyciąganie elementów rozdzielczych z taśmą uszczelniającą**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

Plaskie elementy rozdzielcze i elementy formujące styki o specjalnej konstrukcji, usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Element jest górą odchylany od związanego betonu sekcji i po odspojeniu od niej wyciągany ze szczeliny.

### 5.10.6. Wykonanie styków sekcji

Sposób formowania styków powinien zapewniać taką szczelność ściany, aby nie przenikała woda gruntowa pod naturalnym ciśnieniem. W przypadku nieszczelności Wykonawca ściany jest zobowiązany do trwałego jej uszczelnienia.

Jako uszczelnienie styków poszczególnych sekcji należy stosować taśmy waterstop zgodne z pkt. 2.4 ST. Taśmy należy stosować po wysokości styku na odcinku od góry sekcji ściany szczelinowej do spodu przesłony przeciwwodnej lub w przypadku jej braku do spodu płyty dennej z nadładkiem co najmniej 20cm.

Taśmy uszczelniające w prefabrykowanych elementach rozdzielczych należy osadzić przed betonowaniem prefabrykatu.

### 5.10.7. Oczyszczenie ścian

Po wykonaniu robót ziemnych związanych z odsłonięciem ściany szczelinowej, powierzchnię ściany należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń gruntem oraz ścian wyrzyszenia betonu wystające poza projektową powierzchnię ściany.

## 5.11. Tolerancje wymiarów ścian szczelinowych

Jeśli projekt ściany szczelinowej nie określa inaczej, dopuszczalne odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji są następujące:

ścianki prowadzące

- |   |             |
|---|-------------|
| – położenie wewnętrznej krawędzi ścianki od strony wykopu | ±20 mm      |
| – rozstaw ścianek   | +20, -10 mm |
| – rzędne wierzch ścianek                                  | ±20 mm      |
| – różnice wysokości wierzchu ścianek                      | 10 mm/m     |

szczelina

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| – głębokość szczeliny  | -100mm, + bez ograniczenia |
| – zagłębienie w określonej warstwie (nośną, nieprzepuszczalną) | -100mm, + bez ograniczenia |

elementy rozdzielcze i zbrojenie

- |  |   |
|--|---|
| – usytuowanie osi elementu rozdzielczego (wzdłuż ściany)     | 80mm  |
| – odchylenie elementu rozdzielczego od pionu (wzdłuż ściany) | do 1:100  |
| – wymiary gabarytowe szkieletu zbrojeniowego                 | ±20mm   |
| – szerokość szkieletu tylko                                  | ±10mm   |
| – usytuowanie szkieletu wzdłuż ściany                        | ±80mm   |
| – rzędne zawieszenia szkieletu                               | ±50mm   |
| – usytuowanie blach lub kształtowników łączących (marek)     |   |
| – elementów formujących wnęki i otwory:                      | ±100mm (kierunek poziomy)<br>±50mm (kierunek pionowy) |

ściana szczelinowa

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| – rzędna wierzchu (po wyrównaniu):   | -100mm, +500mm            |
| – jeżeli jednak projektowany wierzch ściany znajduje się głębiej niż 1 m poniżej wierzchu ścianek prowadzących, to tolerancję rzędnej zwiększa się o 100 mm na każdy metr zagłębienia poziome odsunięcie ściany od projektowanego położenia: | 100mm                     |
| – przy głębokości większej od 10 m dodatkowo 10 mm na każdy dalszy metr zagłębienia odchylenie od pionu odkopanej powierzchni ściany:  | do 1:70                   |
| – lokalne występy lub wyrzyszenia (od powierzchni ściany):   | do 250mm                  |
| – otulenie zbrojenia   | -10mm, + bez ograniczenia |

w warunkach szczególnych wykonawstwa ścian projekt może określać większe lub mniejsze niektóre tolerancje wykonania.

Podane tolerancje dotyczą ścian konstrukcyjnych, stanowiących element nośny konstrukcji. Dla ścian stanowiących czasową obudowę wykopu można dopuszczać większe odchyłki wymiarów, dostosowane do potrzeb konstrukcji istniejącej lub budowanej w sąsiedztwie budowy.

## **5.12. Inne wymagania**

Odkopywanie ściany szczelinowej należy przeprowadzać na podstawie projektu określającego terminy, zakres, kolejność i sposób usuwania gruntu oraz podającego konieczne zabezpieczenia i wzmocnienia np. kotwienie, rozparcie lub inny sposób przejęcia sił poziomych, które mogłyby wywołać nadmierne odkształcenia lub przemieszczenia ściany albo groziły utratą jej stateczności. Wymagania podane w projekcie powinny być przedmiotem wnikliwej kontroli nadzoru, a decyzje w sprawie dopuszczenia dalszego etapu robót należy zapisywać w dzienniku budowy.

Zakres pomiarów zależy od charakteru tego otoczenia, warunków gruntowych i wodnych, głębokości ściany szczelinowej i poziomu oraz sposobu jej odkopywania.

Wyniki pomiarów i obserwacji, dokonanych w ramach monitorowania, należy zapisywać w dzienniku budowy lub rejestrować na piśmie i kopię przekazywać inspektorowi nadzoru.

## **5.13. Pobranie próbek i badanie**

Na wykonawcy ścian szczelinowych spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych w pkt. 7.1 specyfikacji i tablicy 2 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Nadzorowi budowy ze strony Zamawiającego wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## **5.14. Awaryjne przerwanie robót**

Wykonawca przedstawi w Projekcie Technologii i Organizacji Robót zasady postępowania w przypadku awaryjnego przerwania betonowania sekcji.

# **6. Kontrola jakości**

## **6.1. Postanowienia ogólne**

Do odbioru ścian szczelinowych wykonawca powinien przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy lub dokument równoważny,
- deklarację zgodności stosowanych materiałów,
- metryki sekcji ścian, zgody na betonowanie, harmonogram i przebieg betonowania,
- wyniki badań próbek betonu,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Zakres informacji zawartych w metryce sekcji ściany szczelinowej nie powinien być mniejszy niż w załączonym wzorze formularza metryki sekcji.

## **6.2. Program badań**

### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem robót:**

- sprawdzenie przygotowania terenu,
- sprawdzenie przygotowania platform roboczych,

### **6.2.2. Badania w czasie robót:**

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących,
- sprawdzenie zawiesiny lub innej cieczy stabilizującej,
- sprawdzenie wykonania szczeliny,
- sprawdzenie szkieletu zbrojeniowego,
- sprawdzenie formowania sekcji ściany,
- sprawdzenie górnej powierzchni szczeliny po skuciu,

### **6.2.3. Badania odbiorcze:**

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu, platform roboczych i dróg dojazdowych**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

Sprawdzenie należy przeprowadzić na zgodność z wymaganiami pkt. 5.1. i 5.2. niniejszej specyfikacji.

### 6.3.2. Sprawdzenie sekcji

Sprawdzenie należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

### 6.3.3. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości materiałów należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w pkt. 2. niniejszej specyfikacji i dokumentacją techniczną.

### 6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla wszystkich sekcji należy prowadzić, zgodnie PN-B-04452:2002, makroskopową ocenę wydobywanego urobku określenie rodzaju i barwy gruntów niespoistych oraz dodatkowo konsystencji gruntów spoistych. Profil gruntu należy podać w metryce sekcji.

Sprawdzenie zgodności rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej i ocenę wydobywanego urobku przeprowadzi uprawniony geotechnik.

W przypadku, gdy ściana szczelinowa ma być zagłębiona w warstwie nieprzepuszczalnej, należy prowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku przy głębieniu każdego zabioru i określać rodzaj, barwę konsystencję gruntu i zagłębienie w nim ściany.

### 6.3.5. Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących

Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących należy wykonywać badając:

- zgodność z dokumentacją projektową usytuowania i wymiarów wykopów oraz zmontowanego deskowania ścianek – z użyciem przyrządu z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łatą na zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- zgodność wymiarów ścianek po rozdeskowaniu z dokumentacją projektową.

### 6.3.6. Sprawdzanie zawiesiny

#### 1.5.1.1. Zakres badań

Badania pełne właściwości zawiesiny należy wykonywać:

- podczas opracowania receptury zawiesiny,
- po każdej dostawie nowej partii betonitu.

Badania niepełne wykonuje się, co najmniej raz dziennie na próbce przygotowanej zawiesiny. W trakcie odbioru wygłębionego odcinka szczeliny, bezpośrednio przed dopuszczeniem go do betonowania określa się gęstość zawiesiny na 2 próbkach pobranych ze szczeliny, z głębokości 1÷3 m oraz z około 0,3 m powyżej dna. Wszystkie badania wykonuje się zgodnie z wymaganiami p. 2.3. niniejszej specyfikacji.

#### 1.5.1.2. Sposób pełnego badania zawiesiny

Pełne badanie obejmuje oznaczenie następujących cech zawiesiny:

- gęstości,
- lepkości umownej,
- objętości filtratu,
- zawartość piasku,
- osadu filtracyjnego,
- odczynu pH,
- badanie odstoju wody.

Sposób wykonania tych badań jest następujący:

- Gęstość zawiesiny należy oznaczyć w wyskalowanym naczyniu o objętości nie mniejszej niż 150 g, przez zważenie naczynia na wadze o dokładności 0,1 g lub stosując wagę typu Baroida. Gęstość należy podawać w g/cm<sup>3</sup> z dokładnością 0,01.
- Lepkość umowną należy oznaczyć w lejku Marsha mierząc czas wypływu 1000 cm<sup>3</sup> zawiesiny. Lejek powinien być wyskalowany tak, aby czas wypływu 1000 cm<sup>3</sup> wody wynosił 28 ± 0,5 s. Lepkość należy podawać w sekundach z dokładnością do 1.
- Objętość filtratu należy oznaczać w prasie filtracyjnej lub przyrządem nurnikowym. Miarą jest objętość wyrażona w ml. określona po 30 minutach badania.
- Odczyn pH należy oznaczać wskaźnikiem uniwersalnym przez zanurzenie wskaźnika w zawieszynie i porównanie z barwą wzorcową. Odczyn pH podaje się z dokładnością do 1.
- Zawartość piasku należy oznaczać w odpowiednim przyrządzie. Składa się ze szklanego naczynia miarowego zwężającego się ku dołowi oraz cylindra z sitkiem o ilości oczek równej 6400/cm<sup>2</sup> i stożkowej końcówki cylindra, służących do wypłukania i oddzielenia piasku z zawiesiny. Zebrana

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

objętość piasku w naczyniu miarowym, wyrażona w ml, pochodząca z próbki zawiesiny o objętości 20 ml, pomnożona przez 5, jest miarą (w procentach) zawartości piasku.

- Osad filtracyjny należy oznaczać w prasie filtracyjnej. Miarą jest grubość warstwy osadu na sączku, określona po 30 minutach badania, wyrażona w mm.
- Odstój wody należy oznaczać w cylindrze szklanym o objętości nominalnej 1000 cm<sup>3</sup>, wysokości 350 mm i średnicy 60 mm. Próbkę zawiesiny wlewa się do cylindra i pozostawia na 24 godziny. Po tym czasie określa się ilość wody na skali cylindra w procentach objętościowych z dokładnością do 1.

### 1.5.1.3. Sposób niepełnego badania zawiesiny

Badanie niepełne obejmuje sprawdzenie gęstości, lepkości, zawartości piasku i odczynu pH zawiesiny w sposób podany dla badania pełnego.

#### 6.3.7. Sprawdzenie wykonania szczeliny

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę głębienia:

- głębokości otworu,
- poziomu zwierciadła zawiesiny w szczelinie,
- kontroli właściwości zawiesiny zgodnie z pkt. 6.3.6.,
- pionowości szczeliny - przez pomiar pionowości zawieszenia narzędzia głębiącego.

Pomiary należy wykonywać z dokładnością  $\pm 100$  mm. Głębokość szczeliny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

Po wygłębieniu odcinka szczeliny należy sprawdzić:

- głębokość w trzech punktach (na końcach i w środku sekcji) - przez pomiar jw.,
- oczyszczenie powierzchni styków - przez opuszczenie narzędzia głębiarki wzdłuż styku, z kontrolą pionowości ruchu narzędzia,
- właściwości zawiesiny - przez pobranie próbki z głębokości około 0,3 m powyżej dna szczeliny oraz zbadanie gęstości (wg pkt. 6.3.6.3) zgodnie z pkt. 2.3 specyfikacji.

Jeżeli właściwości zawiesiny nie spełniają wymagań pkt. 2.3., to należy ją wymienić (częściowo lub całkowicie) wypompowując zawiesinę z dolnej części szczeliny, z równoczesnym uzupełnianiem świeżą zawiesiną od góry, w taki sposób, aby stale utrzymać jej poziom w szczelinie zgodnie z wymaganiami pkt. 5.6. Następnie należy przemieszczać zawiesinę w szczelinie i ponownie wykonać sprawdzenie głębokości i właściwości zawiesiny.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wykonania szkieletu zbrojeniowego

Sprawdzenie polega na kontroli wizualnej i pomiarze przymiarem z podziałką centymetrową zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.9.2.

#### 6.3.9. Sprawdzenie formowania sekcji ściany

Badania polegają na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami pkt. 5.9:

- stanu elementów rozdzielczych i rury do betonowania - przez oględziny,
- położenia w szczelinie elementów rozdzielczych i szkieletu zbrojeniowego – przez pomiar z dokładnością do  $\pm 20$  mm,
- konsystencji mieszanki betonowej, poziomu mieszanki w szczelinie, głębokości zanurzenia wylotu rury wlewowej, poziomu zwierciadła zawiesiny i niezmienności położenia szkieletu zbrojeniowego - dokonywanych w miarę postępu robót.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny sprawdza się z dokładnością  $\pm 100$  mm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być tak dobrane, aby w zawieszaniu tonął, a w mieszance pozostał na jej powierzchni. Wyniki pomiarów zamieszcza się w metryce sekcji ściany.

Próbki betonu do badania konsystencji i wytrzymałości na ściskanie pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do szczeliny, w liczbie co najmniej 3 na sekcję. Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

Zestawienie wymaganych badań betonu podano w tablicy 2.

#### 6.3.10. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją wg pkt. 1.5.1 specyfikacji. Położenie i wymiary ścian sprawdza się przez pomiary przymiarem z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łątą. Sprawdzenie poziomego odsunięcia ściany od projektowanego położenia, odchylenie od pionu oraz lokalne występy lub wyrzuszenia odbywa się po odkopaniu ściany.



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

**7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] ściany szczelinowej, o grubości, długości i kształcie określonym w dokumentacji projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

**8. Odbiór robót****8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST.

|                             | Rodzaj badania  | Metoda badania wg                            | Termin lub częstość badania  |
|-----------------------------|---|--|--|
| Badania składników w betonu | 1) Badanie cementu:<br>- czasu wiązania<br>- zmiany objętości<br>- obecności grudek   | PN-EN 196-3:1996<br>jw.<br>PN-EN 196-6:1997. | badania dostarczone przez cementownię sprawdzane przed użyciem cementu z każdej dostarczonej partii                                  |
|                             | 2) Badanie kruszywa:<br>- składu ziarnowego<br>- kształtu ziaren<br>- zawartości pyłów<br>- zanieczyszczeń<br>- wilgotności | PN-EN 12620:2004                             | badanie bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii kruszywa   |
|                             | 3) Badanie wody   | PN-EN 1008:2004                              | przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń   |
|                             | 4) Badanie dodatkowe domieszek  | Instrukcji ITB nr 206/77 i oceny             |  |
| Badania mieszanki betonowej | 1) Urabialność  | obowiązująca norma                           | jak w ST 06.13.00  |
|                             | 2) Konsystencja   | jw.  | jak w ST 06.13.00  |
|                             | 3) Zawartość powietrza  | jw.  | przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą  |
|                             | 4) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach  | jw.  | po ustaleniu recepty i nie mniej niż: 3 próbki na sekcję.<br>ilość pobranych próbek należy określić w PZJ                            |
|                             | 5) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące   | jw.  | górnej powierzchni ściany szczelinowej po skuciu warstwy betonu zanieczyszczonej zawiesiną i w przypadkach technicznie uzasadnionych |
|                             | 6) Mrozoodporność   | jw.  | po ustaleniu recepty, 3 badania na 100 sekcji<br>ilość pobranych próbek należy określić w PZJ  |
|                             | 7) Wodoszczelność   | jw.  | jw.  |

Tablica 2. Wymagane badania dla składników betonu i mieszanki betonowej.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu****8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

---

- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych wykopów z dokumentacją projektową,
- rzędnych dna głębienia szczeliny,
- wykonanie szkieletu konstrukcji sekcji,
- montaż elementów rozdzielczych,
- wykonanie styków segmentów.

### **8.2.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonany w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- deklaracje zgodności stosowanych materiałów,
- metryki sekcji ścian,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań; badanie próbek betonu,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających,
- wyniki próbnych obciążeń ścian, jeśli były zarządzone.

## **9. Płatność**

Ogólne zasady płatności podano w D – 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Gena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych, a w szczególności:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w niniejszej ST wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej ST oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w niniejszej ST;
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- wytyczenie ścianek,
- wykonanie platformy roboczej i dróg dojazdowych,
- wytyczenie, wykonanie i demontaż ścianek prowadzących (zasypki konstrukcyjne płacone są oddzielnie),
- głębienie szczeliny,
- wywóz urobku wraz z kosztami jego składowania,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów,
- zakup i dostarczenie zbrojenia na teren budowy,
- transport szkieletu na miejsce wbudowania,
- wykonanie i montaż szkieletu zbrojeniowego w szczelinie,
- wykonanie uciąglenia sekcji narożnych,
- zagłębianie oraz wyciąganie elementów rozdzielczych pomiędzy sekcjami, z pozostawieniem wkładek uszczelniających typu water-stop,
- wykonanie dylatacji pomiędzy odcinkami ścian,
- betonowanie ścian szczelinowych metodą kontraktor,
- wyrównanie i skucie górnych powierzchni betonowych ścian,
- oczyszczenie ścian po skuciu warstwy betonu,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

- wykonanie i zabezpieczenie otworów (przejść) w ścianach dla celów przeprowadzenia mediów, urządzeń i sieci wynikających z projektów branżowych,
- zakup i montaż urządzeń do monitoringu,
- przeprowadzenia pomiarów dla monitoringu wraz z opracowaniem wyników, prowadzenie monitoringu,
- opracowanie sprawozdań z monitoringu przez specjalistę Wykonawcy w dziedzinie hydrogeologii, opracowanie recept,
- przygotowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie ewentualnych napraw i uszczelnień,
- usunięcie konstrukcji i pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-78/B-02483 ..... Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
2. PN-B-04452:2002 ..... Geotechnika. Badania polowe.
3. PN-EN 206 +A2:2021-08 .. Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
4. PN-82/B-93215 ..... Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
5. PN-ISO 6935-2:1998 ..... Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
6. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 .. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
7. PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
8. BN-76/1785-01 ..... Płuczka wiertnicza. Metody badań własności w warunkach polowych.
9. PN-EN 1538:2002 ..... Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ściany szczelinowe.
10. PN-EN 12620 :2004 ..... Kruszywa do betonu
11. PN-EN 933-1:2000..... Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenia składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
12. PN-EN 933-4: 2001 ..... Badanie geometryczne właściwości kruszyw. Cz.4: Oznaczenie kształtu ziaren.
13. PN-76/B-06714/12 ..... Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
14. PN-76/B-06714/13 ..... Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
15. PN-91/B-06714/34 ..... Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
16. 13. PN-EN 1744-1:2000 .... Badania chemicznych właściwości kruszyw – analiza chemiczna.
17. PN-EN 1008:2004 ..... Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
18. PN-EN 196-3:1996..... Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
19. PN-EN 196-6:1997..... Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
20. PN-EN 197-1: 2002 ..... Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
21. PN-EN 197-2: 2002 ..... Cement. Część 2: Ocena zgodności

### **10.2. Inne dokumenty**

22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.
23. Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierijne.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

---

24. Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

25. Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

# SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”

### 11. ZAŁĄCZNIKI

#### Załącznik 1 – wzór metryki sekcji ściany szczelinowej

##### Metryka sekcji nr:

(panel report no.):

|                     |  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------|-------------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|---------------------|---------|--|--|--|--|--|--|
| Profil gruntu       | 0  | <b>GŁĘBIENIE</b> (excavation)                    |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -2   | Poziom ścianek prowadzących (A):                 |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -4   | Szerokość szczeliny (B):                         |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -6   | Długość szczeliny (L):                           |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -8   | Głębokość szczeliny (D):                         |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -10  | Początek głębienia:                              |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -12  | Koniec głębienia:                                |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -14  | <b>ZAWIESINA</b> (slurry)                        |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -16  | Próbki przed płukaniem (samples before cleaning) |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
|                     | -18  | Próbki po płukaniu (samples after cleaning)      |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -20                 | <table><tr><td></td><td>Jednostki (units)</td><td>Data (date)</td><td>Godz. (hour)</td><td>Wykop (excavation)</td><td>Wykop (excavation)</td><td>Data (date)</td><td>Godz. (hour)</td></tr><tr><td>Gęstość (density)</td><td>g/cm<sup>3</sup></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Lepkość (viscosity)</td><td>sekundy</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |  |              | Jednostki (units)  | Data (date)        | Godz. (hour) | Wykop (excavation) | Wykop (excavation) | Data (date) | Godz. (hour) | Gęstość (density) | g/cm <sup>3</sup> |  |  |  |  |  |  | Lepkość (viscosity) | sekundy |  |  |  |  |  |  |
|                     | Jednostki (units)  | Data (date)                                      | Godz. (hour) | Wykop (excavation) | Wykop (excavation) | Data (date)  | Godz. (hour)       |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| Gęstość (density)   | g/cm <sup>3</sup>  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| Lepkość (viscosity) | sekundy  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -22                 | <b>ZBROJENIE</b> (reinforcement)   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -24                 | Typy szkieletów:   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -26                 | Data montażu:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -28                 | <b>BETONOWANIE</b> (concreting)  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -30                 | Wysokość ściany (H):   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -32                 | Objętość teoretyczna:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -34                 | Zużycie betonu:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -36                 | Początek betonowania   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -38                 | Godzina:   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -40                 | Koniec betonowania   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -42                 | Godzina:   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -44                 | Uwagi:   |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -46                 | Symbol receptury:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -48                 | Klasa betonu:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -50                 | Wytwórnia betonu:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -52                 | Data:  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |
| -54                 | Wykonawca robót  |  |              |                    |                    |              |                    |                    |             |              |                   |                   |  |  |  |  |  |  |                     |         |  |  |  |  |  |  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.32 Ściany szczelinowe z uszczelnieniem styków segmentów taśmami „water – stop”**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.11.33 Przesłona przeciwiłtracyjna w technologii „jet – grouting”**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian szczelinowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem przesłony przeciwiłtracyjnej metodą jet-grouting, w celu utworzenia odcinających przesłon poziomych (płyt) pomiędzy ścianami szczelinowymi i przesłon pionowych (lameli) stanowiących zabezpieczenie wykopu przed naporem wody gruntowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Przesłona przeciwiłtracyjna** – przegroda budowlana wykonana w naturalnym, nienaruszonym podłożu lub nasypie w celu wydłużenia drogi filtracji i opóźnienia wystąpienia wycieków w wykopie. Parametry techniczne przesłony powinny wynosić:

- Wytrzymałość: >1 MPa
- współczynnik filtracji: <  $1 \times 10^{-7}$  m/s

**Bentonit** – kopalina, która zawiera nie mniej niż 75% montmorillonitu. Bentonit należy do kopalin ilastych grupy smektytów. Bentonit jest gruntem tiksotropowym.

**Zjawisko tiksotropii** – zdolność pewnych układów koloidalnych do rozrzedzania się pod wpływem działania mechanicznego (wibracji, wstrząsów, mieszania itp.), a następnie powrotu do poprzedniego stanu, w którym ośrodek wykazuje cechy ciała stałego, gdy działanie to ustanie. Zjawisko tiksotropii jest to więc izotermiczne (odwracalne) przechodzenie zolu (zawiesiny) w sztywny żel i odwrotnie pod wpływem oddziaływań mechanicznych.

**Kolumna iniekcyjna (pal iniekcyjny)** – zainiekowana bryła gruntu o kształcie zbliżonym do walca i średnicy określonej w projekcie technologicznym, powstała w wyniku bezpośredniego wymieszania wtłaczanego zaczynu wiążącego z cząsteczkami gruntu (bryła gruntu o zmodyfikowanych właściwościach).

**Lamela** – pojedynczy moduł o charakterze ściennym w zasadzie pionowy. System następujących po sobie w odpowiedniej kolejności lameli tworzy pionową przesłonę przeciw filtracyjną.

Pozostałe określenia podstawowe - są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2.2. Materiały do wykonania przesłony przeciwiłtracyjnej**

### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania przesłony przeciwiłtracyjnych przez mieszanie wgłębne gruntu powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

W przypadku wykonania przesłony przeciwiłtracyjnych przez iniekcję strumieniową gruntu należy stosować następujące spoiwa:

- iniektory z zaczynu cementowego na bazie cementu portlandzkiego marki CEM 32.5 lub CEM 42.5,
- iniektory bitumiczne z dodatkiem bentonitu,
- iniektory na bazie żywicy syntetycznych.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu workowanego – składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach), ofoliowane palety.
- dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania. Cement nie może być użyty po okresie:

- 20 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

W przypadku zaczynów wykonanych na bazie innych środków wiążących, według indywidualnych receptur gwarantujących osiągnięcie celu projektowego, należy dołączyć instrukcje sporządzania oraz przechowywania poszczególnych składników i gotowego zaczynu.

Wodę zarobową do sporządzenia zaczynów cementowych należy pobierać wprost z wodociągów lub studni albo dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda ze studni lub innych miejsc uzyskania powinna spełniać warunki w/w normy.

Wykonana przesłona wodoszczelna charakteryzuje się następującymi parametrami:

- współczynnik filtracji, rzędu:  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s
- wytrzymałość w zależności od podłoża:  $> 1$  MPa

Cement powinien odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1.

Inne materiały, które mogą być stosowane w czasie budowy, powinny być trwałe oraz zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej, ustaleniami producentów i ew. ocenami technicznymi.

Składowanie materiałów, nie przeznaczonych do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno się odbywać zgodnie z zaleceniami Inżyniera Kontraktu lub ustalone indywidualnie.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót**

Przy wykonaniu przesłony przeciwiłtracyjnych metodą wysokociśnieniowego mieszania wgłębne gruntu jet-grouting. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej technologii robót:



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.33 Przesłona przeciwfiltracyjna w technologii jet-grouting**

- gąsienicowego pojazdu wiertniczego z przymocowanymi na prowadnicy żerdziami zakończonymi koronką wiertniczą i poprzedzającym ją tzw. monitorem z zainstalowanymi dyszami iniekcijnymi,
- ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka),
- mieszalnik wolnoobrotowy,
- wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna (10 - 100 MPa) z przewodami tłocznymi,
- manometry zegarowe wraz z ochraniaczem,
- waga typu „Baroid” do pomiaru gęstości zaczynu cementowego,
- silosów z materiałami, mieszalników itp.

Sprzęt do formowania przesłony przeciwfiltracyjnej w podłożu powinien być wyposażony w urządzenia rejestrujące parametry procesu mieszania i gwarantujące odpowiednio wysoką jakość wykonywanych prac:

- głębokość odwiertu,
- ilość pompowanego zaczynu,
- zużycie zaczynu,
- ciśnienie oleju elementów napędowych,
- skład zaczynu,
- gęstość objętościowa zaczynu,
- czas wwiercania i podciągania żerdzi,

Otrzymywany w pełni automatycznie wydruk stanowi metrykę pojedynczego elementu (kolumny iniekcyjnej).

Ponadto operator wiertnicy, powinien mieć możliwość, poprzez umieszczony w kabinie monitor, kontrolowania w trakcie prac wiertniczych takich parametrów jak: nr. kolejnej kolumny, liczbę wykonanych kolumn, odległość pojazdu wiertniczego od punktu początkowego prac, głębokość odwiertu.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały stosowane do wykonania przesłony mogą być dowożone na plac budowy dowolnym środkiem transportu z bezwzględnym zachowaniem zaleceń Producenta. Środek transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera – Inspektor Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace związane z wykonaniem przesłony muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Roboty przygotowawcze:

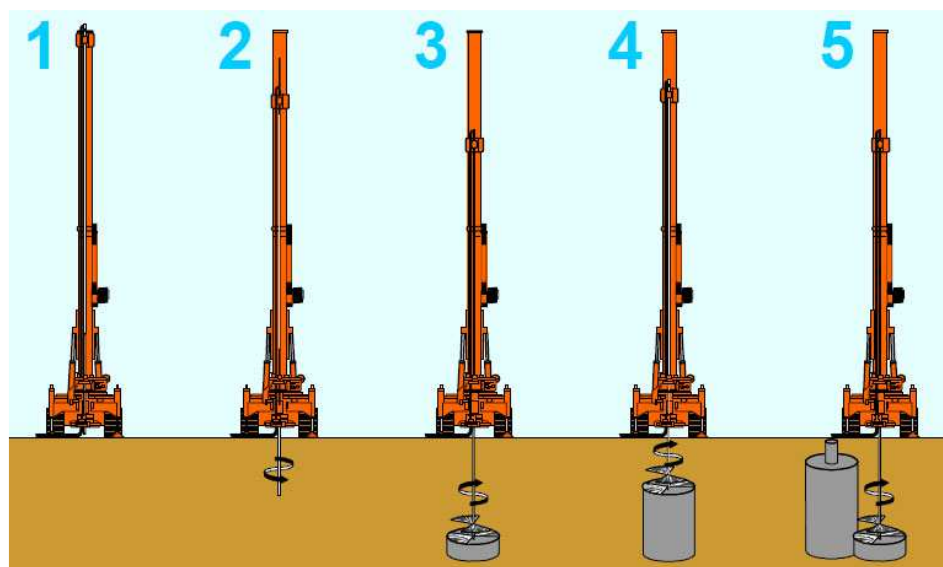
Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oznaczyć miejsca formowania przesłony przeciwfiltracyjnej,
- ustalić skład mieszanki cementowo-bentonitowej wprowadzonej w istniejące podłoże.

## **5.2. Roboty przy wykonywaniu przesłony**

Technologia robót polega na wgłębnym wysokociśnieniowym mieszanii gruntu (jet-grouting) z doprowadzaniem w trakcie procesu technologicznego zaczynu (cementowego lub cementowo-bentonitowego) i mieszanii tak powstałego materiału do momentu uzyskania tzw. cementogruntu. Dzięki zastosowaniu odpowiednich narzędzi (żerdzi wyposażonej w monitor z zainstalowanymi dyszami iniekcyjnymi) zostaje złamany naturalny szkielet gruntu, a następnie zmieniony jego układ z równoczesnym wypełnieniem wolnych przestrzeni zaczynem wiążącym.

Na prowadnicy dużego gąsienicowego pojazdu wiertniczego z przymocowanymi na prowadnicy żerdziami zakończonymi koronką wiertniczą i poprzedzającym monitorem z zainstalowanymi dyszami iniekcyjnymi.



Rys.1 Poszczególne etapy wykonania kolumny jet-grouting.

Poszczególne etapy wykonania przesłony metodą jet-grouting obejmują (rys. 1):

1. Najechanie maszyny na wcześniej przygotowaną platformę roboczą oraz ustawienie przewodu wiertniczego w osi wykonywanego otworu
2. Wywiercenie otworu za pomocą żerdzi wiertniczych zakończonych koronką wiertniczą i poprzedzającym ją tzw. monitorem z zainstalowanymi dyszami iniekcyjnymi
3. Rozluźnianie struktury gruntu przeprowadza się za pomocą bardzo silnego strumienia i rozpoczyna się od najgłębszego punktu odwiertu. Podnoszenie żerdzi jest prowadzone z automatycznie kontrolowaną prędkością wzniosu. Przez obracający się zestaw żerdzi podawany jest iniekt pod ciśnieniem rzędu 30–50 MPa, z wydatkiem 50–450 l/min do monitora. Po zmieszaniu gruntu ze spoiwem zachodzi proces wiązania, tworząc gruntowo-cementową strukturę uformowanej bryły iniekcyjnej
4. Zakończenie ciśnieniowego mieszanii gruntu na głębokości zgodnej z projektem
5. Przemieszczenie maszyny z ustawieniem przewodu wiertniczego w osi kolejnej kolumny i realizacja robót od pkt. 1 do pkt. 4.

Rezultatem tych prac jest utwardzona przesłona z cementogruntu. W celu zapewnienia ciągłej i bezfugowej przesłony wodoszczelnej, pojedyncze elementy przesłony są wykonywane w kolejności na przemian. Przestrzeń pomiędzy dwoma elementami pierwotnymi zamykana jest elementem wtórnym, który zachodzi na obydwie, sąsiadujące. Charakterystyczną cechą dla w/w przebiegu prac jest dodatkowa obróbka miejsc przecięcia się elementów pierwotnych i wtórnych tak zwaną kolumną dodatkową. W ten sposób jest zagwarantowane, że każde miejsce w wykonanej przesłonie przeciwfiltracyjnej zostaje, co najmniej dwa razy przemieszczane na skutek podawania iniekt pod wysokim ciśnieniem i daje gwarancję ciągłości przesłony. Dzięki

nieprzerwanemu formowaniu kolejnych kolumn pierwotnych, wtórnych i dodatkowych przed stwardnieniem cementogruntu, powstaje w zależności od rytmu zmian pracy, bez fugowa przesłona.

### **5.3. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- rozplantowanie nadmiaru przesłony (ok. 20% objętości),
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych przed wykonaniem przesłony, np. zasilających linii napowietrznych i podziemnych, ogrodzeń itp.,
- roboty porządkujące otoczenia terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed rozpoczęciem prac budowlanych – badanie materiałów**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia jakości materiałów dostarczonych na budowę.

### **6.3. Badania w trakcie wykonywania prac budowlanych**

#### **6.3.1. Badanie świeżego zaczynu wiążącego**

Kontrola świeżego zaczynu wiążącego powinna być przeprowadzona na próbkach pobranych z zasobnika. Średnia gęstość ustalona wcześniej w planie kontroli jakości musi być udokumentowana co najmniej trzema pomiarami na jedną zmianę. Otrzymane informacje należy zapisywać w arkuszu danych pomiarów.

#### **6.3.2. Pobieranie i badanie stwardniałych próbek**

W trakcie produkcji należy pobrać na każde 500 m<sup>2</sup> powierzchni przesłony lub każdego robocznia 3 próbki.

Próbki powinny być opisane (projekt, data i miejsce pobrania próbki) i przechowywane na budowie w zamkniętych pojemnikach. Dla ochrony próbek przed nagłymi skokami temperatury należy je przechowywać przez 3 dni w kąpeli wodnej, a następnie przesłać do laboratorium.

#### **6.3.3. Kontrola robót iniekcyjnych i ich zgodności z Dokumentacją Projektową**

Kontrolę należy prowadzić w trakcie robót iniekcyjnych, sprawdzając rozstaw otworów i ich głębokości, oraz rejestrując parametry techniczne formowania kolumn.

Dla każdej kolumny iniekcyjnej należy prowadzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- numer kolumny,
- średnica wiercenia i uformowanej kolumny iniekcyjnej,
- rzędna głowicy kolumny,
- rzędna podstawy kolumny,
- głębokość otworu,
- rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- ilość wtłoczonego zaczynu (dm<sup>3</sup>) lub ilość zużytego cementu (kg),
- ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny.

W/w parametry, jak również raporty dzienne z prowadzonych robót należy odnotowywać w prowadzonym na bieżąco Dzienniku Prac Wiertniczo-Iniekcyjnych.

#### **6.3.4. Kontrola wytrzymałości cementogruntu**

Podczas formowania kolumn iniekcyjnych należy pobrać próbki wypływającej z otworu mieszanki cementogruntu. Próbki przechowywane w warunkach zbliżonych do naturalnych, po 28 dniach twardnienia

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.33 Przesłona przeciwfiltracyjna w technologii jet-grouting**

należy poddać próbie wytrzymałościowej na ściskanie. Przyjmuje się, że wytrzymałość tak pobranych próbek stanowi 70% wytrzymałości projektowanej dla cementogruntu w kolumnach iniekcyjnych, która powinna wynosić  $R_{min} \geq 5,0$  MPa, a dla kolumn formowanych w gruntach pochodzenia organicznego (torfy, namuły)  $R_{min} \geq 1,0$  MPa.

### **6.3.5. Tolerancje wykonania**

- rozstaw kolumn iniekcyjnych:  $\pm 5$  cm
- głębokość formowania pali: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się)

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) przesłony przeciwfiltracyjnej o grubości 1 m.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST T.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem określonych tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych, a w szczególności:

- usunięcie kolizji z istniejącymi sieciami
- opracowanie wszystkich opracowań technologicznych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej ST oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę;
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- obsługa geodezyjna,
- wykonanie platformy roboczej i dróg dojazdowych,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów,
- wykonanie przesłony,
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

1. PN-86/B-02480 .....Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-02481:1998.....Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
3. PN-B-04452:2002 .....Geotechnika. Badania polowe
4. PN-88/B-04481 .....Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
5. PN-EN 12716 .....Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.
6. PN-EN 1008:2004 .....Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
7. PN-EN 196-3.....Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.33 Przesłona przeciwfiltracyjna w technologii jet-grouting**

---

- 8. PN-EN 196-6.....Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
- 9. PN-EN 197-1:2002.....Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 10. PN-EN 197-2: 2002.....Cement. Część 2: Ocena zgodności
- 11. PN-81/B-03020 .....Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12. PN-83/B-02482 .....Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.11.33 Przesłona przeciwfiltracyjna w technologii jet-grouting**

---

[ strona celowo pusta]

## ST.06.11.34 Kotwy gruntowe z rdzeniem z pręta sztywnego

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kotew gruntowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonywanie kotew gruntowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w specyfikacji ogólnej ST.00.00.

**Kotwa gruntowa** – konstrukcja przekazująca siły (działające na konstrukcję oporową) w głęboko położone warstwy gruntu

**Pręt sprężający** – pręt o nośności projektowej na rozciąganie nie mniejszej niż założona w Dokumentacji Projektowej

**Siła kotwiąca** – siła sprężająca, czyli siła której wartość opisana została w projekcie wykonawczym na którą planowana jest bezpieczna eksploatacja przez przyjęty okres użytkowania

**Głowica kotwy** – element kotwy, przekazujący siłę rozciągającą z cięgna/pręta na płytę oporową lub konstrukcję oporową

**Zaczyn** – spoiwo wiążące, które na długości buławy przenosi siły rozciągające z pręta na buławę a z buławy na grunt

**Średnica otworu** – średnica narzędzia wiertniczego

**Średnica pręta** – średnica elementu montowanego do koronki

**Długość buławy** – długość odcinka kotwy, na którym obciążenie jest przekazywane na grunt przez buławę

**Długość całkowita kotwy** – długość pręta liczona od punktu zamocowania w głowicy do końca buławy

**Swobodna długość** – długość odcinka pomiędzy głowicą kotwy a początkiem odcinka zamocowania w buławie

**Naciąg próbny** – maksymalne obciążenie próbne, któremu poddawana jest kotwa

**Naciąg blokowania** – siła przekazywana na głowicę kotwy w chwili zakończenia jej sprężania

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania kotew gruntowych oraz za zgodność z Projektem Technologicznym i Specyfikacją Techniczną. Roboty kotwiarskie powinny być realizowane na podstawie Projektu technologicznego zawierającej projekt techniczny kotwienia, określający cechy materiałowe kotew, długość kotew, niezbędną wytrzymałość kotew.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania kotwy muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne certyfikaty i dopuszczenia do obrotu i stosowania.

### **2.2. Uwaga wstępna**

Stosuje się prętowe kotwy gruntowe, w których siła jest przekazywana z pręta/cięgna na buławę, a z buławy na otaczający ją grunt. Konstrukcja kotwy powinna umożliwić sprawdzenie wartości siły sprężającej.

Jeżeli Projekt Technologiczny przewiduje konieczność zastosowania iniekcji wtórnej, należy dodatkowo zamontować w kotwie dodatkowe przewody iniekcyjne.

Należy stosować system kotew, spełniający wymagania projektowe oraz odpowiadający Projektowi Technologicznemu.

### **2.3. Zaczyn cementowy**

Buława przekazująca siłę na grunt wykonana z zaczynu cementowego z ewentualnym dodatkiem piasku w przypadku gruntu silnie przepuszczalnego.

Zaczyn cementowy wykonuje się:

- w gruntach niespoistych przy min. ciśnieniu 10 bar i  $W/C=0,4\div 0,5$
- w gruntach spoistych i skale przy min. ciśnieniu 5 bar i  $W/C<0,4$

Woda użyta do zaczynu powinna pochodzić z wodociągu bądź ujęcia zapewniającego czystość wody oraz brak smrodków agresywnych wpływających niekorzystnie na proces wiązania zaczynu.

Zaczyn cementowy powinien być wprowadzany bezpośrednio po przygotowaniu.

### **2.4. Pręty, żerdzie**

Kotwa musi mieć możliwość swobodnego wydłużania się pod wpływem obciążeń (odcinek o swobodnej długości). System prętowy musi być prosty, niezabrudzony, bez śladów oleju, warstw antyadhezyjnych, tłustych plam itp.

## **3. Sprzęt**

Zastosowany sprzęt podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Do produkcji zaczynu stosować zestaw składający się z mieszalnika szybkoobrotowego zapewniającego dokładne wymieszanie zaczynu i stabilność jego struktury do momentu procesu wykonywania kotew.

Do sprężania kotwi należy stosować zestaw składający się z pompy wyposażonej w manometr i siłownika hydraulicznego o udźwigu dostosowanym do wielkości naciągu próbnego.

Sprzęt stosowany do sprężania musi umożliwiać naciągnięcie całości cięgna podczas jednej operacji.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu.



## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Postanowienia ogólne**

Założona technologia wykonania kotew musi zapewnić osiągnięcie przez nie wymaganych parametry podanych w Projekcie Technologicznym i niniejszej Specyfikacji oraz uzyskanie wymaganej siły kotwiącej.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przyległego terenu wraz ze znajdującymi się na nim budynkami i urządzeniami podziemnymi przed szkodliwym wpływem spowodowanym wierceniem, wtałczaniem zaczynu cementowego i jego późniejszą ewentualną wielokrotną iniekcją oraz naciąganiem kotew.

W przypadku możliwości wystąpienia w trakcie wiercenia osiadań lub wyniesień gruntu w rejonie istniejących budowli należy przed rozpoczęciem robót wykonać inwentaryzację uszkodzeń w tych budynkach.

Roboty należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień bezpieczeństwa pracy.

### **5.2. Roboty wiertnicze**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. Zaproponowana technologia powinna gwarantować osiągnięcie założonej średnicy wierceń, pod założonym kątem w stosunku do poziomu.

Zwykłymi metodami wiercenia są:

- wiercenie systemem samo wierzącym koronką dopasowaną do średnicy otworu,
- wiercenie dwuprzewodowe (żerdzią w rurze osłonowej).

Miarodajną do wyboru metody wiercenia jest w ogólności wydajność z uwzględnieniem następujących punktów:

- własności gruntu lub skały,
- woda gruntowa,
- średnica, długość i nachylenie otworu,
- warunki miejscowe (dostępność, przestrzeń robocza, zaopatrzenie w prąd i wodę),
- dopuszczalne odchylenie otworu od kierunku,
- dopuszczalne oddziaływanie na środowisko (hałas, wstrząsy, zanieczyszczenie powietrza),
- pobór energii i koszt robót wiertniczych oraz wykonania kotwy.

W protokole z wiercenia należy przy wszystkich rodzajach gruntów i skał obserwować oprócz wiercenia, zwierziny i inne parametry umożliwiające sprawdzenie uwarstwienia gruntu i jego jakość.

### **5.3. Wbudowanie kotwy**

Przyjęto kotwy pochylone pod kątem zgodnym z Projektem Technologicznym (liczonym do poziomu). Długość kotew jest ściśle określona w Projekcie Technologicznym i uzależniona od budowy geologicznej podłoża, tak aby buława znajdowała się w stabilnym gruncie i wychodziła poza strefę potencjalnego poślizgu. Po wykonaniu wlewki należy uzupełniać ewentualne ubytki zaczynu.

Konstrukcja kotwy powinna zapewnić wytworzenie buławy i pozostawienie długości swobodnej. Płukanie otworu w celu ograniczenia długości buławy nie jest konieczne.

Do zaczynu iniekcyjnego należy zastosować cement portlandzki klasy 32.5 lub cement CEM II/B-S 32.5 R, stosunek  $w/c=0.4\pm0.50$ . W wyjątkowych sytuacjach, przy dużym zużyciu zaczynu w gruntach silnie przepuszczalnych można zastosować domieszkę piasku.

Wytrzymałość na ściskanie kamienia cementowego przeprowadzona zgodnie z procedurą zawartą w normie nie może być mniejsza niż 25MPa.

Nośność obliczeniowa na wyciąganie każdej z zaprojektowanych kotew nie może być mniejsza niż przyjęta w Projekcie Technologicznym.

Kotwy można sprężać po dostatecznym stwardnieniu zaczynu cementowego, zwykle po ok. 28 dniach od wykonania chyba że dokumentacja projektowa lub projektant nie określi inaczej.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.11.34 Kotwy gruntowe z rdzeniem z pręta sztywnego

Badanie nośności kotew należy przeprowadzić zgodnie z procedurami zawartymi w normie PN-EN 1537 - „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – kotwy gruntowe”. Zgodnie z załącznikiem E normy *Przykłady metod badań kotew*, badanie kotew należy przeprowadzić wg jednej z poniższych metod:

- **Metoda badań nr 1:** kotew jest sprężana siłą zwiększoną w kolejnych cyklach obciążania od naciągu wstępnego do naciągu próbnego. Przemieszczenia głowicy kotwy są mierzone w określonym czasie przy maksymalnym naciągu w każdym cyklu.
- **Metoda badań nr 2:** kotew jest sprężana siłą zwiększaną w kolejnych cyklach obciążenia od naciągu wstępnego do naciągu próbnego lub do wyrwania. Spadek siły w głowicy kotwy jest mierzony w określonym czasie, przy maksymalnym naciągu podczas każdego cyklu.
- **Metoda badań nr 3:** kotew jest sprężana siłą zwiększaną stopniami od naciągu wstępnego do naciągu maksymalnego. Przemieszczenia głowicy kotwy mierzone są przy utrzymaniu stałej, dla danego stopnia, wartości obciążenia.

### 5.4. Sprawdzenie i naciąg kotew

Nośność kotwy zależy w znacznym stopniu od warunków gruntowych i wykonawstwa. Dlatego każda kotwa podlega odbiorowi. Badania nośności kotew należy przeprowadzić zgodnie z wiedzą techniczną, normami i wg jednej z metod określonych w pkt. 5.3 ST. Wyniki badań odbiorczych należy zawrzeć w metryce kotwy.

### 5.5. Ochrona antykorozyjna

Kotwy powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne odpowiadające kotwom trwałym zgodnie z PN-EN 1537.

### 5.6. Metryka kotwy

Metryki kotwi powinny zawierać dane dotyczące:

- techniki wiercenia,
- geometrii kotwy,
- warunków gruntowych,
- zastosowanych materiałów (żerdź, cement),
- iniekcji (ciśnienie, wydatek),
- daty i czasu wykonania,
- sprężania,
- badań odbiorczych.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości prowadzonych robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji T.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Wymagania szczegółowe dotyczące kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem Technologicznym,
- rodzaj grunt w podłożu,
- prawidłowość wykonania otworu,
- nośność kotwy,
- parametry kotwy.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.11.34 Kotwy gruntowe z rdzeniem z pręta sztywnego**

---

- protokół wiercenia kotew,
- wyniki badań kotew.

### **6.3. Program badań**

#### **6.3.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji należy sprawdzić przyległy do prowadzenia robót teren.

#### **6.3.2. Badania w czasie robót**

##### **Sprawdzenie jakości materiałów:**

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami. Stalowe elementy cięgna tzn. pręty, nakrętki, łączniki powinny stanowić jednolity system, dodatkowo powinny mieć deklarację właściwości użytkowych.

##### **Sprawdzenie podłoża gruntowego:**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji projektowej. Dla wszystkich kotew należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku.

##### **Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu:**

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- głębokości i średnicy otworu,
- zagłębienia rury osłonowej,
- właściwego kierunku formowania otworu.

##### **Formowanie kotew:**

Badania w trakcie formowania kotwy polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10$  cm głębokości otworu i głębokości wprowadzenia zbrojenia kotwy oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu zaczynu cementowego w otworze,
- poziomu dolnej krawędzi obsadowej,

##### **Kontrola nośności kotew**

#### **6.3.3. Badanie odbiorcze**

Sprawdzenie zgodności z Projektem Technologicznym polega na porównaniu wykonanych robót z rysunkami i częścią opisową oraz rozdziałem niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczącej kontroli otworu i nośności kotwy.

#### **6.3.4. Tolerancje wymiarów kotew**

Dopuszczalne odchylenia położenia kotew od kierunku wiercenia są następujące:

- w gruntach niespoistych i skałach 5 % do góry i dołu,
- w gruntach spoistych 4 %.

Pozostałe tolerancje wykonania kotew:

- usytuowanie osi kotwy:  $\pm 5$  cm
- długość otworu pod kotwę:  $+15/-0$  cm
- średnica otworu pod kotwę:  $+5/-1$  cm

Jakość prac ocenia się na podstawie obserwacji przebiegu ich wykonania, wszystkie uwagi powinny pojawiać się w zapisie w metryce kotew.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 mb (metr bieżący) wykonanej kotwy gruntowej.

## **8. Odbiór robót**

Kotwy należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem powinien ustalić:

- czy nie uzyskanie pozytywnych wyników wynika z błędów wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to wynikiem
- rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych i określonych w dokumentacji geologicznej,
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kotew,
- jakie inne działania przywrócą pełną wartość techniczną kotwie gruntowej.

### **8.1. Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki kotew i faktyczne ilości wykonywanych długości kotew. W miarę możliwości Wykonawca winien jest sukcesywnie przekazywać atesty i niezbędne dopuszczenia dla zastosowanych materiałów.

### **8.2. Odbiory końcowe**

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić dokumenty wynikające z treści niniejszej ST, w tym:

- Projekt Technologiczny z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- metryki kotew z naniesionymi wynikami sprężania,
- atesty materiałów.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych, a w szczególności:

- usunięcie kolizji z istniejącymi sieciami
- opracowanie wszystkich opracowań technologicznych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej ST oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę;
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- obsługa geodezyjna,
- wykonanie platform roboczych, dróg dojazdowych oraz rusztowań,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów,
- wykonanie kotew,
- zabezpieczenie głowic kotew
- przeprowadzenia badań sprawdzających
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

1. PN-EN 1537 ..... Wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe.

## ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem wzmocnienia podłoża pod istniejącymi fundamentami dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z posadowieniem fundamentów obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie wzmocnienia podłoża istniejących fundamentów przez zastosowanie metody „jet grouting” (tj. poprzez wymieszanie iniekcji strumieniowej z rozluźnionym gruntem),
  - wykonanie wzmocnienia podłoża istniejących fundamentów przez zastosowanie metody iniekcji geotechnicznej (niskociśnieniowej),
  - zastosowanie mikropali iniekcyjnych bądź innych metod zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Technologia "Jet grouting"** - sposób iniekcyjnego wzmocniania gruntu przy użyciu zaczynu cementowego wspomaganego strumieniem wody o ciśnieniu 300 – 400 atm i otulonego powietrzem (tzw. system potrójny), w którym iniekt wyrzucany jest z dysz iniekcyjnych o średnicy 3,0 - 4,0mm w kierunku poziomym (po obwodzie zapuszczanej w grunt żerdzi iniekcyjnej o średnicy 40mm) strumieniem pod ciśnieniem rzędu 200 do 400 barów (kG/cm<sup>2</sup>), przy czym żerdź iniekcyjna w trakcie wyrzucania iniektu podlega obrotowi.
- 1.4.2. **Iniekcja strumieniowa** - polega na lokalnym rozluźnieniu struktury gruntu przez rozplukanie za pomocą wysokoenergetycznego strumienia medium iniekcyjnego lub wody o dużej prędkości wylotowej przy dyszy, przy jednoczesnym wymieszaniu gruntu zalegającego w podłożu z materiałem iniekcyjnym.
- 1.4.3. **Element iniekcyjny** - bryła zainiektowanego gruntu, w kształcie kolumny, sektora lub lameli, wykonana z jednego wywierconego otworu; poszczególne elementy iniekcyjne mogą się wzajemnie przenikać, tworząc przestrzenne bryły lub przesłony, spełniające funkcje statyczne lub/i uszczelniające.
- 1.4.4. **Cementogrunt** - powstały po zmieszaniu in situ gruntu z zaczynem cementowym posiadający wytrzymałość na ściskanie określoną w projekcie. Współczynnik pewności w stosunku do maksymalnych naprężeń obliczeniowych działających na pojedynczą kolumnę powinien wynosić co najmniej 2,5.
- 1.4.5. **System pojedynczy (S, ang. single)** - iniekcja strumieniowa, w której rozluźnienie struktury gruntu i cementacja następuje podczas oddziaływania wysokoenergetycznego strumienia pojedynczego medium iniekcyjnego, którym zwykle jest zaczyn cementowy.
- 1.4.6. **System podwójny (D, ang. double)** - iniekcja strumieniowa, w której rozluźnianie struktury gruntu i cementacja następuje podczas oddziaływania wysokoenergetycznego strumienia medium

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów

iniekcyjnego, którym zwykle jest zaczyn cementowy, otoczonego otuliną sprężonego powietrza dla podwyższenia koncentracji strumienia.

- 1.4.7. **System potrójny (T, ang. triple)** - iniekcja strumieniowa, w której rozluźnianie struktury gruntu następuje podczas oddziaływania wysokoenergetycznego i niezależnie wyprowadzonego strumienia wody, otulonego sprężonym powietrzem dla podwyższenia koncentracji strumienia, a proces cementacji gruntu odbywa się przez równoczesne podawanie zaczynu cementowego, który wypływa z oddzielnej dyszy, umieszczonej poniżej dyszy wodnej.
- 1.4.8. **Iniekcja geotechniczna strukturalna** - proces, w którym materiałach o określonych właściwościach (iniekt) wprowadzany jest do ośrodka gruntowego przy pomocy specjalistycznej pompy iniekccyjnej przy określonym ciśnieniu. Proces iniekcji jest pośrednio kontrolowany przez dobór własności reologicznych iniektu oraz parametrów wtłaczania, tj. ciśnienia, objętości, wydatku. Iniekcje geotechniczne z wykorzystaniem materiałów na bazie żywic są iniekcjami niskociśnieniowymi.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wyboru odpowiedniego systemu iniekcji strumieniowej dokonuje Inżynier po przedstawieniu przez Wykonawcę projektu technologicznego wykonania uszczelnienia podłoża gruntowego metodą iniekcji strumieniowej, biorąc pod uwagę rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu oraz wymagany zasięg iniekcji w gruncie (zwykle średnicy kolumny). Pozostałe określenia i terminy wg normy PN-EN 12716.

Roboty zostaną wykonane w oparciu o aktualną dokumentację geotechniczną, której spójność z zastanymi warunkami geotechnicznymi zostanie sprawdzona przed rozpoczęciem robót.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00.

### 2.1. Materiały do wykonywania robót iniekcyjnych

Materiały użyte do wykonania robót iniekcyjnych muszą odpowiadać wymaganiom sformułowanym w projekcie wykonawczym dla przedmiotowego zakresu robót.

#### 2.1.1. Iniekcja strumieniowa

W robotach iniekcyjnych stosuje się:

- zaczyn cementowy, o stosunku wagowym woda/cement w granicach W/C=0,5 do 1,5
- cementy lub spoiwa hydrauliczne, zgodne z Polskimi Normami lub posiadające oceny techniczne,
- dodatki do zaczynu cementowego, według zaleceń projektu technologicznego.

#### 2.1.2. Iniekcja strukturalna

Materiał iniekcyjny do wzmocnienia podłoża musi być jedno- lub dwuskładnikowym poliuretanem o określonych parametrach wytrzymałościowych.

### 2.2. Platforma robocza

Platformę roboczą należy wykonać z pospółki zagęszczonej do  $I_s \geq 0,98$ , ułożonej na geowłókninie separacyjnej zaakceptowanej przez Inżyniera. Dopuszcza się stosowanie kruszywa innego j.w, które pozwoli na uzyskanie w konstrukcji wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

---

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót iniekcyjnych**

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w dokumentacji technicznej i ST oraz zgodnie z zakładaną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to:

- wiertnica udarowo-obrotowa, przystosowana do wykonywania iniekcji strumieniowej, wyposażona w żerdź iniekcyjną monitor i osprzęt, umożliwiającą wykonywanie wiercenia i iniekcji w kontrolowany sposób, tj. z zadanymi prędkościami obrotu i posuwu żerdzi,
- agregat mieszający i pompujący, dostarczający medium iniekcyjne oraz ewentualnie wodę i sprężone powietrze, odpowiednio do zastosowanego systemu iniekcji strumieniowej, przewody wysokociśnieniowe do połączenia pomp iniekcyjnych z wiertnicą
- sprzęt pomiarowo-rejestrujący do monitorowania ciśnienia i przepływu medium iniekcyjnego, prędkości obrotów i podciągania żerdzi oraz głębokości wiercenia,
- urządzenie do pomiaru średnicy kolumn iniekcyjnej, bezpośrednio po jej wykonaniu, silosy magazynowe na cement i składniki dodatkowe.

Zastosowany sprzęt musi zapewniać bezpieczną realizację robót z zakładaną wydajnością.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania iniekcji strumieniowej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny i powinno być zgodne z wytycznymi producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **5.2. Ustalenia ogólne**

#### **5.2.1. Wymagania techniczne**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym, ST i Projektem Technologicznym przez doświadczonego wykonawcę.

Przed rozpoczęciem zasadniczych robót na obiekcie należy wykonać próby polowe dla potwierdzenia prawidłowości wybranej technologii robót oraz założeń projektowych, w szczególności uzyskiwanej średnicy kolumny iniekcyjnej. Zakres i liczbę prób określa się w dokumentacji projektowej.

Wyniki badań próbnych należy przedstawić do zatwierdzenia Inżynierowi. Do zasadniczych robót związanych z wzmocnieniem i uszczelnieniem gruntu za pomocą iniekcji strumieniowej można przystąpić po zatwierdzeniu wyników prób przez Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia występowania istotnych niezgodności w budowie podłoża w stosunku do warunków geotechnicznych przyjętych w projekcie należy powiadomić Inżyniera w celu podjęcia stosownych decyzji i/lub zmiany parametrów technologicznych procesu iniekcji. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wiercenia na nieprzewidziane przeszkody w podłożu

#### **5.2.2. Wymagania dokumentacyjne**

Roboty iniekcyjne należy realizować na podstawie dokumentacji obejmującej:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

- projekt wykonawczy iniekcji strumieniowej lub strukturalnej, określający liczbę i rodzaj elementów iniekcyjnych oraz ich charakterystykę geometryczną i właściwości zeskalonego gruntu;
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania i parametry technologiczne iniekcji, łącznie z badaniami kontrolnymi.

### **5.3. Przygotowanie terenu robót**

W przypadku, kiedy warunki prowadzenia robót na powierzchni roboczej będą niewystarczające do bezpiecznego i prawidłowego wykonywania kolumn należy wykonać platformę roboczą o miąższości min. 50 cm z pospółki zagęszczonej do  $Is \geq 0,98$ , ułożonej na geowłókninie separacyjnej zaakceptowanej przez Inżyniera. Dotyczy to zwłaszcza przypadków, kiedy na powierzchni terenu występują grunty organiczne. Poziom powierzchni/platformy roboczej musi się znajdować co najmniej 0,5 m powyżej poziomu wody gruntowej. Wymagany minimalny moduł odkształcenia dynamicznego  $E_{vd}$  wynosi 40MPa. Dopuszcza się inną metodę wykonania platformy roboczej w zależności od warunków gruntowych zastanych na budowie, po wcześniejszym uzgodnieniu z Inżynierem.

### **5.4. Wyznaczenie położenia elementów iniekcyjnych**

Punkty wyznaczające osie elementów iniekcyjnych powinny być oznaczone w sposób trwały na podstawie domiarów do wyznaczonych geodezyjnie punktów osnowy. Każdy element musi mieć indywidualne i niepowtarzalne oznakowanie (numer punktu).

### **5.5. Roboty iniekcyjne**

#### **5.5.1. Iniekcja strumieniowa**

Kolejność wykonania punktów iniekcji musi być zgodna z projektem technologicznym. Sposób i szybkość wiercenia oraz ciśnienie iniekcji i prędkość podciągania żerdzi należy dostosować do charakteru obiektu oraz warunków gruntowych i wodnych. Roboty realizować zgodnie z PN-EN 12716.

Technika iniekcji strumieniowej polega na lokalnym rozluźnieniu gruntu za pomocą wysokoenergetycznego strumienia medium iniekcyjnego lub wody. Jednocześnie cząstki gruntu zostają wymieszane z zaczynem cementowym przy udziale turbulencji, wypełniając wolną przestrzeń w podłożu. Nadwyżka powstałej mieszaniny wypływa na powierzchnię przez przestrzeń wokół żerdzi wiertniczej. Zasięg oddziaływania strumienia iniekcji zależy od rodzaju gruntu oraz od zastosowanego wariantu technologii i wynosi od około 0,50 m do ponad 2 m. W specjalnych zastosowaniach możliwe jest również wykonanie większych średnic (system super jet).

Cykl wykonania iniekcji obejmuje dwie fazy. W pierwszej fazie wykonuje się w gruncie otwór wiertniczy o średnicy od 100 do 180 mm, do głębokości wymaganej w projekcie. W drugiej fazie, podczas powolnego podciągania żerdzi wiertniczej do góry, podaje się medium iniecyjne. W przypadku stosowania systemu podwójnego strumień erozyjny jest otulony sprężonym powietrzem dla poprawienia koncentracji strumienia. W systemie potrójnym medium tnącym jest woda w otulinie sprężonego powietrza, a zaczyn cementowy pompowany jest osobno pod mniejszym ciśnieniem. Obrót żerdzi w trakcie jej podciągania umożliwia uformowanie kolumn (pełny obrót) lub sektorów trójkierunkowych (ruch żerdzi w zakresie przyjętego wycinka koła). Występujące w otworze iniekcyjnym nadciśnienie powoduje częściowe wypłukanie mieszaniny gruntu i zaczynu na powierzchnię tworząc urobek. Pozostała część gruntu zostaje w wyniku silnej turbulencji wymieszana z cementem, co po zakończeniu procesu wiązania doprowadza do zeskalenia podłoża. W świeżych kolumnach można umieszczać elementy zbrojeniowe, o ile przewidziano je w projekcie wykonawczym.

Parametry technologiczne iniekcji ustala się każdorazowo na budowie, zależnie od przebiegu wstępnych prób (zwykle od 1 do 3 kolumn próbnych) i systemu iniekcji.

Zeskalony cementogrunt powinien osiągnąć właściwości (wytrzymałość i szczelność) określone w projekcie technologicznym.

#### **5.5.2. Iniekcja strukturalna**

Technologia wykonania dotyczy procesu iniekcji stabilizującej suche i wilgotne grunty jak i wypełnienie ubytków, kawern oraz pustych przestrzeni w strukturze gruntu. Zakres użycia uzależniony jest od temperatury i mieści się w granicach: +5 °C - +30°C dla żywic. Miarodajne są temperatury elementów budowlanych.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

Sposób wykonania prac:

- 1) Prace zabezpieczające i przygotowanie sprzętu;
- 2) Wykonanie iniekcji niskociśnieniowej (do 35 bar) szybkością, konstrukcyjną żywicą. Iniekcja prowadzona jest przez bieżącą lancę aż do momentu zatamowania dalszego przepływu (gwałtowny wzrost ciśnienia i zatrzymanie pompy), pojawienia się „świeżej” żywicy w sąsiednim otworze iniekcyjnym lub osiągnięcia maksymalnego ciśnienia. Zalecany kierunek iniekcji to systematyczne iniekowanie w jednym kierunku.
- 3) Przy iniekcji wzmacniającej proces iniekcji rozpoczynamy z jednej strony i prowadzimy w miarę postępu w przeciwnym kierunku. W tym celu odpowiednia lanca iniekcyjna zaopatrzona jest w zawór zamykający. Przez tą lancę dokonuje się iniekcji do momentu, aż materiał wypełniający wydostanie się przez następną lancę, nastąpi gwałtowny wzrost ciśnienia lub ciągłość gruntu zostanie przerwana. Tu rozpoczyna się na nowo proces iniekcji, aż do uzyskania efektu w/w na kolejnej lancy.
- 4) W niektórych miejscach może zająć potrzeba wykonania indywidualnej siatki rozmieszczenia lanc w celu ominięcia przeszkód lub braku dostępu. Iniekcja powinna być po możliwie jak najkrótszej przerwie kontynuowana. Przy jak najmniejszym ciśnieniu podającym można uzupełniać kończący się materiał wypełniający. Przerwa w iniekcji niesie ze sobą ryzyko niedostatecznego wypełnienia struktury iniektowanego ośrodka. Jeżeli przerwa jest niezbędna, należy kontynuować iniekcję w następnym pakerze, po stwardnieniu żywicy. Maksymalne ciśnienie podczas iniekcji nie powinno przekraczać 35 bar. Natomiast niedopuszczalne jest rozerwanie gruntu żyłą materiału i niekontrolowane tłoczenie iniektu w środowisko gruntu. Na pompie ciśnienie iniekcji można od czytać bezpośrednio na manometrze. Wyższe ciśnienie może prowadzić do sedymentacji materiału, rozwarstwienia gruntu lub uszkodzenia konstrukcji. Stan techniczny danego elementu budowlanego może także wymagać ograniczenia ciśnienia iniekcji;
- 5) Usunięcie lanc i zaślepienie otworów, prace porządkowe

Sporządzenie dokumentacji powykonawczej z przebiegu prac iniekcyjnych.

## **5.6. Tolerancje wykonania**

Iniekcja strumieniowa:

- Rozstaw otworów iniekcyjnych:  $\pm 5\text{ cm}$
- Głębokość zainiektowanych warstw gruntu: - 10cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się)
- Wytrzymałość średnia grutobetonu na jednoosiowe ściskanie po 28 dniach min. 1,75MPa

Iniekcja strukturalna:

- Wytyczenie siatki otworów mijankowo co 0,5 do 1,5 m, na określonej głębokości wzmocnienia;
- Nawiercenie prostych otworów iniekcyjnych o śr. 14 - 18 mm w w/w siatce. Głębokość wiercenia ustalona na podstawie warunków i stanu podłoża gruntowego;
- Osadzenie stalowych lanc iniekcyjnych w w/w otworach średnicy 12 - 16 mm;

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi punktami wykonania iniekcji oraz ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

- zestawienia dzienne wykonane elementów iniekcyjnych, zawierające: datę wykonania, numer elementu, głębokość wiercenia, długość elementu, rzędną platformy roboczej, ilość zużytego zaczynu, prędkość podciągania i prędkość obrotu żerdzi,
- wyniki badań materiałowych cementogruntu (badania wytrzymałościowe i/lub wodoprzepuszczalności).

## **6.2. Program badań**

### **6.2.1. Prace i badania kontrolne przed rozpoczęciem robót zasadniczych**

- sprawdzenie i odebranie wpisem do dziennika budowy wstępnych prób iniekcji, według zakresu ustalonego w projekcie technologicznym,
- sprawdzenie przygotowania frontu robót i platformy roboczej,

### **6.2.2. Badania kontrolne w czasie robót**

- zapewnienie przez wykonawcę stałego dozoru geotechnicznego przy robotach związanych z posadowieniem obiektów inżynierskich
- sprawdzenie jakości i zgodności materiałów stosowanych do iniekcji,
- bieżąca kontrola podłoża gruntowego na podstawie obserwowanego przebiegu wiercenia i iniekcji,
- ciągle monitorowanie parametrów iniekcji (ciśnienie, przepływ zaczynu, prędkość podciągania i obrotu żerdzi wiertniczej),
- wizualna kontrola rodzaju i procesu wiązania urobku,
- bieżące badania gęstości zaczynu cementowego (dla każdego zarobu).
- sprawdzanie ilości wtłoczonego zaczynu
- sporządzanie metryk kolumn

### **6.3.3. Badania odbiorcze**

- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z projektem wykonawczym,
- wykonanie i przedstawienie wyników badań kontrolnych, przewidzianych w projekcie wykonawczym (w szczególności koniecznych do osiągnięcia właściwości cementogruntu).
- sprawdzenie nośności kolumn

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu**

Sprawdzenie przygotowania frontu robót i platformy roboczej należy przeprowadzić w porównaniu do wymagań określonych w dokumentacji projektowej. W przypadku dużego prawdopodobieństwa napotkania urządzeń lub instalacji podziemnych należy wykonać przekopy kontrolne i odsłonić przeszkody.

### **6.3.2. Kontrola wykonania platformy roboczej**

Należy przeprowadzić następujące badania na budowie:

- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża – 1 badanie na każde 500 m<sup>2</sup> podłoża,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego układanego na geotkaninie 1 badanie na każde 50 m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu zasypowego.
- sprawdzenie minimalnego modułu odkształcenia dynamicznego E<sub>vd</sub>
- badania wskaźnika zagęszczenia i modułu dynamicznego można wykonywać metodą płyty dynamometrycznej.

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geotkaniny,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geotkaniny,
- sprawdzenie naciągu geotkaniny przed ułożeniem kruszywa
- sprawdzenie połączenia geotkaniny na stykach

### **6.3.3. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami ST i projektu technologicznego. Sprawdzenie formowania elementów iniekcyjnych. Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

---

- zagłębienia żerdzi wiertniczej,
- ciągłym monitorowaniu parametrów technologicznych iniekcji (ciśnienie i przepływ zaczynu, prędkość podciągania i obrotu żerdzi wiertniczej), – składu i gęstość medium iniekcyjnego.

Głębokość wiercenia kontroluje się na podstawie liczby i długość wprowadzonych w grunt żerdzi lub urządzenia pomiarowego, z dokładnością  $\pm 10$  cm. Kontrolę składu i gęstości medium iniekcyjnego przeprowadza się bezpośrednio w miejscu jego przygotowania, badając proporcje wagowe stosowanych składników i ich jakość.

#### **6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie podłoża polega na kontroli oporów wiercenia i obserwacji urobku wpływającego na powierzchnię i porównaniu tych informacji z zakładaną budową podłoża według dokumentacji projektowej.

#### **6.3.5. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją**

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją wykonawczą i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez Projektanta i Inżyniera.

#### **6.3.6. Kontrola parametrów wykonanej iniekcji strumieniowej**

##### Kontrola wytrzymałości cementogruntu w kolumnach iniekcyjnych

Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe kolumn iniekcyjnych należy sprawdzić po 28 i 56 dniach od wykonania, na znormalizowanych próbkach sześciennych 150x150x150mm. Badanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać na próbkach, pobieranych z głowicy kolumny z materiału świeżo wykonywanej losowo wybranej kolumny. Należy pobrać 1 serię próbek na około 200mb kolumn, (1 seria obejmuje 4 normowe kostki próbne).

Badania na ściskanie należy wykonać w zatwierdzonym laboratorium zgodnie z normą PN-EN 12390-2:2011. Średnia wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie po 56 dniach powinna wynosić 2,5MPa. Wytrzymałość minimalna na jednoosiowe ściskanie po 28 dniach powinna wynosić 1,75MPa. Po 28 dniach wymagane jest uzyskanie min. 70% wartości wytrzymałości średniej gwarantowanej, zaś uzyskanie wytrzymałości średniej gwarantowanej wymagane jest po 56 dniach:

$$f_{mk}(28 \text{ dni})^G = 0,7 \times 2,5 \text{ MPa} = 1,75 \text{ MPa} - \text{min. wytrzymałość średnia-gwarantowana po 28 dniach}$$

$$f_{mk}(56 \text{ dni})^G = 2,5 \text{ MPa} - \text{min. wytrzymałość średnia gwarantowana po 56 dniach}$$

Receptura powinna być dostosowana do warunków hydrogeologicznych gruntów.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2011. Sposób wykonania i pielęgnacji próbek do badań wg PN-EN 12390-2:2011.

##### Kontrola przepuszczalności cementogruntu w kolumnach iniekcyjnych

Ogólną wodoszczelność konstrukcji formowanych metodą iniekcji strumieniowej należy oceniać na podstawie próbnych pompowań lub odczytów na piezometrach, zanim zostaną rozpoczęte wykopy poniżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

Przepuszczalność elementów może być mierzona za pomocą próby wodochłonności w wywierconych otworach.

Badanie wodoprzepuszczalności cementogruntu należy sprawdzić na wyżej opisanych próbkach wg normy PN-B-06250 oraz innymi normami i przepisami w tym zakresie.

#### **6.3.7. Kontrola parametrów wykonanej iniekcji strukturalnej**

Należy wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie próbek konglomeratu poliuretanowo – gruntowego, pobranych w miejscach prowadzenia robót.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.11.40 Wzmocnienie podłoża gruntowego fundamentów**

W przypadku dwuskładnikowego systemu krzemianowo – izocjanianowego wytrzymałość na ściskanie próbki w stanie nienawodnionym powinna być nie niższa niż 100 MPa.

W przypadku jednoskładnikowego bezrozpuszczalnikowego poliuretanu o lepkości poniżej 20 mPa.s. wytrzymałość na ściskanie próbki w stanie nienawodnionym powinna być nie niższa niż 20 MPa.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr bieżący) wzmocnionego gruntu fundamentów przy zastosowaniu iniekcji strumieniowej lub mikropali iniekcyjnych.

W przypadku iniekcji niskociśnieniowej obmiarem robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wzmocnionego gruntu pod fundamentami budowli.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m bieżącego lub 1 m sześciennego wzmocnionego gruntu fundamentów, w zależności od przyjętej metody, obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża (platforma robocza),
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej ST oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 12716 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B 04452 Grunty Budowlane. Badania polowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą elementów obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plast. powyżej 400 MPa [ $f_{yk} > 400 \text{ MPa}$ ]
  - wiercenie w istniejących elementach pionowych otworów dla prętów zespalających,
  - wklejenie prętów zespalających na klej lub żywicę epoksydową.

**Uwaga:** Niniejsza ST ma charakter ogólny dotyczący stali zbrojeniowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## 2.2. Pręty do zbrojenia betonu

### 2.2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej – dla mostów kolejowych

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy B lub C (stal o średniej lub wysokiej ciągliwości) – zgodnie z klasyfikacją PN-EN 1992-1-1:2008 o średnicy 8÷32 mm. Stal powinna być zgodna z normami PN-EN 10020:2003; PN-EN 10021:2009; PN-EN 10025-1:2007; PN-EN 10025-2:2007; PN-EN 10080:2007; PN-ISO 6935-1:1998; PN-ISO 6935-2:1998

### 2.2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną o średnicy 6÷32 mm o następujących parametrach:

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali o następujących parametrach (klasa AIIIIN):

|   |                              |
|---|------------------------------|
| – średnica pręta                          | 8÷32 mm,                     |
| – granica plastyczności $R_e$ (min)       | 490÷500 MPa,                 |
| – wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) | 550 MPa,                     |
| – wytrzymałość charakterystyczna          | 490 MPa,                     |
| – wytrzymałość obliczeniowa               | 375÷420 MPa.                 |
| – wydłużenie (min) $A_{10}$               | 8÷10%,                       |
| – zginanie do kąta 60°                    | brak pęknięć i rys w złączu. |

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIII wg PN-89/H-84023/06 o następujących parametrach:

|   |                              |
|---|------------------------------|
| – średnica pręta                          | 6÷32 mm,                     |
| – granica plastyczności $R_e$ (min)       | 410 MPa,                     |
| – wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) | 590 MPa,                     |
| – wytrzymałość obliczeniowa               | 340 MPa.                     |
| – wydłużenie (min) $A_5$                  | 16%,                         |
| – zginanie do kąta 90°                    | brak pęknięć i rys w złączu. |

Do zbrojenia elementów konstrukcyjnych wymaga się stosowania stali w klasie ciągliwości C.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-2:1998. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać deklarację właściwości użytkowych, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu / uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem B lub CE.

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera.

#### **2.2.2. Wymagania przy odbiorze – dokumenty kontroli**

##### **2.2.2.1. Świadectwo odbioru**

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- nazwę odbiorcy
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy lub oceny technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

##### **2.2.2.2. Cechowanie**

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub oceny technicznej,
- numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- numer stalisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
- schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
- znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnica nominalna,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

##### **2.2.2.3. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) stalista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stalisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
  - nazwa odbiorcy,
  - nazwa zlecenia,
  - wykaz stalist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
  - wykaz norm i/lub ocen dla których wystawione są deklaracje zgodności,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stalą**

---

- dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
  - wykaz świadectw odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
  - unikatowy numer,
  - data wystawienia,
- c) świadectwa odbioru – patrz pkt 2.2.2.1. – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
- d) dowód dostawy.

#### **2.2.2.4. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Ocenę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanymi właściwościami należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
- udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub Ocenę techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

## **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

## **2.4. Materiały spawalnicze**

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych. Elektrody należy dobrać w taki sposób, aby otrzymane połączenia miały właściwości fizyczne nie gorsze niż łączone materiały. Dobór elektrod podlega akceptacji Inżyniera.

## **2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## **2.6. Kotwy wklejane.**

Przewiduje się zastosowanie firmowych kotew ze stali odpornej na korozję, wklejanych w beton za pomocą zaprawy lub kleju na bazie epoksydów. Kotwy od strony zewnętrznej posiadają gwint wraz z nakrętką.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

---

Należy zastosować firmowe środki (zaprawy lub kleje) gotowe po zmieszaniu do wbudowania.

## **2.7. Żywica epoksydowa lub klej**

Należy zastosować systemowe środki gotowe do wbudowania po zmieszaniu. Materiał musi być przeznaczony do wklejania prętów zbrojeniowych.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- spawarki,
- lekki żuraw samochodowy,
- wiertarki do betonu wraz z odpowiednim osprzętem do betonu.
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- inny niezbędny sprzęt.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań BHP.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia dla obiektów drogowych powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-10042 lub PN-EN 1992-2.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabloconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm.

Pręty o ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

**Dla prętów ze stali ulepszanej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.**

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu gięciu zbrojenia :

| Średnica pręta zagiętego [mm] | Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa] | Stal żebrowana          |                               |                      |
|-------------------------------|---|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                               |   | $R_{ak} \leq 400$ [MPa] | $400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa] | $R_{ak} > 500$ [MPa] |
| $d \leq 10$                   | $d_o = 3d$                              | $d_o = 3d$              | $d_o = 4d$                    | $d_o = 4d$           |
| $10 < d \leq 20$              | $d_o = 4d$                              | $d_o = 4d$              | $d_o = 5d$                    | $d_o = 5d$           |
| $20 < d \leq 28$              | $d_o = 5d$                              | $d_o = 6d$              | $d_o = 7d$                    | $d_o = 8d$           |
| $d > 28$                      | -                                       | $d_o = 8d$              | -                             | -                    |

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

| Średnica pręta W mm | Kąt odgięcia |     |      |      |
|---------------------|--------------|-----|------|------|
|                     | 45°          | 90° | 135° | 180° |
| 6                   | -            | 0,5 | 0,5  | 1,0  |
| 8                   | -            | 1,0 | 1,0  | 1,0  |
| 10                  | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 12                  | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 14                  | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,0  |
| 16                  | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,5  |
| 20                  | 1,0          | 1,5 | 2,0  | 3,0  |
| 22                  | 1,0          | 2,0 | 3,0  | 4,0  |
| 25                  | 1,5          | 2,5 | 3,5  | 4,5  |
| 28                  | 2,0          | 3,0 | 4,0  | 5,0  |
| 32                  | 2,5          | 3,5 | 5,0  | 6,0  |

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-I i nie mniejsza niż 10d dla stali A-II. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-S-10042 lub PN-EN 1992-2. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIII lub AIII. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

**5.2.2. Montaż zbrojenia**

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacji wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stalą**

podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

### **5.2.3. Obiekty kolejowe – wymagania konstrukcyjne**

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-EN 1992-2

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego lub sprężonego powinna być zgodne z PN-EN 1992-2. Wartości otuliny zostały podane w dokumentacji technicznej w części rysunkowej.

## **5.3. Pręty zespalające**

W celu zespolenia dobetonowywanych elementów ze starym betonem należy nawiercić otwory o odpowiedniej średnicy i osadzić w otworach pręty zespalające: na klej epoksydowy lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

### **6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-EN 10021:2009 należy sprawdzić

- dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
- wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

---

- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać  $\pm 5,0$  cm.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stałą A-III lub wyższej klasy.

Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego z wyjątkiem zakładów wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) osadzone kotwy wklejanej systemowej określonej średnicy i długości.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stalą

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg zbrojenia betonu stalą obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania robót - 1 kg zamontowanego pręta zespalającego - obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- wiercenie otworów w istniejących elementach betonowych,
- wklejenie na zaprawę epoksydową prętów zespalających nowe (dobetonowane) elementy w nawierconych otworach,
- oczyszczenie terenu robót oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.   |
| PN-S-10042:1991       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.   |
| PN-EN-1992:2          | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne.                  |
| PN-H-84023/01:1989    | Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.   |
| PN-H-84023/06:1989    | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]                               |
| PN-H-93000:1984       | Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.   |
| PN-H-93220:2006       | Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.                                    |
| PN-EN ISO 6892-1:2010 | Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze pokojowej  |
| PN-EN 10020:2003      | Definicja i klasyfikacja gatunków stali   |
| PN-EN 10021:2009      | Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.   |
| PN-EN 10025-1:2007    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy                             |
| PN-EN 10025-2:2007    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych |
| PN-EN 10080:2007      | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.  |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.01 Zbrojenie betonu stałą**

---

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| PN-ISO 6935-1:1998             | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.  |
| PN-ISO 6935-1/Ak:1998          | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                           |
| PN-ISO 6935-2:1998             | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.  |
| PN-ISO 6935-2/Ak:1998          | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                         |
| PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 |   |
| PN-EN ISO 7438:2006            | Metale Próba zginania.  |
| PN-EN ISO 15630-1:2011E        | Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu |
| PN-EN ISO 15630-2:2011E        | Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia              |

### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

|                        |  |
|------------------------|--|
| <i>PN-91/S-10042</i>   | <i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i> |
| <i>PN-H-01103</i>      | <i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.</i>                       |
| <i>PN-H-01104</i>      | <i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.</i>                              |
| <i>PN-H-01105</i>      | <i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.</i>   |
| <i>PN-H-84018</i>      | <i>Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.</i>                    |
| <i>PN-H-93200/00</i>   | <i>Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.</i>                      |
| <i>PN-H-93215:1982</i> | <i>Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.</i>                               |

### **10.3. Pozostałe przepisy**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## ST.06.12.02 Stal sprężająca

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem naciągu kabli z lin sprężających dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych wykonaniem naciągu kabli z lin sprężających ustrojów nośnych obiektów mostowych i obejmują:

- **Budowa obiektów drogowych**

- przygotowanie i montaż lin sprężających w belkach prefabrykowanych strunobetonowych typu T.

**Niniejsza specyfikacja stanowi materiał pomocniczy przy produkcji belek prefabrykowanych strunobetonowych wykonywanych zgodnie z dokumentacją zakładu wytwórczego prefabrykatów.**

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Stal sprężająca** - druty, pręty lub sploty ze stali o dużej wytrzymałości służące do sprężania konstrukcji.

**Kabel sprężający** - pojedynczy element rozciągany lub wiązka tych elementów stosowane do sprężania konstrukcji, włączając w to wymagane zabezpieczenie oraz zakotwienie.

**Cięgno** - pojedynczy element taki jak drut, spłot lub pręt przenoszący siłę sprężającą

**Splot** - lina spleciona z drutów. W niniejszej ST pod pojęciem „splot” rozumie się linę składającą się z 7 drutów: jednego centralnego oraz sześciu obwodowych wykonanych ze stali sprężającej.

**Kabel sprężający z przyczepnością** - kabel sprężający umieszczony wewnątrz przekroju sprężanego elementu z zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci zaczynu cementowego. Iniekcja zaczynem cementowym odbywa się po naciągu kabla.

**Oślonka kablowa wewnętrznego kabla sprężającego z przyczepnością** - stalowa osłona rurowa o przekroju kołowym i karbowanej powierzchni oraz jej łącznik (mufa), stosowana jako kanał kabla sprężającego konstrukcję kablobetonową.

**Zakotwienie** - urządzenie mechaniczne, normalnie składające się z kilku elementów (komponentów) zaprojektowane w celu utrzymania siły w cięgnach sprężających i przeniesienia jej - wprowadzenia do konstrukcji.

**Zakotwienie naciągowe (czynne)** - zakotwienie umożliwiające naciąg cięgien sprężających.

**Zakotwienie stałe (bierne)** - zakotwienie, które nie umożliwia dokonania naciągu.

**Łącznik kabla** - jest to urządzenie mechaniczne służące do połączenia dwóch odcinków kabla.

**Naciąganie cięgna** - proces wprowadzania siły sprężającej.

**Sprężanie** - proces polegający na przyłożeniu do konstrukcji z betonu sił, które powstają przez naciąg cięgna.

**Montażowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca pod zakotwieniem kabla w czasie naciągu bezpośrednio przed zwolnieniem zestawu naciągowego; uwzględnia straty reologiczne i doraźne.

**Początkowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca pod zakotwieniem kabla bezpośrednio po wykonaniu naciągu i zakotwieniu cięgien.

**Ostateczna (trwała) siła sprężająca** - siła sprężająca w elemencie działająca w okresie eksploatacji elementu, po wystąpieniu strat doraźnych i reologicznych.

**Straty doraźne siły sprężającej** - straty siły sprężającej związane z tarciem splotów o ścianki osłonek kablowych, sprężystym skróceniem konstrukcji oraz geometrycznym osiadaniem szczęk kotwiących w bloku kotwiącym (głowicy kotwiącej)

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.12.02 Stal sprężająca

**Straty reologiczne siły sprężającej** - straty siły sprężającej związane ze skurczem i pęczaniem betonu oraz relaksacją stali sprężającej.

**Zestaw naciągowy** - zespół urządzeń pozwalający na naciągnięcie cięgna sprężającego do projektowanej, montażowej siły sprężającej (prasa naciągowa, pompa hydrauliczna, manometr, przewody i łączki hydrauliczne).

**Program sprężania** - opracowanie techniczne zawierające niezbędne informacje, na podstawie których można wykonać operację sprężania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### 2.2. Stal sprężająca

#### 2.2.1 Wymagania ogólne

Ilekoć mowa jest o kablach sprężających to należy przez to rozumieć parametry techniczne przywołanego produktu a nie sam produkt.

Kabel składa się z wiązki równoległych lin. Cięgnami kabla są liny lub druty o określonej średnicy.

Do sprężania betonu należy stosować sploty siedmiodrutowe składające się z jednego prostego, centralnego i sześciu obwodowych drutów o następujących parametrach minimalnych:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Wytrzymałość na rozciąganie | 1860 MPa |
| Średnica                    | 15,7 mm  |



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.12.02 Stal sprężająca

|   |                     |
|---|---------------------|
| Nominalna powierzchnia przekroju poprzecznego                                   | 150 mm <sup>2</sup> |
| Charakterystyczna siła zrywająca  | 279 kN              |
| Wartość maksymalna charakterystycznej siły zrywającej                           | 321 kN              |
| Charakterystyczna siła na granicy plastyczności 0,1%                            | 240 kN              |
| Minimalne wydłużenie przy charakterystycznej sile zrywającej, $L_0 \geq 500$ mm | 3,5 %               |
| Relaksacja po 1000 godz. przy $0,7 \cdot f_{pk}$                                | 2,5 %               |
| Moduł sprężystości  | 185–205 GPa         |

Sploty powinny posiadać oznakowanie znakiem budowlanym na podstawie oceny zgodności z Krajową oceną techniczną

Stosowanie odmian i klas stali sprężającej jak również rodzajów kabli wymaga uzgodnienia z Inżynierem.

### 2.2.2 Wymagania odbiorcze

Stal do sprężania konstrukcji powinna odpowiadać wymaganiom projektu i posiadać dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do stosowania..

Sploty do sprężania konstrukcji powinny być dostarczane w kręgach o średnicach nie mniejszych niż minimalne podane w dokumentacji projektowej.

Zwoje liny powinny przylegać do siebie i nie krzyżować się. W jednym kręgu powinien być tylko jeden odcinek liny.

Ze środków transportowych należy liny wyładowywać za pomocą dźwigów lub wózków widłowych.

Dostarczona na budowę partia kabli sprężających powinna być zaopatrzona w list przewozowy lub przywieszkę identyfikacyjną, która zawierać będzie następujące dane:

- Znak CE
- Nazwę wytwórcy
- Oznaczenie wyrobu wg PN-EN 10020 lub deklarację właściwości użytkowych
- Numer wytopu lub numer partii
- Masa partii
- Rodzaj obróbki cieplnej
- Wyniki przeprowadzonych badań
- Skład chemiczny wg analizy wytopowej
- Średnicę nominalną, długość oraz masę wiązki lub kręgu,

Przechowywanie stali. Zabezpieczenie przed korozją

Stal do sprężania konstrukcji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zabezpieczających stal przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Druty i liny nie mogą leżeć na gruncie. Stal sprężająca musi być wyraźnie oddzielona od stali miękkiej.

Stal przeznaczona do sprężania powinna być zabezpieczona przed korozją przez cały okres od jej wyprodukowania do zainiektowania lub zabetonowania w konstrukcji.

Stal wykazująca fizyczne uszkodzenia lub nadmierną korozję może być zdyskwalifikowana przez Inżyniera.

Stal sprężająca powinna być zapakowana tak by była chroniona przed fizycznymi uszkodzeniami i korozją w okresie transportu i magazynowania.

Do stali zainstalowanej w formy (deskowania) - przed sprężeniem nie wolno dospawywać żadnych elementów.

Stal wykazująca fizyczne uszkodzenia lub nadmierną korozję może być zdyskwalifikowana przez Inżyniera.

### 2.2.3 Osłony kabli

Jako kanały kabli sprężających należy stosować stalowe osłony rurowe o przekroju kołowym i karbowanej powierzchni oraz ich łączniki (mufy) kategorii 1 wg PN-EN 523 posiadające oznaczenie CE.

Średnica wewnętrzna rurek osłonowych powinna być zgodna z projektem oraz wytycznymi zawartymi w Europejskiej Aprobacie Technicznej systemu sprężania. Zaleca się, aby stopień wypełnienia nie przekraczał 0,5.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.02 Stal sprężająca**

Dostarczona na budowę partia osłonek i złączek powinna być zaopatrzona w list przewozowy lub przywieszkę identyfikacyjną, która zawierać będzie następujące dane:

- Znak CE
- Nazwę i znak identyfikacyjny i zarejestrowany adres producenta
- Dwie ostatnie cyfry roku, w którym dołączono oznakowanie CE
- Numer normy europejskiej PN-EN 523
- Asortyment rurek i złączek w dostawie
- Nominalną średnicę wewnętrzną rurek
- Typ osłony - zgodnie z pkt.3.1 PN-EN 523
- Kategorię osłony - zgodnie z rozdz. 4 PN-EN 523

Dopuszcza się zmianę rur osłonowych na inny typ posiadający oznaczenie znakiem budowlanym lub znakiem CE pod warunkiem zgodności z wymaganiami projektu, stosowanego systemu sprężania i po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Oslony kabli powinny zapewniać założony przebieg kabli i ich izolację od zaprawy cementowej. Szczelność osłon musi wykluczać przedostawanie się mleczka cementowego do kanału kablowego w czasie betonowania.

Oslony kabli muszą być ustabilizowane w formach tak, aby nie uległy przemieszczeniom w trakcie betonowania.

Połączenia odcinków osłon muszą być wykonane w sposób zabezpieczający przed rozłączeniem i dostaniem się mleczka cementowego do kanału kablowego.

Kanały kablowe w ustrojach ciągłych, o trasie krzywoliniowej muszą posiadać odpowietrzenia w rejonie najwyższych punktów trasy. Przewody odpowietrzające powinny posiadać średnicę, co najmniej 12,7mm.

Po dokonaniu iniekcji przewody wentylacyjne i przewody do iniekcji wykonane z metalu powinny być usunięte (odcięte) -1 cm poniżej poziomu powierzchni konstrukcji. W przypadku stosowania przewodów z tworzyw sztucznych wystarczające jest odcięcie przewodu na poziomie wierzchu konstrukcji i wygładzenie ewentualnych ostrych krawędzi.

Stan kanałów kablowych przed betonowaniem podlega odbiorowi przedstawiciela Inżyniera.

### **2.2.4 Zakotwienia, łączniki, szczęki kotwiące**

Zależnie od Projektu należy stosować zakotwienia mechaniczne (czynne, bierne i łączniki) i/lub zakotwienia bazujące na przyczepności (zakotwienia bierne).

Zakotwienia mechaniczne składają się z głowic kotwiących, łączników, bloków oporowych i szczęk kotwiących.

Zakotwienia, niezależnie od typu (mechaniczne / przez przyczepność), powinny być częścią jednego systemu sprężania objętego Europejską Aprobata Techniczną lub deklarację właściwości użytkowych i posiadać dopuszczenie do obrotu w postaci oznakowania CE lub oznakowania znakiem budowlanym.

Parametry zakotwień:

- typ,
- wielkość (liczba splotów),
- maksymalna dopuszczalna siła sprężająca,
- rozmieszczenie w przekroju
- powinny odpowiadać wymaganiom projektu.

Kompletne zakotwienia powinny zapewniać przeniesienie siły sprężającej na konstrukcję bez zarysowań betonu i przy odkształceniach, które ustabilizują się w określonym przedziale czasu.

W przypadku systemów sprężania objętych Europejską Aprobata Techniczną przyjmuje się, że wymaganie jest spełnione przez zastosowanie zbrojenia przeciw rozszczepianiu podanego w ETA odpowiedniego dla projektowej wytrzymałości betonu w momencie sprężania, odległości zakotwienia do krawędzi oraz odległości między zakotwieniami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostosowanie zbrojenia przeciw rozszczepianiu podanego w Projekcie do wymagań ETA.

### **2.2.5 Inne wyposażenie**

Elementy armatury iniekcyjnej (węże odpowietrzające, korki zamykające) oraz podpórki tras kabli powinny być zgodne ze specyfikacją producenta systemu sprężania.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.02 Stal sprężająca**

Zbrojenie przeciw rozszczepianiu powinno zostać wykonane zgodnie z wymaganiami deklaracji właściwości użytkowych; o ile deklaracja podaje wymagania - w przeciwnym wypadku należy stosować się do wymagań Projektu).

#### **2.2.6 Zaczyn iniekcyjny**

Do iniekcji kanałów kablowych należy stosować zwykły zaczyn iniekcyjny zgodny z PN-EN 447.

Zaczynu iniekcyjny składa się z:

- cementu portlandzkiego klasy CEM I wg PN-EN 197-1, wyprodukowanego nie wcześniej niż na 1 tydzień i nie później niż 1 miesiąc przed terminem wykonywania iniekcji,
- wody zarobowej spełniającej wymagania PN-EN 1008 (dla wody pobranej z wodociągu nie wymaga się dodatkowych badań),
- domieszki stabilizująco - ekspandującej spełniającej wymagania PN-EN 934-4.

Wymagania dotyczące zaczynu iniekcyjnego są następujące:

- Wskaźnik w/c:  $0,36 \div 0,38$ ,
- Lepkość umowna bezpośrednio po wymieszaniu oraz 30 minut po wymieszaniu:  $< 25$  s (badanie przy użyciu lejka wypływowego),
- Lepkość umowna przy otworze wylotowym:  $10 - 25$  s, (badanie przy użyciu lejka wypływowego)
- Wydzielanie wody po 3 godzinach:  $< 2$  % objętości początkowej zaczynu,
- Zmiana objętości: od  $0$  % do  $+ 5$  %,
- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: nie mniej niż  $30$  MPa (badanie na próbkach prostopadłościennych  $40 \times 40 \times 160$  mm),

#### **2.3. Pręty do zbrojenia betonu**

Stal miękką do zbrojenia betonu stosować zgodnie z ST.06.12.01.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00.00 - „Wymagania ogólne”.

Sprzęt wykorzystywany do realizacji sprężania i iniekcji musi być odpowiedni do przyjętego systemu sprężania. Wykonawca sprężania będzie stosować prasy sprężające odpowiednie do wielkości kabla i umożliwiające uzyskanie montażowej siły sprężającej. Do naciągu kabli składających się z więcej niż jednego splotu powinno stosować się prasy wielosplotowe, umożliwiające jednoczesny naciąg wszystkich splotów w kablu. Stosowanie do naciągu kabli wielosplotowych pras umożliwiających jednoczesny naciąg tylko jednego splotu jest dopuszczalne tylko w szczególnie uzasadnionych warunkach (np. brak miejsca na zastosowanie prasy wielosplotowej) i wymaga każdorazowo zgody Inżyniera.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00.00 - „Wymagania ogólne”.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wszystkich materiałów do sprzężenia wymaga szczególnej troski i dbałości, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Przy transporcie zaczynu cementowego przeznaczonego do iniekcji kanałów kablowych należy przestrzegać zasad odnoszących się do transportu betonu, zgodnie z ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Do sprężania można przystąpić po zaakceptowaniu przez Inżyniera programu sprężania i programu zapewnienia jakości wykonawcy sprężania oraz uzyskaniu przez beton konstrukcji wymaganej wytrzymałości. Program sprężania wymaga dodatkowo uzgodnienia z Projektantem. Próbkę betonową należy przechowywać w tych samych warunkach co beton konstrukcji.

Do wywołania sił rozciągających w stali sprężającej należy używać hydraulicznych zestawów naciągowych. Jeżeli stal sprężająca była umieszczona w kanałach przed betonowaniem elementu należy przed sprężeniem sprawdzić czy nie jest ona zablokowana w kanałach. W tym celu należy skontrolować zgodność wydłużeń rzeczywistych z podanymi w programie sprężania dla ok. 10 % przyrostu siły w pierwszej fazie sprężania (od początku mierzzonego zakresu).

Proces naciągania stali musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokolowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze ciśnienia w układzie wysuwu tłoka prasy naciągowej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Montaż kabli**

Rury osłonowe kabli sprężających, elementy zakotwień (bloki oporowe, zbrojenie miękkie strefy zakotwienia) oraz armaturę iniekcijną należy ułożyć w deskowaniu zgodnie z dokumentacją techniczną oraz PZJ wykonawcy sprężania.

Odcinki rur osłonowych należy ze sobą łączyć przy użyciu łączników systemowych a styki uszczelniać (np. taśmą duct). Długość łącznika powinna być równa, co najmniej trzykrotnej nominalnej średnicy wewnętrznej rury osłonowej, jednak nie mniej niż 150 mm.

Dokładność układania kabla wynosi  $\pm 5$  mm. W uzasadnionych pojedynczych przypadkach po analizie przez Projektanta i za jego zgodą dopuszcza się dokładność układania elementów formujących trasę kabla  $\pm 10$  mm. Zamocowanie elementów w deskowaniu musi być trwałe by uniemożliwić przesunięcie podczas układania i zagęszczania betonu.

Montaż splotów w przygotowanym kanale kablowym odbywa się za pomocą podajnika lub przez wciągnięcie. Podczas montażu splotów, na końcach kabli zostawia się naddatki technologiczne o wymaganej długości, niezbędne do poprawnego wykonania robót sprężających zgodnie z przyjętym systemem sprężania i wymaganiami programu sprężania.

W przypadku montażu splotów przed betonowaniem wystającą z kanału wiązkę splotów należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, np. przez owinięcie folią lub nałożenie odpadowego odcinka rurki osłonowej.

Montaż głowic oraz szczęk kotwiących w zakotwieniach mechanicznych biernych bezdostępowych, (do których nie ma dojścia po zabetonowaniu konstrukcji) wykonuje się przed betonowaniem konstrukcji. Zakotwienie takie zawsze wyposażone jest w kołpak osłonowy zabezpieczający przed dostaniem się betonu i mleczka cementowego a szczęki zabezpieczone są przed wypadnięciem sprężynkami naciskowymi lub płytką dociskową. Zakotwienie bierne bezdostępowe powinno być wyposażone w 2 odpowietrzenia.

Każdy uszkodzony komponent systemu sprężania musi być wymieniony.

Spawanie głowic kotwiących i szczęk jest niedopuszczalne. Cięcie tlenowe oraz spawanie w pobliżu kabla po zamontowaniu splotów, głowic kotwiących lub szczęk może być prowadzone wyłącznie po przedsięwzięciu specjalnych środków w celu ochrony tych elementów (np. osłony z materiału niepalnego i zabezpieczającego przed nagrzewaniem).

Jeżeli montaż splotów odbywa się poprzez wciąganie wiązki splotów dopuszczalne jest spawanie ze sobą końcówek splotów, należy jednak wyłączyć z pracy (odciąć) odcinek splotów o długości min. 300 mm od spoiny. Dopuszcza się także spawanie punktowe drutów w płaszczyźnie cięcia splotu w celu zapobieżenia rozplataniu

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.12.02 Stal sprężająca

się spłotu podczas montażu przy użyciu podajnika mechanicznego. Po zamontowaniu należy odciąć spawany odcinek w odległości min. 300 mm od spoiny.

#### 5.2.2 Naciąg kabli

Wszystkie operacje związane z procesem sprężania, a szczególnie naciąg kabli, powinien nadzorować przedstawiciel wykonawcy sprężania (technik prowadzący lub kierownik sprężania).

Prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i technologiczną. W czasie prac należy przestrzegać wymagań zawartych w normach: PN-S-10040, PN-S-10042 oraz programie zapewnienia jakości wykonawcy sprężania.

Sprężanie powinno być wykonane zgodnie z programem sprężania. Program sprężania należy opracować zgodnie z PN-S-10042 z dostosowaniem do przyjętego systemu sprężania.

Program sprężania powinien zawierać następujące informacje :

- krótki opis sprężanej konstrukcji,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania,
- warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- sposób prowadzenia naciągu kabli sprężających,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- charakterystykę zakotwień kabli,
- charakterystykę naciągarek,
- wartość początkowej siły sprężającej lub wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- montażowe siły naciągu kabli,
- wydłużenia kabli,
- sposób weryfikacji programu sprężania,
- dokumentację sprężania.

Program sprężania wymaga uzgodnienia z Projektantem.

Program sprężania należy zweryfikować w czasie naciągu pierwszego kabla danego rodzaju oraz po każdym kolejnych 20 kablach.

Minimalną wymaganą wytrzymałość betonu w momencie sprężania  $f_{cm,0}$  określa dokumentacja projektowa obiektu. W razie braku takiej informacji w projekcie należy zwrócić się do Projektanta o jej uzupełnienie.

Wytrzymałość betonu na ściskanie  $f_{cm,0}$  należy określać zgodnie z PN-EN 206 +A2:2021-08. Badanie wytrzymałości  $f_{cm,0}$  należy przeprowadzać na co najmniej trzech próbkach dla jednego oznaczenia. Naciąg kabli należy prowadzić zgodnie i w kolejności podanej w programie sprężania. W czasie naciągu kabli należy mierzyć wydłużenia kabli wraz z odpowiadającym im ciśnieniem w układzie hydraulicznym prasy naciągowej, a wyniki pomiarów notować w protokole sprężania, którego wzór powinien być podany w programie sprężania. Tolerancja wprowadzanej montażowej siły sprężającej oraz uzyskiwanych wydłużeń powinny być zgodne z wymaganiami podanym w dokumentacji projektowej obiektu.

Jeżeli w projekcie nie podano wymagań należy stosować nw. tolerancje:

- Tolerancja wprowadzania siły sprężającej: +/- 5%,
- Tolerancja otrzymanych wydłużeń (różnica pomiędzy wydłużeniami rzeczywistymi a podanymi w programie sprężania): +/- 10%.

Jeżeli w trakcie sprężania odczyty wydłużeń kabli przekraczają dopuszczalne odchyłki i stwierdzi się, że są one wynikiem błędnych założeń przyjętych do obliczeń, należy wprowadzić korektę do programu sprężania.

Kontynuacja sprężania jest możliwa po uzyskaniu zatwierdzenia poprawionego programu sprężania.

Wszelkie informacje i uwagi dotyczące sprężania należy umieścić w protokole sprężania.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Badania i pomiary związane z robotami sprężającymi oraz sposób i częstotliwość ich wykonywania i graniczne wyniki wykonawca sprężania opisze w Programie Zapewnienia Jakości.

Kontrolę jakości robót należy prowadzić zgodnie z niniejszą Specyfikacją oraz PZJ.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola jakości**

Wykonawca powinien opracować plan kontroli jakości robót.

Plan powinien dotyczyć:

- materiałów i wyrobów,
- naciągarek,
- naciągu kabli,
- iniekcji kabli.

### **6.4. Badania materiałów**

Materiały powinny być sprawdzane na zgodność z niniejszą ST oraz normą PN-S-10040 na podstawie atestów producenta oraz oględzin zewnętrznych.

#### **6.4.1 Liny i kable**

Zakres badań powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-M-80236 lub deklaracji właściwości użytkowych, na podstawie atestów producenta,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica drutów i lin, układ oraz łączenie drutów) - zgodne z PN-M-80236 lub deklaracją właściwości użytkowych).

W przypadku stwierdzenia niezgodności danych podanych w atestach z wymaganiami PN-M-80236 lub deklaracją właściwości użytkowych, lub braku tych danych, należy wykonać:

- badanie własności mechanicznych liny (współczynnik sprężystości, rzeczywista siła zrywająca linę),
- badania drutów z liny (średnica, własności mechaniczne),

Wielkości geometryczne drutów i lin należy mierzyć z dokładnością do 0,01 mm.

Badania wytrzymałościowe kabli, lin i drutów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.

Temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +10°C.

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040.

#### **6.4.2 Zakotwienia i łączniki**

Zakres badań powinien obejmować:

- oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
- sprawdzenie wymiarów i kształtu z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.02 Stal sprężająca**

---

w dokumentacji systemu sprężania,

- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Wielkości geometryczne powinny być mierzone z dokładnością do 0,01 mm.

#### **Rury osłonowe**

Zbadać należy 3 wycięte próbki rury z każdej dostawy. Długość próbki powinna wynosić 1100 mm. W ramach badań należy sprawdzić:

- średnicę rury i porównać z atestem i dokumentacją projektową,
- szczelność.
- sztywność na zginanie i na wyginanie na szablonach
- Wytrzymałość na docisk poprzeczny i na rozciąganie. Badania należy przeprowadzić zgodnie z PN-S-10040

#### **6.4.3 Materiały do iniektu**

Materiały do iniekcji: cement, woda i domieszki należy badać zgodnie z ST.06.13.01.

### **6.5. Badanie naciągarek**

Stosowane naciągarki powinny być sprawne, sprawdzone na szczelność i wytrzymałość oraz mieć aktualne wyniki badań i cechowania.

Sprawdzenie działania oraz kontrola szczelności i wytrzymałości polega na pięciokrotnym przeciążeniu całego zestawu naciągowego o 30 % ponad zakres roboczy przewidywany do zastosowania. Czas jednego przeciążenia powinien trwać nie krócej niż jedną minutę. W czasie badania ciśnienie w pompie nie powinno się obniżać; nie może wystąpić wyciek oleju.

Rezultatem kontroli powinno być określenie zależności siły naciągowej naciągarki od ciśnienia oleju w pompie.

### **6.6. Badania dotyczące sprężania**

Badania dotyczące sprężania obejmują:

- kontrolę wytrzymałości betonu przed sprężeniem
- kontrolę wydłużeń cięgien w czasie naciągu
- kontrole doraźnych strat sprężenia wywołanych tarciami,
- pomiary wzbudzonych strzałek ugięcia przy sprężaniu,
- badania i obserwacja konstrukcji w czasie sprężania.

#### **6.6.1 Kontrola wytrzymałości betonu przed sprężeniem**

Przed rozpoczęciem sprężenia należy skontrolować wytrzymałość betonu na ściskanie wg ST.06.13.00.

#### **6.6.2 Kontrola wydłużeń cięgien w czasie naciągu**

Podczas każdego zabiegu sprężania należy:

- mierzyć wydłużenie całkowite cięgien,
- dla każdego cięgna i przy każdym poziomie siły notować odczyty manometru zestawu naciągowego,
- mierzyć wydłużenie całkowite cięgna i porównywać je z wartościami obliczonymi w programie sprężania oraz na bieżąco analizować występujące odchylenia.

#### **6.6.3 Pomiary strzałek ugięcia**

Pomiary strzałek ugięcia należy przeprowadzać zawsze w odniesieniu do głównych elementów obiektów betonowanych na miejscu budowy.

#### **6.6.4 Badania i obserwacje konstrukcji w czasie sprężania**

W czasie sprężania należy:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.12.02 Stal sprężająca**

---

- obserwować, czy nie występują nieprzewidziane przemieszczenia lub deformacje w konstrukcji,
- rejestrować pojawienie się rys z zaznaczeniem poziomu sił sprężających oraz mierzyć ich rozwartość w następnych operacjach,
- mierzyć strzałki ugięć odwrotnych (ujemnych) i dodatnich w czasie sprężania dla obserwacji rozwoju sił wewnętrznych oraz nieprzewidzianych deformacji w przekroju poprzecznym
- kontrolować łożyska wg PN-S-10060
- kontrolować konstrukcje trasujące kable, bloki oporowe i zakotwienia.

Naciąg pierwszego kabla z każdej grupy (kable tego samego rodzaju i przebiegu trasy) musi być połączony z badaniem czyli weryfikacją strat doraźnych sprężania oraz określeniem współczynnika sprężystości kabla. Na podstawie tych badań należy zweryfikować program sprężania i według zweryfikowanego programu prowadzić naciąg dalszych kabli danej grupy. W czasie sprężania należy prowadzić dokumentację sprężania zgodnie z programem sprężania.

Kontrolę wprowadzenia prawidłowej siły naciągu do kabla uzyskuje się przez:

- pomiar siły wywołanej przez naciągarkę,
- pomiar całkowitego wydłużenia kabla.

Po wykonaniu sprężania na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania należy zweryfikować i ocenić wynik sprężania. Konstrukcję można uznać za prawidłowo sprężoną, jeżeli siły sprężające wprowadzone do konstrukcji różnią się od projektowanych nie więcej niż o 5 %. W przypadku sił sprężających mniejszych od 95 % lub większych od 105% sił projektowych Inżynier zadecyduje czy sprężana konstrukcja może być przyjęta.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 kg (kilogram) stali sprężającej określonej klasy.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cenę jednostkową stanowi komplet (kpl) wykonania sprzężenia konstrukcji jednej belki prefabrykowanej.

Cena jednostkowa wykonania sprzężenia obejmuje:

- roboty przygotowawcze w zakresie stanowiska sprężania,
- wykonanie Programu Sprężania,
- zakup i transport wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania sprzężenia,
- montaż lin sprężających w konstrukcji,
- wykonanie badań betonu,
- naciąg lin sprężających,
- opracowanie Dziennika Sprężania,
- wykonanie zakotwienia lin łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- uporządkowanie miejsca robót



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.12.02 Stal sprężająca

---

# **10. Przepisy związane**

## **10.1. Polskie Normy**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.                          |
| PN-S-10042:1991       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.                                |
| PN-EN-1992:2          | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne. |
| PN-M-80236            | Liny do konstrukcji sprężonych.  |
| PN-EN 1008            | Woda zarobowa do betonów   |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność  |

## **10.2. Pozostałe przepisy**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.12.02 Stal sprężająca**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2.** Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach obiektu mostowego, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.
- 1.4.3.** Beton konstrukcyjny napowietrzony - beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.
- 1.4.4.** Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.
- 1.4.5.** Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.
- 1.4.6.** Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.
- 1.4.7.** Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.
- 1.4.8.** Beton samozagęszczalny SCC (z ang. self compacting concrete) - beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.
- 1.4.9.** Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM (z ang. supplementary cementitious materials) - dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:
  - granulowany żużel wielkopiecowy,
  - popiół lotny krzemionkowy,
  - pył krzemionkowy.
- 1.4.10.** Domieszka - substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.
- 1.4.11.** Domieszka napowietrzająca - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.
- 1.4.12.** Domieszka opóźniająca wiązanie - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- 1.4.13.** Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.14.** Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.
- 1.4.15.** Efektywna zawartość wody - różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.
- 1.4.16.** Współczynnik woda/cement - stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.
- 1.4.17.** Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 - E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:
- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
  - E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
  - E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odładzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.
- 1.4.18.** Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.
- 1.4.19.** Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B-06265 w zależności od metody oznaczenia:
- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
  - klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,
  - klasy F1-F6 wg metody rozpływu zgodnie z PN-EN 12350-5,
  - klasy SF1-SF3 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.
- W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozpływu stożka (klasy SF1 - SF3).
- 1.4.20.** Klasy dodatkowych właściwości SCC - beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:
- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
  - przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
  - odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.
- 1.4.21.** Klasa obiektu - klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.
- 1.4.22.** Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck,cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck,cube}$ ) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.
- 1.4.23.** Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego - miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.
- 1.4.24.** Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.25.** Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- 1.4.26.** Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.27.** Reakcja AAR (z ang. Alkali-Aggregate Reaction) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliowymi (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.
- 1.4.28.** Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkaliowymi.
- 1.4.29.** Kategoria reaktywności kruszywa - sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:
- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
  - R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
  - R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
  - R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).
- 1.4.30.** Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.31.** Specyfikacja betonu - podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.
- 1.4.32.** Badanie zgodności i ocena zgodności - badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.
- 1.4.33.** Badanie identyczności - badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.
- 1.4.34.** Element masowy - konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy  $M < 3$  ( $M = F_c/V$  - dla elementów krępych, gdzie:  $F_c$  - powierzchnia strat ciepła [ $m^2$ ],  $V$  - objętość masy betonowej [ $m^3$ ];  $M$  jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m,  $M$  jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).
- 1.4.35.** Obiekt mostowy – kolejowy obiekt inżynierski lub drogowy obiekt inżynierski.
- 1.4.36.** Laboratorium Inżyniera – laboratorium własne Inżyniera lub laboratorium zewnętrzne wskazane przez Inżyniera.
- 1.4.37.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Do wykonania robót objętych niniejszą STWiORB należy stosować wyłącznie materiały wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.). Materiały muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, beton konstrukcyjny stosowany w obiektach mostowych powinien spełniać wymagania odpowiadające klasie S4 wg Tabeli 1 oraz E3 wg Tabeli 2.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Zgodnie z założeniem Wytucznych [62], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytucznymi [62]

| Klasa obiektu | Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR  | Akceptowalność szkodliwych efektów AAR                | Przykłady  |
|---------------|---|---|--|
| S1            | Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska      | Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować  | Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat.<br>Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków. |
| S2            | Nieznaczne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska     | Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR | Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.  |
| S3            | Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska       | Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR  | Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat.  |
| S4            | Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska | Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR    | Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat.  |

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

| Kategoria środowiska | Opis środowiska  | Ekspozycja elementów obiektu z betonu   |
|----------------------|--|---|
| E1*                  | Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną <sup>1)</sup>                    | - elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.  |
| E2                   | Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych <sup>2)</sup> | - elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności;<br>- elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej;<br>- wewnętrzne elementy masywne.               |
| E3                   | Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych <sup>3)</sup>   | - elementy wystawione na działanie soli odmrażających;<br>- elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu);<br>- wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmarzania; |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | - wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury;<br>- jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym. |
| * Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych oraz obiektów mostowych.<br>Objasnienia:<br>1) Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz.<br>2) We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym.<br>3) Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym. |  |  |

Całą konstrukcję obiektu należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla klasy wykonania „3” wg PN-EN 13670.

**2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego**

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom ustalonym dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 i wymaganiom podanym w niniejszej STWiORB.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na działanie warunków atmosferycznych (klasy ekspozycji XF1 do XF4), powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06265 nie mniejszym niż F200 oraz charakteryzować się stopniem wodoszczelności wg PN-B-06250:1988 nie mniejszym niż W10.

Beton w elementach konstrukcji nie narażonych na działanie warunków atmosferycznych, tj. usytuowanych poniżej poziomu przemarzania gruntu, powinien charakteryzować się stopniem wodoszczelności wg PN-B-06250:1988, nie mniejszym niż W8.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

| Oznaczenie klasy ekspozycji                                    | Wartości graniczne składu betonu |   |   |                                 |                |
|--|----------------------------------|---|---|---------------------------------|----------------|
|  | Maks. w/c <sup>1)</sup>          | Min. zawartość cementu <sup>1)</sup> [kg] | Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II <sup>1)</sup> [kg] | Min. klasa wytrzymałości betonu | Inne wymagania |
| Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0                  |                                  |   |   |                                 |                |
| X0   |                                  |   |   | C8/10                           | —              |
| Korozja wywołana karbonatyzacją XC                             |                                  |   |   |                                 |                |
| XC1  | 0,70                             | 260                                       | 250   | C16/20                          | —              |
| XC2  | 0,65                             | 280                                       | 260   | C16/20                          | —              |
| XC3  | 0,60                             | 280                                       | 260   | C20/25                          | —              |
| XC4  | 0,55                             | 300                                       | 280   | C25/30                          | —              |
| Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD |                                  |   |   |                                 |                |
| XD1  | 0,55                             | 300                                       | 280   | C30/37                          | —              |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

|  |      |     |     |        |   |
|--|------|-----|-----|--------|---|
| XD2  | 0,50 | 320 | 300 | C30/37 | —   |
| XD3  | 0,45 | 320 | 300 | C35/45 | —   |
| Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS   |      |     |     |        |   |
| XS1  | 0,50 | 300 | 280 | C30/37 | —   |
| XS2  | 0,45 | 320 | 300 | C35/45 | —   |
| XS3  | 0,45 | 340 | 310 | C35/45 | —   |
| Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF  |      |     |     |        |   |
| XF1  | 0,55 | 300 | 280 | C30/37 | Kruszywo kat. F <sub>2</sub> <sup>2)</sup>  |
| XF2  | 0,55 | 300 | 3)  | C25/30 | Kruszywo kat. F <sub>NaCl</sub> 6 <sup>4)</sup><br>Napowietrzenie   |
| XF3  | 0,50 | 320 | 3)  | C30/37 | Kruszywo kat. F <sub>NaCl</sub> 6 <sup>4)</sup><br>Napowietrzenie   |
| XF4  | 0,45 | 340 | 3)  | C30/37 | Kruszywo kat. F <sub>NaCl</sub> 6 <sup>4)</sup><br>Napowietrzenie   |
| Agresja chemiczna XA <sup>5)</sup>   |      |     |     |        |   |
| XA1  | 0,55 | 300 | 280 | C30/37 | —   |
| XA2  | 0,50 | 320 | 300 | C30/37 | Cementy odporne na siarczany SR/HSR <sup>6)</sup>   |
| XA3  | 0,45 | 360 | 330 | C35/45 |   |
| Korozja spowodowana ścieraniem XM  |      |     |     |        |   |
| XM1  | 0,55 | 300 | 280 | C30/37 | M <sub>DE</sub> wartość deklarowana <sup>7,8)</sup>   |
| XM2  | 0,55 | 300 | 280 | C30/37 | - frakcja 2/8 mm<br>M <sub>DE</sub> ≤ 25 <sup>7,8)</sup><br>- frakcja 8/16 mm<br>M <sub>DE</sub> ≤ 20 <sup>7,8)</sup> |
| XM3  | 0,45 | 320 | 300 | C35/45 | - frakcja 2/8 mm<br>M <sub>DE</sub> ≤ 20 <sup>7,8)</sup><br>- frakcja 8/16 mm<br>M <sub>DE</sub> ≤ 15 <sup>7,8)</sup> |
| Objaśnienia:   |      |     |     |        |   |
| 1) W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2  |      |     |     |        |   |
| 2) Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.   |      |     |     |        |   |
| 3) Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.  |      |     |     |        |   |
| 4) Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii F <sub>NaCl</sub> 6.  |      |     |     |        |   |
| 5) Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.   |      |     |     |        |   |
| 6) W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707. |      |     |     |        |   |
| 7) Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M <sub>DE</sub> ) wg PN-EN 12620.   |      |     |     |        |   |
| 8) Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.  |      |     |     |        |   |

**2.3. Składniki mieszanki betonowej****2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> ≤ 0,80% według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I-NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B-19707;
- cement portlandzki żuźłowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> ≤ 0,80% według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźłowy niskoalkaliczny CEM II/A-S-NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B - 19707;
- cement portlandzki żuźłowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów Na<sub>2</sub>O<sub>eq</sub> ≤ 0,80 według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- cement portlandzki żużlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S-NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B - 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$  wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V-NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B - 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$  wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL-NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B -19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu > 42,5 lub klasa wytrzymałości cementu > 32,5 R z zawartością granulowanego żużla wielkopiecowego  $\leq 50\%$  (masowo).

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu mostowego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

#### **2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych**

##### **a) cementy o niskim cieple hydratacji L**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu mostowego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji „LH”, zgodnym z PN-EN 197-1.

##### **b) cementy odporne na siarczany SR/HSR**

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265.

##### **c) cementy niskoalkaliczne**

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników w górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne niskoalkaliczne NA spełniające wymagania normy PN-B 19707.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [62].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [62].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszywa:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) - do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W obiektach mostowych należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w obiektach mostowych wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

| Lp. | Właściwość  | Metoda badania                 | Wymagania  |
|-----|---|--------------------------------|--|
| 1   | 2   | 3                              | 4  |
| 1   | Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:                           | PN-EN 933-1                    | $G_c^{90/15}$ w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm         |
|     |   |                                | $G_c^{85/20}$ w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm |
| 2   | Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria: | PN-EN 933-1                    | $G_T 15$ w przypadku gdy $D/d \leq 4$ i sito pośrednie $D/1,4$         |
|     |   |                                | $G_T 17,5$ w przypadku gdy $D/d > 4$ i sito pośrednie $D/2$            |
| 3   | Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:  | PN-EN 933-1                    | $f_{1,5}^{1)}$   |
| 4   | Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:   | PN-EN 933-3 lub<br>PN-EN 933-4 | $Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$  |
| 5   | Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:  | PN-EN 1367-6                   | $F_{NaCl6}$  |
| 6   | Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:                                    | PN-EN 1097-2                   | $LA_{25}^{2)}$   |
| 7   | Gęstość ziaren w stanie suchym  | PN-EN 1097-6                   | deklarowana przez producenta   |
| 8   | Gęstość nasypowa  | PN-EN 1097-3                   | deklarowana przez producenta   |
| 9   | Nasiąkliwość $WA_{24}$ ; wartość nie wyższa niż w %:  | PN-EN 1097-6                   | 1,2  |
| 10  | Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny   | PN-EN 932-3                    | deklarowana przez producenta   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

|    |   |                                       |  |
|----|---|---------------------------------------|--|
| 11 | Reaktywność alkaliczna;<br>kategoria:   | wg PB/1/18<br>i PB/2/18               | R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1   |
|    |   | Wg PB/1/18<br>i PB/2/18 <sup>3)</sup> | R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1  |
| 12 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:  | PN-EN 1744-1                          | AS <sub>0,2</sub>  |
| 13 | Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:  | PN-EN 1744-1                          | 1,0  |
| 14 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:  | PN-EN 1744-1                          | 0,02   |
| 15 | Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:  | PN-EN 1744-1                          | 0,1  |
| 16 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż: | PN-EN 933-5                           | C <sub>100/0</sub>   |
| 17 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:   | PN-EN 1367-3<br>PN-EN 1097-2          | SB <sub>LA</sub><br>wymagania wobec kategorii SB <sub>LA</sub> :<br>- ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 %,<br>- wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8 % |
| 18 | Zawartość substancji organicznych   | PN-EN 1744-1                          | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa   |

<sup>1)</sup> zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

<sup>2)</sup> dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA<sub>35</sub> pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,

<sup>3)</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne - zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

| Lp. | Właściwość                                | Metoda badania | Wymagania         |
|-----|---|----------------|-------------------|
| 1   | 2   | 3              | 4                 |
| 1   | Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria: | PN-EN 933-1    | G <sub>F</sub> 85 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

|   |  |                                    |   |
|---|--|------------------------------------|---|
| 2   | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta: | PN-EN 933-1                        | zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010         |
| 3   | Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:                               | PN-EN 933-1                        | $f_3$ <sup>1)</sup>                                 |
| 4   | Gęstość ziaren w stanie suchym   | PN-EN 1097-6                       | deklarowana przez producenta                        |
| 5   | Gęstość nasypowa   | PN-EN 1097-3                       | deklarowana przez producenta                        |
| 6   | Reaktywność alkaliczna; kategoria:                                       | wg PB/1/18 i PB/2/18               | R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1        |
|   |  | wg PB/1/18 i PB/2/18 <sup>2)</sup> | R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1 |
| 7   | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria: | PN-EN 1744-1                       | AS <sub>0,2</sub>                                   |
| 8   | Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:                 | PN-EN 1744-1                       | 1,0   |
| 9   | Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:                     | PN-EN 1744-1                       | 0,5   |
| 10  | Zawartość substancji organicznych  | PN-EN 1744-1                       | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa                  |
| <sup>1)</sup> zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,<br><sup>2)</sup> przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne - zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3. |  |                                    |   |

**2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa kruszywa**

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym obiektów mostowych. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznannej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

| Metoda badawcza | Kategoria reaktywności kruszywa |                           |                     |                            |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
|                 | Niereaktywne R0                 | Umiarkowanie reaktywne R1 | Silnie reaktywne R2 | Bardzo silnie reaktywne R3 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.****Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

|   |   |                |                   |                   |                                    |                                    |
|---|---|----------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|   | kruszywo drobne                           | kruszywo grube | kruszywo drobne   | kruszywo grube    | kruszywo drobne;<br>kruszywo grube | kruszywo drobne;<br>kruszywo grube |
| Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)  | Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, % |                |                   |                   |                                    |                                    |
|   | ≤ 0,15                                    | ≤ 0,10         | > 0,15;<br>≤ 0,30 | > 0,10;<br>≤ 0,30 | > 0,30;<br>≤ 0,45                  | > 0,45                             |
| Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)   | Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, % |                |                   |                   |                                    |                                    |
|   | ≤ 0,04                                    |                | > 0,04;<br>≤ 0,12 |                   | > 0,12;<br>≤ 0,24                  | > 0,24                             |
| UWAGA:  |   |                |                   |                   |                                    |                                    |
| <p>1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. o szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczonego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18.</p> <p>2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywa uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i obiekty mostowe.</p> <p>3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i obiekty mostowe.</p> |   |                |                   |                   |                                    |                                    |

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególnie wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

## a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

## b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytycznych [62].

- c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytycznych [62])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w obiektach mostowych wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku obiektów mostowych kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy obiektów mostowych.

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R.

| Kategoria oddziaływania środowiska | Kategoria reaktywności kruszywa                                     |   |                     |                            |
|------------------------------------|---|---|---------------------|----------------------------|
|                                    | Niereaktywne R0   | Umiarkowanie reaktywne R1                                 | Silnie reaktywne R2 | Bardzo silnie reaktywne R3 |
|                                    | zawartość Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> w 1 m <sup>3</sup> betonu |   |                     |                            |
| E2                                 | maks. 3,0 kg/m <sup>3</sup>   | Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się |                     |                            |
| E3                                 | maks. 2,4 kg/m <sup>3</sup>   |   |                     |                            |

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż żwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego.

Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R.

| Kategoria oddziaływania środowiska | Kategoria reaktywności kruszywa                                     |  |   |                               |
|------------------------------------|---|--|---|-------------------------------|
|                                    | Niereaktywne<br>R0  | Umiarkowanie reaktywne<br>R1   | Silnie reaktywne<br>R2                                    | Bardzo silnie reaktywne<br>R3 |
|                                    | zawartość Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> w 1 m <sup>3</sup> betonu |  |   |                               |
| E2                                 | bez ograniczeń  | (i) maks. 2,4 kg/m <sup>3</sup><br>i<br>(ii) min. 20%FA<br>albo min.<br>35%GGBS  | Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się |                               |
| E3                                 | maks. 3,0 kg/m <sup>3</sup>   | (i) maks. 1,8 kg/m <sup>3</sup><br>i<br>(ii) min. 20%FA<br>albo min.<br>35%GGBS,<br>wymagane<br>potwierdzenie<br>eksperta* |   |                               |

FA - popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012

GGBS - granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

\* Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 - PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA - zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczając go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do obiektów mostowych określają Wytyczne [62].

### **2.3.3. Woda**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### **2.3.4. Domieszki do betonu**

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2 W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

### **2.3.5. Dodatki typu II do betonu**

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 +A2:2021-08 i PN-B-06265.

Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

- pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1,
- popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450-1 (nie stosuje się do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie).

Do betonu konstrukcyjnego powinno się stosować wyłącznie popiół lotny krzemionkowy kategorii A (zawartość straty prażenia  $\leq 5\%$ ).

## **2.4. Skład i właściwości mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

(w PN-EN 206 określany jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5 normy PN-EN 206. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Inżyniera sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera po przeprowadzeniu przez Laboratorium Inżyniera, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} > f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), w zależności od technologii produkcji, składników oraz dostępnych informacji dotyczących zmienności, przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Inżyniera ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

W przypadku betonu samozagęszczalnego SCC mieszanka betonowa powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- płynności, co zapewnia szybkie i dokładne wypełnienie formy i otulenie zbrojenia,
- zdolności do samooodpowietrzania, co oznacza samorzutne i szybkie odprowadzenie powietrza pod wpływem siły wyporu,
- stabilności (odporności na segregację).

#### 2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku betonu do klasy C25/30.

#### 2.4.2. Zawartość cementu

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu do klasy C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

#### 2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

| Zastosowanie betonu  | Klasa zawartości chlorków <sup>a)</sup> | Maksymalna zawartość jonów Cl- w odniesieniu do masy cementu <sup>b)</sup> [%] |
|--|---|--|
| Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję | Cl 1,00                                 | 1,00   |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

|  |                       |      |
|--|-----------------------|------|
| Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi  | CI 0,20               | 0,20 |
|  | CI 0,40 <sup>o)</sup> | 0,40 |
| Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem  | CI 0,10               | 0,10 |
|  | CI 0,20               | 0,20 |
| <p>a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.</p> <p>b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.</p> <p>c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.</p> |                       |      |

**2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa**

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

- a) przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:
  - 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
  - 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
  - 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.
- b) w przypadku betonu samozagęszczalnego:
  - 50 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
  - 47 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie i samozagęszczalnego podano w Tabeli 9 i Tabeli 10.

Tabela 9. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

| Sito #,<br>[mm] | Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%] |                                |                                |
|-----------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
|                 | wymiar kruszywa<br>D ≤ 16,0 mm                        | wymiar kruszywa<br>D ≤ 22,4 mm | wymiar kruszywa D<br>≤ 31,5 mm |
| 0,25            | 3÷8   | 2÷9                            | 2÷8                            |
| 0,50            | 7÷20  | 5÷17                           | 5÷18                           |
| 1,0             | 12÷32   | 9÷26                           | 8÷28                           |
| 2,0             | 21÷42   | 16÷38                          | 14÷37                          |
| 4,0             | 36÷56   | 28÷51                          | 23÷47                          |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 8,0  | 60÷76 | 45÷67 | 38÷62 |
| 16,0 | 100   | 73÷91 | 62÷80 |
| 22,4 | -     | 100   | 76÷92 |
| 31,5 | -     | -     | 100   |

Tabela 10. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego samozagęszczalnego

| Sito #,<br>[mm] | Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%] |                                |
|-----------------|--|--------------------------------|
|                 | wymiar kruszywa<br>D ≤ 16,0 mm                       | wymiar kruszywa<br>D ≤ 22,4 mm |
| 0,25            | 3÷12   | 2÷11                           |
| 0,50            | 7÷23   | 5÷21                           |
| 1,0             | 12÷38  | 9÷33                           |
| 2,0             | 21÷50  | 16÷47                          |
| 4,0             | 36÷60  | 28÷55                          |
| 8,0             | 60÷80  | 45÷72                          |
| 16,0            | 100  | 73÷92                          |
| 22,4            | -  | 100                            |

**2.4.5. Zawartość powietrza**

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

Tabela 11. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej

| Wymiar<br>kruszywa D,<br>[mm] | Etap wykonywania badań                          |   | Tolerancja<br>pomiarowa<br>[%] |
|-------------------------------|---|---|--------------------------------|
|                               | Projektowanie składu<br>mieszanki betonowej [%] | Zatwierdzanie receptury, próba<br>technologiczna, kontrola jakości<br>robót [%] |                                |
| 16,0                          | 4,5 ÷ 6,0                                       | 4,5 ÷ 6,5   | -0,5<br>+1,0                   |
| 22,4                          | 4,0 ÷ 5,5                                       | 4,0 ÷ 6,0   |                                |
| 31,5                          | 4,0 ÷ 5,5                                       | 4,0 ÷ 6,0   |                                |

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera.

**2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej**

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory węgłne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 - Tabela 12a lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 - Tabela 12b. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

w [mm]. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera.

Tabela 12a. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka

| Klasa konsystencji  | Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm] |
|---|---|
| S1  | 10 do 40  |
| S2  | 50 do 90  |
| S3  | 100 do 150                                      |
| S4  | 160 do 210                                      |
| S5 <sup>a)</sup>  | ≥ 220   |
| a) ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie $\geq 10$ mm i $\leq 210$ mm |   |

Tabela 12b. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka

| Klasa konsystencji   | Rozplyw stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-8 [mm] |
|--|--|
| SF1  | 550 do 650   |
| SF2  | 660 do 750   |
| SF3  | 760 do 850   |
| <b>UWAGA:</b><br>Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o $D_{max}$ większym niż 40 mm |  |

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

| Wymagania dotyczące urządzenia dozującego |  |   |
|---|--|---|
| Dozowanie wagowe                          |  |   |
| Ładunek w % pełnej ładowności             | Minimalny ładunek <sup>a)</sup> do 20% pełnej ładowności | 20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku <sup>a)</sup> |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

|  |   |   |
|--|---|---|
| Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku                                       | $\pm 2\%$   | $\pm 1\%$   |
| Dozowanie objętościowe   |   |   |
| Zmierzona objętość   | $< 30 \text{ l}$  | $\geq 30 \text{ l}$   |
| Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości                                     | $\pm 3\%$   | $\pm 2\%$   |
| a) Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia                 |   |   |
| Tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej                            |   |   |
| Składniki mieszanki betonowej  | Cement,<br>Woda,<br>Łącznie kruszywa<br>Dodatki i włókna stosowane w ilościach $> 5\%$ masy cementu | Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach $\leq 5\%$ masy cementu |
| Dopuszczalne tolerancje  | $\pm 3\%$ wymaganej ilości  | $\pm 5\%$ wymaganej ilości  |
| Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zmierzoną |   |   |

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

### 3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego.

Obowiązkiem Producenta betonu wynikającym z zapisów normy PN-EN 206 jest prowadzenie kontroli zgodności. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu. Inżynier zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

---

- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

### **4.3. Transport i przechowywanie kruszyw**

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków**

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

### **4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej**

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwości oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w betonomieszkarkach samochodowych (betonowozach) mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +10°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Przy temperaturze otoczenia do +20°C czas ten powinien nie przekraczać 60 min, a przy temperaturze otoczenia do +30°C - 30 min.

Sumaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

#### **5.2.2. Projekt technologiczny betonowania**

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów masywnych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

### **5.3. Zakres robót**

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.3.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- prawidłowość przygotowania miejsc wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy - w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

#### **5.3.1.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego SCC, charakteryzującego się wysoką płynnością, wywołuje większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściągów. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi, co jest szczególnie ważne w przypadku stosowania betonu samozagęszczalnego. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
  - zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:
    - I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
    - II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- a) rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5 \%$  i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2 \%$  , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
  - 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
  - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 L - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 L - w deskach deskowań widocznych powierzchni obiektów mostowych,
- 1/250 L - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni obiektów mostowych.

Wszystkie stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### **5.3.1.2. Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 %, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o  $\pm 20$ cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i - 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

### **5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych STWiORB opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1minuta/1m<sup>3</sup> mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych STWiORB. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +5°C za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został przez Inżyniera zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

### **5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

#### **5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.1.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### **5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej**

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktorowe lub półkontraktorowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową.

W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Mieszanka betonu samozagęszczalnego SCC powinna być układana w jednej ciągłej operacji, a miejsca jej podawania powinny być tak rozmieszczone, aby powierzchnia układanej mieszanki była cały czas w ruchu. Zaleca się poziomy przepływ mieszanki betonowej oraz ograniczenie swobodnego spadku. W razie awaryjnego wystąpienia przerwy roboczej na okres ponad 2 godzin, miejsce szwu roboczego należy przykryć folią lub zwilżyć wodą w momencie wznowienia betonowania. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 12 h, szew należy uszorstnić mechanicznie lub pokryć warstwą szcpełą z gotowej zaprawy.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ścisnienie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

Betonowanie elementów maszynowych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczane, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów maszynowych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### **5.3.3.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą pograżalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pograżalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pograżalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Betonowanie elementów z betonu samozagęszczalnego SCC należy prowadzić w tempie umożliwiającym swobodne rozpyływanie i podnoszenie się mieszanki w deskowaniu, z szybkością dostosowaną do parcia na deskowanie i umożliwiającą samoodpowietrzanie się mieszanki betonowej. Mieszanek betonowych samozagęszczalnych SCC nie należy zagęszczać mechanicznie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### **5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

- zastosowanie warstwy szczepnej.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

##### 5.3.4.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż +5°C.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej +70°C oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### 5.3.4.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### 5.3.5. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dokumentacja projektowa może określać dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej.

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

|   | Klasa pielęgnacji 1 | Klasa pielęgnacji 2 | Klasa pielęgnacji 3 | Klasa pielęgnacji 4 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Czas [godziny]  | 12 <sup>a)</sup>    | Nie stosuje się     | Nie stosuje się     | Nie stosuje się     |
| Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]                                    | Nie stosuje się     | 35%                 | 50%                 | 70%                 |
| <sup>a)</sup> jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa +5°C lub wyższa |                     |                     |                     |                     |

Wymaga się stosowania co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu - wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

| Temperatura (t)<br>powierzchni<br>betonu<br>[°C]   | Minimalny okres pielęgnacji [dni] <sup>a)</sup>                           |                             |                            |
|--|---|-----------------------------|----------------------------|
|  | Rozwój wytrzymałości betonu <sup>c),d)</sup> ( $f_{cm2} / f_{cm28} = r$ ) |                             |                            |
|  | szybki $r \geq 0,50$  | średni $0,50 > r \geq 0,30$ | wolny $0,30 > r \geq 0,15$ |
| $t > 25$   | 1,5   | 2,5                         | 3,5                        |
| $25 > t \geq 15$   | 2,0   | 4                           | 7                          |
| $15 > t \geq 10$   | 2,5   | 7                           | 12                         |
| $10 > t \geq 5^{b)}$   | 3,5   | 9                           | 18                         |
| <sup>a)</sup> Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.<br><sup>b)</sup> W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.<br><sup>c)</sup> Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.<br><sup>d)</sup> Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania. |   |                             |                            |

Tabela 16. Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

| Temperatura (t)<br>powierzchni<br>betonu<br>[°C]   | Minimalny okres pielęgnacji [dni] <sup>a)</sup>                           |                             |                            |
|--|---|-----------------------------|----------------------------|
|  | Rozwój wytrzymałości betonu <sup>c),d)</sup> ( $f_{cm2} / f_{cm28} = r$ ) |                             |                            |
|  | szybki $r \geq 0,50$  | średni $0,50 > r \geq 0,30$ | wolny $0,30 > r \geq 0,15$ |
| $t > 25$   | 3   | 5                           | 6                          |
| $25 > t > 15$  | 5   | 9                           | 12                         |
| $15 > t > 10$  | 7   | 13                          | 21                         |
| $10 > t \geq 5^{b)}$   | 9   | 18                          | 30                         |
| <sup>a)</sup> Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.<br><sup>b)</sup> W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.<br><sup>c)</sup> Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.<br><sup>d)</sup> Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania. |   |                             |                            |

W okresie pielęgnacji betonu należy:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
- przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).

Pielęgnacja wilgotnościowa (zwilżanie wodą) oraz pielęgnacja termiczna w przypadku betonowych elementów maszynych powinna być prowadzona według specjalnych instrukcji.

W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez ciągły pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnie świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchni betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:

- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektonagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

### **5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji (obiektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

### **5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łąkami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy metodą naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

### **5.3.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy - w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne - w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

## **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi.

## **6.3. Badania i pomiary kontrolne**

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki betonowej i jej składników, cementów, kruszyw itp.) oraz gotowego betonu i elementu betonowego (wbudowany beton, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Inżyniera przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy.

## **6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenie badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Inżyniera.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

## **6.5. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Inżynier akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

## **6.6. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.7. Kontrola deskowań i rusztowań**

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

## **6.8. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Akceptacja dostaw składników betonu - cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami księgi Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

### **6.8.1. Badania cementu**

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

---

- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być określane i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

#### **6.8.2. Badania kruszyw**

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [62].

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 (dot. kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 (dot. kruszywa grubego),
- mrozoodporności według PN-EN 1367-1 (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

#### **6.8.3. Badanie wody**

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

#### **6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu**

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

## **6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego**

#### **6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Próbki mieszanki betonu samozagęszczalnego SCC wolno pobierać jedynie ze środka wylewanej z betonowozu strugi i przenosić w sposób wykluczający ich segregację. Kostki do badań należy wypełniać centrycznie przez zalewanie, a przy wypełnianiu form z łopatką musi być ona „okręcana” w sposób wykluczający płynięcie grubego kruszywa do przodu i „zawijanie się” zaprawy do tyłu. Wypełnionych form nie wolno ustawiać w miejscach narażonych na wibracje (jak np. stopnie pracującej pompy do betonu, gdzie często pobiera się próbki).

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

**6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206.

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m<sup>3</sup> mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 19 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 18. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

EN 12350

| Właściwość              | Metoda badania              | Maksymalna dopuszczalna odchyłka <sup>a</sup> pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy |                            |
|-------------------------|-----------------------------|---|----------------------------|
|                         |                             | Dolna granica   | Górna granica              |
| Opad stożka             | EN 12350-2                  | -10 mm  | + 10 mm                    |
|                         |                             | - 20 mm <sup>b</sup>  | +20 mm <sup>b</sup>        |
| Rozplyw stożka          | EN 12350-8                  | Nie dopuszcza się odchyłek  | Nie dopuszcza się odchyłek |
| Lepkość                 | EN 12350-8 lub EN 12350-9   |   |                            |
| Przepływalność          | EN 12350-10 lub EN 12350-12 |   |                            |
| Odporność na segregację | EN 12350-11                 |   |                            |

<sup>a</sup> Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się

<sup>b</sup> Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego

Tabela 19. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

| Opad stożka              |                    |          |       |
|--------------------------|--------------------|----------|-------|
| Wartość założona w mm    | ≤ 40               | 50 do 90 | > 100 |
| Tolerancja w mm          | ± 10               | ± 20     | ± 30  |
| Średnica rozplywu stożka |                    |          |       |
| Wartość założona w mm    | Wszystkie wartości |          |       |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

|                          |                    |     |
|--------------------------|--------------------|-----|
| Tolerancja w mm          | ± 50               |     |
| Lepkość t <sub>500</sub> |                    |     |
| Wartość założona w s     | Wszystkie wartości |     |
| Tolerancja w s           | ± 1                |     |
| Lepkość t <sub>v</sub>   |                    |     |
| Wartość założona w s     | < 9                | ≥ 9 |
| Tolerancja w s           | ± 3                | ± 5 |

**6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania projektowanej wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % . Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

**6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu**

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 0,95 \times f_{c, \text{cube}} (100 \text{ mm})$ , dla próbek o boku 100mm,
- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 1,05 \times f_{c, \text{cube}} (200 \text{ mm})$ , dla próbek o boku 200mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 (Tabela 20).

Tabela 20. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

| Rodzaj cementu                          | Czas równoważny |
|---|-----------------|
| CEM I (R), CEM II/A (R),                | 28 dni          |
| CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R) | 56 dni          |
| CEM III/A                               | 90 dni          |

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 21, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

Tabela 21. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości  | Kryterium 1  | Kryterium 2   |
|---|--|---|
|   | średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup> | dowolny pojedynczy wynik ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup> |
| 1   | Nie stosuje się                                      | $\geq f_{ck} - 4$                                       |
| 2-4   | $\geq f_{ck} + 1$                                    | $\geq f_{ck} - 4$                                       |
| 5-6   | $\geq f_{ck} + 2$                                    | $\geq f_{ck} - 4$                                       |
| $f_{cm}$ - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek<br>$f_{ck}$ - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie<br>$f_{ci}$ - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek |  |   |

**6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Tabela 21. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmrażania dla danego stopnia mrozoodporności

| Stopień mrozoodporności betonu | Wymagana liczba cykli |
|--------------------------------|-----------------------|
| F200                           | 200                   |
| F150                           | 150                   |
| F100                           | 100                   |

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

**6.9.6. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody, odpowiednim do oczekiwanego stopnia wodoszczelności, w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody

Wymagany stopień wodoszczelności podano w pkt. 2.2 niniejszej STWiORB.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

Kryteria badania i oceny identyczności dla wodoszczelności betonu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

#### **6.9.7. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem**

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20).

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszej STWiORB.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

#### **6.10. Pobieranie próbek i badania**

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych w niniejszej STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Inżynier może nakazać przeprowadzenie badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych zgodnie z punktem 6.3 i 6.4 niniejszej STWiORB.

#### **6.11. Badania betonu w konstrukcji**

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według rozdz. 9 normy PN-EN 13791.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### **6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo STWiORB nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła :  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 1$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+ 0,5$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara :  $+ 0,4$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt:  $+ 1$  % i  $- 0,5$  %, lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5$  cm (dla fundamentów o szerokości  $\leq 2$  m:  $\pm 2$  cm)
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 1$  cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu:  $\pm 2$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

---

- wymiary w planie:  $\pm 2$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1$  cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

### **6.13. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót (podstawową) jest 1 m<sup>3</sup> betonu wymaganej klasy elementów konstrukcji. Pozostałe jednostki wymienione są w Specyfikacjach szczegółowych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera oraz Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

### **8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót, nie spełniające wymagań określonych w STWiORB, to Inżynier wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszej STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier.

W przypadku braku zgody Inżyniera na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

### **8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
- wykonanie rusztowania i deskowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Inżyniera,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów, osadzenie zakotwień, marek i rur,
- pielęgnacja betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowania,
- wykonanie pozostałych robót wymienionych w Specyfikacjach szczegółowych,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Wykonanie i montaż uzbrojenia uwzględniony jest oddzielnie.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałów

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. STWiORB**

1. ST.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
3. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
4. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
5. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
6. PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
8. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
9. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
10. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
11. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
12. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
13. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny**

- 
- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 14. | PN-EN 1008     | Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 15. | PN-EN 1097-2   | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 16. | PN-EN 1097-3   | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 17. | PN-EN 1097-6   | Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości  |
| 18. | PN-EN 1367-1   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności                                       |
| 19. | PN-EN 1367-3   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania          |
| 20. | PN-EN 1367-6   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli                                  |
| 21. | PN-EN 1744-1   | Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna   |
| 22. | PN-B-06265     | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12  |
| 23. | PN-EN 12350-1  | Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek  |
| 24. | PN-EN 12350-2  | Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka   |
| 25. | PN-EN 12350-7  | Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe  |
| 26. | PN-EN 12390-1  | Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form  |
| 27. | PN-EN 12390-2  | Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych  |
| 28. | PN-EN 12390-3  | Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań   |
| 29. | PN-EN 12390-8  | Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem  |
| 30. | PN-EN 12620    | Kruszywa do betonu  |
| 31. | PN-EN 12504-1  | Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe -Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie   |
| 32. | PN-EN 12504-2  | Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia   |
| 33. | PN-EN 12504-4  | Badania betonu - Część 4: Oznaczenie prędkości fali ultradźwiękowej   |
| 34. | PN-EN 13263-1  | Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności  |
| 35. | PN-EN 13670    | Wykonywanie konstrukcji z betonu  |
| 36. | PN-EN 13791    | Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych  |
| 37. | PN-B 19707     | Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności   |
| 38. | PN-EN 1992     | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu   |
| 39. | ASTM C1260-14  | Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates  |
| 40. | PN-EN 450-1    | Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności  |
| 41. | ASTM C1293-18  | Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction   |
| 42. | PN-EN 12350-8  | Badania mieszanki betonowej - Część 8: Beton samozagęszczalny -Badanie metodą rozplywu stożka   |
| 43. | PN-EN 1992-1-1 | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Cześć 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;   |
| 44. | PN-EN 1992-2   | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Cześć 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne;  |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.00 Beton konstrukcyjny

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| 45. | PN-EN 1992-2    | Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne. |
| 46. | PN-EN 12350-8   | Badania mieszanki betonowej -- Część 8: Beton samozagęszczalny --Badanie metodą rozplywu stożka  |
| 47. | PN-EN 12350-9   | Badania mieszanki betonowej -- Część 9: Beton samozagęszczalny --Badanie metodą V-lejka  |
| 48. | PN-EN 12350-10  | Badania mieszanki betonowej -- Część 10: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą L-pojemnika  |
| 49. | PN-EN 12350-11  | Badania mieszanki betonowej -- Część 11: Beton samozagęszczalny -- Badanie segregacji sitowej  |
| 50. | PN-EN 12350-12  | Badania mieszanki betonowej -- Część 12: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą J-pierścienia  |
| 51. | PN-B-06250:1988 | Beton zwykły   |

### 10.3. Inne dokumenty

52. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
53. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
54. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
55. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
56. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
57. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
58. Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyspieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
59. Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
60. Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18 Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
61. Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18 Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
62. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
63. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V \leq 250$  km/h, TOM III KOLEJOWE OBIEKTY INŻYNIERYJNE
64. Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-2 (D-2)

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.01 Beton fundamentów**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów podpór dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie ław fundamentowych podpór, murów oporowych z betonu klasy minimum C25/30 (B30) w deskowaniu,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.10. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.11. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.12. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.13. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.06.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

### **2.1. Beton zwykły**

#### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37, w środowisku nieagresywnym minimum C25/30) - wymagania według ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.01 Beton fundamentów**

---

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:**     **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

5.2.4. Wykonanie elementów fundamentów

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Dla elementów o bardzo dużej objętości betonu zaleca się przeanalizowanie wpływu reakcji wiązania mieszanki betonowej na wzrost temperatury elementu (wymagane dla elementów powyżej 1000 m<sup>3</sup>). Nie można dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury (maksimum 70°C), gdyż może to spowodować pękanie elementów)

Fundamenty wykonać po zakończeniu robót ziemnych - wykopów, rozkuciu głowic pali, ułożeniu podbetonu (korka betonowego) oraz montażu zbrojenia. Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami oraz ST.06.13.00.

W masywnych fundamentach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny (ewentualnie z pojemnika), warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi. Górę płyt fundamentowych zagęszczać belkami łąkami wibracyjnymi. Stanowi ona podłoże pod izolację.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.06.13.00.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

dla ław fundamentowych maszynowych:

- |  |           |
|--|-----------|
| - łaśa fundamentowa w planie                               | ± 5,0 cm, |
| - rzędne wierzchu ławy (dla stalowych obiektów kolejowych) | ± 1,0 cm, |
| - rzędne wierzchu ławy (dla pozostałych obiektów)          | ± 2,0 cm, |
| - płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu            | ± 2,0 cm. |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.4. Kontrola betonu:**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych fundamentów.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.01 Beton fundamentów

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury betonu
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

PN-63/B-06251      *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierijne.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.03 Beton podpór w elementach grubości < 60 cm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie elementów podpór z betonu klasy minimum C30/37, zgodnie z dokumentacją projektową, w deskowaniu,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.15. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.16. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.17. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.18. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.06.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### **2.1. Beton zwykły**

##### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C25/30) - wymagania według ST.06.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:** **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania elementów podpór Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Po wykonaniu deskowania należy zmontować zbrojenie betonowanych elementów.

W elementach podpór mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgnębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu wysokich ścian do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego do 8,0 m.

W elementach podpór prędkość podawania (wbudowywania) mieszanki betonowej należy tak dobrać, aby przerwy pomiędzy kolejnymi etapami betonowania nie były większe niż czas wiązania mieszanki. Elementy te należy również pielęgnować odpowiednio w czasie dojrzewania. Opóźnienie czasu wiązania betonu można osiągnąć poprzez zastosowanie odpowiednich domieszek opóźniających do betonu zgodnie z punktem 2.3.4. ST.06.13.00.

W elementach podpór mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgnębnymi.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.06.13.00.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.03 Beton podpór w elementach grubości < 60 cm**

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

Dla elementów podpór niemasywnych:

- odchylenie od pionu  $\pm 0,5$  % wysokości,
- wymiary zewnętrzne  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne górnej płaszczyzny podpory  $\pm 0,5$  cm.
- rzędne elementów podpory  $\pm 1,0$  cm.
- rzędne ciosów podłożyskowych  $\pm 0,5$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.4. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.03 Beton podpór w elementach grubości < 60 cm

---

- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów
- opracowanie receptury betonu
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania
- wykonanie i montaż rusztowania i deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

*PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz. 987) z późn. zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.04 Beton podpór w elementach grubości $\geq 60$ cm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów podpór dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie korpusów przyczółków lub elementów podpór z betonu klasy minimum C30/37 w deskowaniu,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.20. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.21. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.22. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), ale nie przekraczający  $2,6 \text{ kg/dm}^3$  ( $2600 \text{ kg/m}^3$ ).
- 1.4.23. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.24. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.06.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### **2.1. Beton zwykły**

##### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37) - wymagania według ST.06.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.04 Beton podpór w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

---

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

**UWAGA:** W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę dla elementów wielkogabarytowych receptury betonu z zastosowaniem innych niż CEM I rodzajów cementów (CEM II lub CEM III) Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające proponowany cement do stosowania w budownictwie mostowym. Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji Inżynier może dopuścić do zastosowania inne rodzaje cementów (CEM II lub CEM III) we wskazanych elementach - w celu obniżenia ciepła hydratacji.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

### **2.2. Deskowanie.**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

### **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST.06.13.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:** Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

**Betony klas wyższych niż C30/37 wykonuje się na podstawie specjalnych receptur opracowywanych indywidualnie.**

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do wykonania elementów podpór Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Po wykonaniu deskowania należy zmontować zbrojenie betonowanych elementów.

W elementach podpór mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego do 8,0 m.

W elementach masywnych prędkość podawania (wbudowywania) mieszanki betonowej należy tak dobrać, aby przerwy pomiędzy kolejnymi etapami betonowania nie były większe niż czas wiązania mieszanki. Elementy te należy również pielęgnować odpowiednio w czasie dojrzewania. Opóźnienie czasu wiązania betonu można osiągnąć poprzez zastosowanie odpowiednich domieszek opóźniających do betonu zgodnie z punktem 2.3.4. ST.06.13.00.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.04 Beton podpór w elementach grubości  $\geq 60$  cm

W elementach podpór mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.06.13.00.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej

Dla korpusów podpór masywnych odchyłki wynoszą:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – odchylenie od pionu                          | $\pm 0,5$ % wysokości, |
| – wymiary zewnętrzne (dla obiektów kolejowych) | $\pm 1,0$ cm,          |
| – wymiary zewnętrzne (dla obiektów drogowych)  | $\pm 2,0$ cm,          |
| – usytuowanie w planie                         | $\pm 2$ cm,            |
| – rzędne górnej płaszczyzny podpory            | $\pm 1,0$ cm.          |
| – rzędne elementów podpory                     | $\pm 1,0$ cm.          |
| – rzędne ciosów podłożyskowych                 | $\pm 0,5$ cm.          |

Dla skrzydeł masywnych wolnostojących i murów oporowych odchyłki wynoszą:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| – odchylenie od pionu                  | $\pm 1,0$ % wysokości,        |
| – odchylenie krawędzi od linii prostej | $\pm 1,0$ % nie więcej 20 mm, |
| – wymiary zewnętrzne                   | $\pm 2$ cm,                   |
| – usytuowanie w planie                 | $\pm 2$ cm,                   |
| – rzędne górnej płaszczyzny            | $\pm 1,0$ cm.                 |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### 6.4. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.04 Beton podpór w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów podpór.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów
- opracowanie receptury betonu
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania
- wykonanie i montaż rusztowania i deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

PN-63/B-06251      *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987 z późn. zmianami).

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

## **ST.06.13.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości < 60 cm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych:**
  - wykonanie elementów ustroju niosącego – płyty pomostu z betonu klasy minimum C30/37 - zespolonej z dźwigarami stalowymi w deskowaniu.
  - wykonanie elementów ustroju niosącego – wsporników płyty pomostu z betonu klasy minimum C30/37.
  - wykonanie betonu ochronnego lub wyrównawczego z betonu klasy minimum C20/25 - w deskowaniu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.3. Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.06.13.00. oraz ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

### **2.1. Beton zwykły**

#### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37, dla betonu ochronnego C20/25) - wymagania według ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości < 60 cm**

---

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

**UWAGA:** W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę dla elementów wielkogabarytowych receptury betonu z zastosowaniem innych niż CEM I rodzajów cementów (CEM II lub CEM III) Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające proponowany cement do stosowania w budownictwie mostowym. Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji Inżynier może dopuścić do zastosowania inne rodzaje cementów (CEM II lub CEM III) we wskazanych elementach - w celu obniżenia ciepła hydratacji.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z wymaganiami ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Przygotowanie robót**

Przed przystąpieniem do wykonania płyty pomostu Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania płyty pomostu, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowanie robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót **budowanego obiektu** i wynikających z niego możliwości niezakłóconego transportu dużej ilości mieszanki betonowej.

Na podstawie Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Projektanta należy ustalić schematy betonowania oraz jeżeli są przewidziane miejsca podparcia konstrukcji na czas betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien zawierać dodatkowo poniższe części:

- projekt rusztowań podpierających,
- projekt deskowania,
- projekt dróg technologicznych,
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- harmonogram betonowania płyty ustroju nośnego oraz fazowania robót,
- metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz,

Ww. Projekt technologiczny należy opracować oraz przedstawić do uzgodnienia Inżynierowi. Założona kolejność betonowania poszczególnych odcinków płyty ma wpływ na ugięcia i nośność konstrukcji ustroju nośnego obiektu mostowego.



### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

5.3.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.3.2. Wykonanie deskowania i niezbędnych rusztowań podpierających – zgodnie ze ST.06.13.00

5.3.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:   Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty**

**Betony klas wyższych niż B35 [C30/37] wykonuje się na podstawie specjalnych receptur opracowywanych indywidualnie.**

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w płycie pomostu (zespólonej z dźwigarami stalowymi)

Podczas prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych ww. Projekcie technologicznym

Betonowanie płyty pomostu można rozpocząć po zmontowaniu i scaleniu całkowitym konstrukcji stalowej wiaduktu oraz po wykonaniu deskowania i zmontowaniu zbrojenia betonowanych elementów (segmentów) – przy założonym schemacie podparcia konstrukcji stalowej. Należy pamiętać o montażu (osadzeniu) w deskowaniu płyty pomostu wpustów, sączków i innych elementów oraz kotew talerzowych ze stali zgodnie z ST.06.12.01.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy lub pojemnika. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

Płyta żelbetowa będzie zespólona z dźwigarami stalowymi za pomocą łączników.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w konstrukcji tunelu (przejścia) pod torami kolejowymi

Na podstawie Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Projektanta należy ustalić podział konstrukcji tunelu (przejścia) na segmenty oraz schematy betonowania. W pierwszej kolejności należy wykonać płytę denną, a następnie ściany i strop.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy lub pojemnika. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną. Przy wykonywaniu ścian należy dodatkowo przestrzegać zasad podanych w ST.06.13.03.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

5.2.5. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w pozostałych elementach

Na podstawie Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Projektanta należy ustalić schematy betonowania oraz jeżeli są przewidziane miejsca podparcia konstrukcji na czas betonowania.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy lub pojemnika. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

#### **6.1. Kontrola jakości robót:**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

**dla elementów ustroju nośnego:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| – długość przęsła                                 | ± 2,0 cm,                            |
| – oś podłużna w planie (dla obiektów kolejowych)  | ± 1,0 cm,                            |
| – oś podłużna w planie (dla obiektów drogowych)   | ± 2,0 cm,                            |
| – rozpiętość usytuowania łóżysk                   | ± 1,0 cm,                            |
| – długość przęsła                                 | ± 2,0 cm,                            |
| – grubość płyty pomostu (dla obiektów kolejowych) | ± 0,5 cm,                            |
| – grubość płyty pomostu (dla obiektów drogowych)  | ± 1,0 cm,                            |
| – usytuowanie w planie (dla obiektów drogowych)   | ± 0,2% lecz nie więcej niż ± 2,0 cm, |
| – rzędne ± 1 cm.                                  |                                      |

**dla elementów pionowych ustroju nośnego (dodatkowo):**

- odchylenie od pionu nie więcej niż ± 0,5% wysokości,

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnią, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.3. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości < 60 cm

---

### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów ustroju nośnego.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- opracowanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie receptury betonu,
- wykonanie rusztowania z pomostem,
- wykonanie i montaż deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.05 Beton ustroju niosącego w elementach grubości < 60 cm**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości $\geq 60$ cm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego mostu i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych:**
  - wykonanie płyty ustroju nośnego z betonu klasy minimum C30/37 w deskowaniu wraz z montażem i demontażem rusztowania podpierającego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.25. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.26. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.27. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  ( $1800 \text{ kg/m}^3$ ), ale nie przekraczający  $2,6 \text{ kg/dm}^3$  ( $2600 \text{ kg/m}^3$ ).
- 1.4.28. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.29. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### **2.1. Beton zwykły**

##### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37, dla betonu ochronnego C25/30) - wymagania według ST.06.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

---

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

**UWAGA:** W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę dla elementów wielkogabarytowych receptury betonu z zastosowaniem innych niż CEM I rodzajów cementów (CEM II lub CEM III) Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi odpowiednie dokumenty dopuszczające proponowany cement do stosowania w budownictwie mostowym. Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji Inżynier może dopuścić do zastosowania inne rodzaje cementów (CEM II lub CEM III) we wskazanych elementach - w celu obniżenia ciepła hydratacji.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## **2.2. Deskowanie i rusztowania**

Wymagania dla materiałów i gotowych rusztowań według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP oraz ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Przygotowanie robót**

Przed przystąpieniem do wykonania płyty ustroju nośnego Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania płyty, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowanie robót. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót **budowanego obiektu mostowego** i wynikających z niego możliwości niezakłóconego transportu dużej ilości mieszanki betonowej.

Projekt technologiczny betonowania powinien zawierać poniższe części:

- projekt dróg dojazdowych
- projekt rusztowań podpierających wraz z propozycją przygotowania (wzmocnienia) podłoża i uwzględniający osiadanie podłoża od ciężaru betonu,
- projekt deskowania,
- projekt dróg technologicznych,
- projekt betonowania uwzględniającego ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- harmonogram betonowania płyty ustroju nośnego oraz fazowania robót,
- metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz,

Ww. Projekt technologiczny należy opracować wspólnie z Projektantem wiaduktu oraz przedstawić do uzgodnienia Inżynierowi. Zakres Projektu jest zależny od rodzaju i wielkości konstrukcji ustroju nośnego.

**UWAGA:** Dla ustrojów nośnych wykonywanych na mokro w projekcie technologicznym oraz w projekcie deskowania należy uwzględnić skrócenie przęseł (przęsła) spowodowane procesami reologicznymi: skurczem i pęczaniem betonu oraz sprężaniem (dla ustrojów sprężonych).

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

5.3.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

---

### **5.3.2. Wykonanie rusztowań podpierających – zgodnie ze ST.06.13.00**

Dla ustroju nośnego wykonywanego w całości „na mokro” należy przygotować podłoże pod rusztowania poprzez zdjęcie warstwy ziemi, wyrównanie i ułożenie warstwy gruntu sypkiego. Dla słabych gruntów konieczne może być wzmocnienie podłoża np. poprzez usypanie nasypu i zbrojenie go geowłókniną. Na tak przygotowanym podłożu ułożyć płyty drogowe i ustawić rusztowania podpierające deskowania. Przy ustawieniu rusztowań należy uwzględnić osiadanie podłoża od ciężaru betonu.

Po zabetonowaniu ustroju nośnego, w trakcie jego dojrzewania nie mogą wystąpić osiadania podłoża.

Rusztowania należy ustawić na całej długości ustroju nośnego i ich rozebranie może nastąpić dopiero po całkowitym wykonaniu ustroju nośnego. Nie przewiduje się rozbierania części rusztowania.

### **5.3.3. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00**

Dla ustroju nośnego wykonywanego w całości „na mokro” deskowanie należy wykonać dla całego ustroju nośnego. Rozebranie deskowania może nastąpić dopiero po całkowitym wykonaniu konstrukcji ustroju nośnego – razem z rozbiórką rusztowań podpierających.

### **5.3.4. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.**

**UWAGA:** **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

**Betony klas wyższych niż C30/37 [B35] wykonuje się na podstawie specjalnych receptur opracowywanych indywidualnie.**

### **5.3.5. Wykonanie monolitycznej płyty ustroju nośnego**

Podczas prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych ww. Projekcie technologicznym

Betonowanie płyty można rozpocząć po wykonaniu całkowitym konstrukcji rusztowań i deskowań oraz po zmontowaniu zbrojenia betonowanych elementów.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z rurociągu pompy lub pojemnika. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

Beton płyty będzie podłożem pod izolację zgrzewalną.

Rusztowania podpierające należy pozostawić do czasu osiągnięcia przez beton minimalnej wymaganej wytrzymałości.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00."Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości  $\geq 60$  cm

### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów konstrukcji ustroju nośnego ( $h > 60$ cm) od projektu wynoszą:

- |  |   |
|--|---|
| – długość przęsła                                | $\pm 2,0$ cm,                                       |
| – oś podłużna w planie (dla obiektów kolejowych) | $\pm 1,0$ cm,                                       |
| – oś podłużna w planie (dla obiektów drogowych)  | $\pm 2,0$ cm,                                       |
| – rozpiętość usytuowania łożysk                  | $\pm 1,0$ cm,                                       |
| – wymiary przekroju poprzecznego dźwigara        | $\pm 1,0$ cm,                                       |
| – grubość płyty przęsła                          | $+1\%$ i $-0,5\%$ lecz nie więcej niż $\pm 1,0$ cm, |
| – usytuowanie w planie (dla obiektów drogowych)  | $\pm 0,2\%$ lecz nie więcej niż $\pm 2$ cm,         |
| – rzędne $\pm 1,0$ cm.                           |   |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### 6.4. Kontrola betonu:

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów ustroju nośnego.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

---

- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- opracowanie i uzgodnienie projektów technologicznych (w tym projektu rusztowania i deskowania),
- opracowanie receptury betonu,
- wykonanie rusztowania z pomostem,
- wykonanie i montaż deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz. 987 z późn. zmianami).

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.06 Beton ustroju niosącego w elementach grubości  $\geq 60$  cm**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.13.08 Beton płyt przejściowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyt przejściowych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C30/37 (B35) (wraz z deskowaniem).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.30. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.31. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.32. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.33. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.34. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### **2.1. Beton zwykły**

##### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37 (B35) - wymagania według ST.06.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z ST.06.13.00.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu klasy C12/15 zgodnie z ST.06.13.21,

5.2.3. Wykonanie niezbędnych deskowań – zgodnie ze ST.06.13.00

5.2.4. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:**     **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty**

5.2.5. Wykonanie płyt przejściowych

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

W płytach przejściowych mieszankę betonową układać bezpośrednio z rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami - łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łaty. Ostatni przejazd łatą z wyłączonym silnikiem. Góra płyt przejściowych będzie podłożem pod izolację bitumiczno - lateksową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.08 Beton płyt przejściowych

---

### **6.2. Kontrola jakości robót:**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

dla płyt przejściowych:

- grubość płyty  $+1,0\%$  i  $-0,5\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- wymiary w planie  $\pm 0,2\%$
- rzędne  $\pm 2$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykrusziny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.4. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów płyt przejściowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie projektu deskowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.08 Beton płyt przejściowych**

---

- montaż przekładek dystansowych,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych Projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

*PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.09 Beton zabudów chodnikowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów chodników dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem kap chodnikowych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie zabudów chodnikowych (kap chodnikowych) z betonu klasy C30/37 (wraz z deskowaniem).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.35. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.36. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.37. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.38. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.39. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

### **2.1. Beton zwykły**

#### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37 (B35) - wymagania według ST.06.13.00.

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

## 2.1.2. Dodatki i domieszki

Do betonów – do wykonania kap dopuszcza się stosowanie włókien polipropylenowych.

## 2.2. Deskowanie

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

## 3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

Do wykonania nacięć dylatacyjnych zastosować piły tarczowe do cięcia betonu.

## 4. Transport

Beton transportowany zgodnie z ST.06.13.00.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania i niezbędnych rusztowań podpierających – zgodnie ze ST.06.13.00

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:**     **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty**

5.2.4. Wykonanie zabudów chodników (kap chodnikowych)

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.06.13.00.

W kapach chodnikowych mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra kap chodnikowych będzie podłożem pod nawierzchnioizolację na bazie żywicy epoksydowo-poliuretanowych.

Kapy chodnikowe zostaną zakotwione za pomocą osadzonych w konstrukcji płyty pomostu kotew talerzowych ze stali zgodnie z ST.06.12.01.

5.2.4. Wykonanie przerw dylatacyjnych w zabudowach chodnikowych (kapach chodnikowych)

Wykonanie przerw dylatacyjnych wg ST.06.18.21.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.13.09 Beton zabudów chodnikowych**

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### **6.2. Kontrola jakości robót:**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

**dla zabudów chodników (kap chodnikowych), gzymsów itp.:**

- grubość płyty  $+1,0\%$  i  $-0,5\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- wymiary w planie  $\pm 0,2\%$
- rzędne  $\pm 1$  cm.

**dla elementów pionowych (dodatkowo):**

- odchylenie od pionu nie więcej niż  $\pm 0,5$  % wysokości,

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

### **6.4. Kontrola betonu**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów zabudów (kap) chodnikowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.13.09 Beton zabudów chodnikowych

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie projektu deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż rusztowania i deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- montaż przekładek dystansowych,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych Projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- nacięcie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych w kapach – zgodnie z ST.06.18.21.
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

PN-63/B-06251      *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.10 Inne konstrukcje betonowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem drobnych konstrukcji betonowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem kap chodnikowych obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie ław fundamentowych pod barierę ochronną pod wiaduktem klejowym z betonu klasy C30/37 (wraz z deskowaniem),
- wykonanie innych drobnych konstrukcji betonowych monolitycznych z betonu klasy C30/37 (wraz z deskowaniem).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.40. Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.41. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.42. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> (1800 kg/m<sup>3</sup>), ale nie przekraczający 2,6 kg/dm<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- 1.4.43. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.44. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi ST.06.13.00. oraz w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Podstawowe wymagania dla betonu według ST.06.13.00.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

#### **2.1. Beton zwykły**

##### **2.1.1. Obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów konstrukcyjnych minimum C30/37, w środowisku nieagresywnym minimum C25/30) - wymagania według ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.10 Inne konstrukcje betonowe

---

Wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

Wymagania dla kruszywa wg ST.06.13.00.

### **2.2. Deskowanie**

Wymagania dla materiałów i gotowych deskowań według ST.06.13.00.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w ST.06.13.00.

### **4. Transport**

Beton transportowany zgodnie z ST.06.13.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze ST.06.13.00.

**UWAGA:**     **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.**

5.2.4. Wykonanie elementów ław fundamentowych

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania.

Beton winien być starannie pielęgnowany zgodnie z ST.06.13.00.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.10 Inne konstrukcje betonowe

---

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze ST.06.13.00.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:**

dla ław fundamentowych masywnych:

- |   |           |
|---|-----------|
| – łoża fundamentowa w planie                    | ± 5,0 cm, |
| – rzędne wierzchu ławy                          | ± 2,0 cm, |
| – płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu | ± 2,0 cm. |

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

### **6.4. Kontrola betonu:**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania” oraz wg ST.06.13.00.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów betonowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury betonu
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie i konserwacja deskowania po jego rozbiórce,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.13.10 Inne konstrukcje betonowe**

---

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

*PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu natryskowego na widocznych powierzchniach elementów betonowych podpór i ścian szczelinowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót renowacyjnych skorodowanych betonowych elementów obiektów inżynierskich betonem natryskowym przez torkretowanie metodą suchą i obejmują:

##### **Remont lub budowa obiektów kolejowych**

- oczyszczenie strumieniowo-ścierne istniejących powierzchni betonowych,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego (istniejącego) zbrojenia
- wykonanie torkretu klasa minimum C30/37, z zatarciem powierzchni na gładko,
- kotwienie i montaż zbrojenia torkretu siatką (mi.  $\phi$  8 mm lub  $\phi$  10 mm, o oczkach 10×10 cm).

oraz wykonanie rusztowań roboczych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i Wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Składniki mieszanek betonowych**

Do natrysku metodą suchą należy stosować zaprawę cementową z dodatkiem polimerów (około 50 kg/m³). Polimer powinien być przystosowany do robót betonowych o zmniejszonym napowietrzeniu betonu.

W celu poprawienia efektywności należy zastosować zaprawę z dodatkiem aktywnej mikrokrzemionki, włókien polipropylenowych oraz migrujących inhibitorów korozji typu MCI.

Zastosowana zaprawa (system) musi posiadać Ocenę Techniczną. Dopuszcza się zastosowanie indywidualnie zaprojektowanej mieszanki.

Należy zastosować mieszankę o klasie odpowiadającej betonowi minimum C30/37 [W8, F150].

Nie dopuszcza się indywidualnego przygotowania mieszanki bezpośrednio na placu budowy (komponowania składników).

### **2.2.1. Beton natryskowy niekonstrukcyjny. Ogólne właściwości**

#### **2.2.1.1. Cement**

Należy stosować cement portlandzki czysty, marki C42,5.

Wymaga się cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Si}$  - 50 - 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Al}$  - możliwie mała do 7%,
- zawartość alkaliów - do 0.6%, a maksymalnie do 0.9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $\text{C}_4\text{AF} + 2 \text{C}_3\text{A}$  była mniejsza od 20%. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-2. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla którego jest atest z wynikami badań cementowni można ograniczyć do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

#### **2.2.1.2. Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 8 mm łamane (grysy granitowe lub bazaltowe) o kształcie ziaren zbliżonym do sześciangu i naturalne kruszywo otoczkowe (żwiry) oraz piasek.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%
- wskaźnik rozkruszenia dla gryków - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) do 10%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- reaktywność alkaliczna z cementem - szybka ocena reaktywności alkalicznej wg PN-92/B-06714/46 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowi reaktywności alkalicznej, w przypadku uzyskania negatywnego wyniku (stopień reaktywności 1 lub 2) badanie należy wykonać na beleczkach wg PN-78/B-06714/34 – tzn. nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla gatunku I - w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: jak dla grysów.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

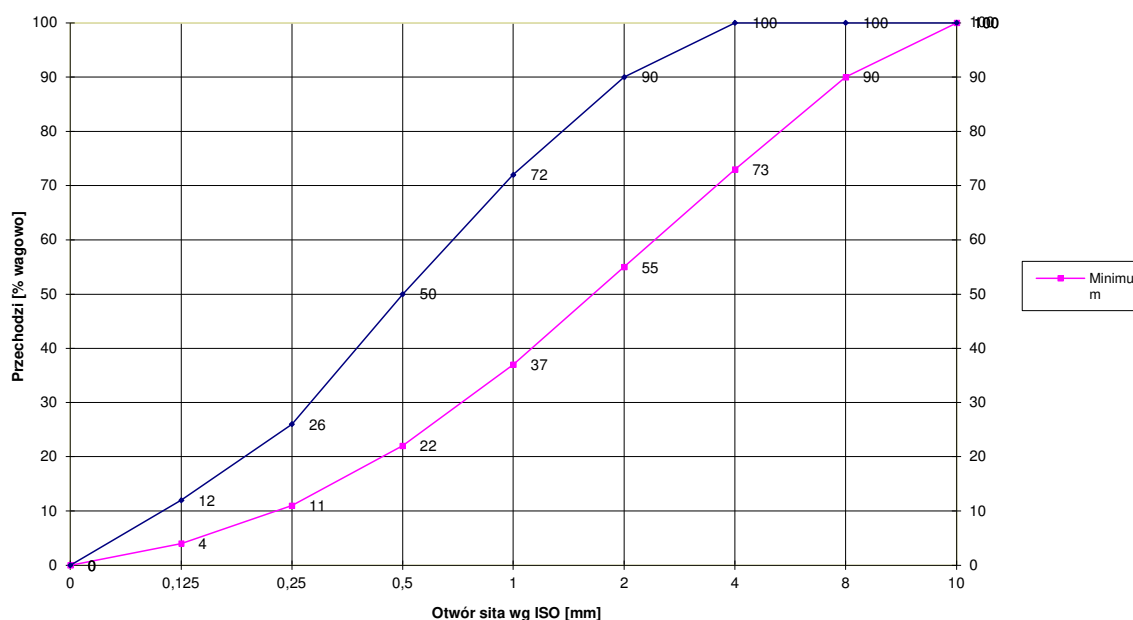
- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa atestu zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenia zawartości grudek gliny.

### 2.2.1.3. Woda

Zalecane pole uziarnienia kruszywa do betonu natryskiwanego



Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008.

### 2.2.1.4. Dodatki i domieszki do betonu

Należy zastosować jako domieszkę aktywną mikrokrzemionkę.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera stosowanie środków uplastyczniających, napowietrzających lub przyspieszających wiązanie, posiadających Krajowe Oceny Techniczne.

Maksymalne ilości dodatków do torkretu (wagowo) w poniższej tabeli:

| Lp. | Dodatek         | Maksymalna ilość (wagowo)  |
|-----|-----------------|----------------------------|
| 1   | Mikrokrzemionka | 15% cementu portlandzkiego |

## **2.3. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali**

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie.

Należy zastosować jako domieszkę **migrujące inhibitory korozji typu MCI** powstrzymujące korozję zbrojenia (w postaci gotowego firmowego dodatku). Nie dopuszcza się nanoszenia płynnych inhibitorów korozji na powierzchnię konstrukcji lub torkretu.

Zastosowane preparaty muszą posiadać oceny techniczne. Wybór konkretnego preparatu należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

## **2.4. Stal zbrojeniowa**

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej (siatka wzmacniająca powierzchnię torkretu) wg ST.06.12..01.

## **2.5. Zaprawa epoksydowa lub klej**

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- urządzeniami do piaskowania
- torkretownicą z mieszarką,

Sprzęt należy przed przystąpieniem do robót przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu, odpowiednimi dla danego asortymentu, zapewniającymi zabezpieczenie ich przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty związane z wykonaniem betonu natryskowego może wykonywać tylko firma posiadająca doświadczenie i udokumentowane kwalifikacje.

Przebieg torkretowania powinien być zgodny z harmonogramem robót, opracowanym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Zasadniczymi kryteriami doboru składu mieszanki są: wytrzymałość na ściskanie, szczelność i mrozoodporność torkretu. Dla suchej mieszanki uziarnienie o wilgotności 2÷4% powinno być dobrane w taki sposób, by krzywa przesiewu mieściła się w granicach określonych w punkcie 2. Stosować kruszywo bez doziarnienia.

Skład mieszanki należy dostosować do stanu podłoża oraz warunków środowiska i zagrożenia korozyjnego.

Do torkretowania i w przeciętnych warunkach należy przyjmować skład mieszanki betonowej wg następujących zasad:

- zawartość cementu 300 - 350 kg/m<sup>3</sup> w przypadku cementu 42,5,
- wskaźnik w/c od 0,40 do 0,55 - dla mokrej mieszanki,
- wskaźnik w/c od 0,35 do 0,50 - dla suchej mieszanki,
- piasek 820 do 600 kg/m<sup>3</sup>.
- domieszki i dodatki wg kart technologicznych producenta

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

Składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 2\%$  dla cementu i 3% dla kruszywa.

Ilość wody ustala się doświadczalnie. Pierwszą próbę należy w przypadku metody suchej przeprowadzić z minimalną ilością wody 15%.

### **5.2.1. Rusztowania stojące lub podwieszone.**

#### **5.2.2. Przygotowanie powierzchni do torkretowania**

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu).

Gładkie powierzchnie i skorodowane powinny być oczyszczone i uszorstnione przez przedrapanie szczotkami stalowymi oraz piaskowanie lub zastosowanie metody hydrodynamicznej. Należy zwrócić uwagę na skucie w całości warstw skorodowanych i zagrożonych korozją.

Inżynier może nakazać zbadanie zasadowości betonu przy pomocy fenoloftaleiny, oraz głębokości karbonatyzacji oraz zbadanie w skuwanych warstwach zawartość chlorku siarczanów. Skuć należy warstwy o  $\text{pH} < 8$  oraz z chlorkami.

W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy betonu spowodowało odsłonięcie zbrojenia, należy skuć tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia (np. przez piaskowanie) na całym jego obwodzie. W przypadku odkrywania pręta na całym obwodzie beton poza prętem należy odkuć na głębokość minimum 1 cm.

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeżego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2 - 3 dni.

Powierzchnia zostanie oczyszczona przez piaskowanie oraz bezpośrednio przed torkretowaniem przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody pod ciśnieniem.

Powierzchnia betonu zostanie oczyszczona poprzez skucie warstwy uszkodzonego betonu oraz przepiaskowanie, a bezpośrednio przed torkretowaniem przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody

W przypadku, gdy grubość natrysku przekracza 4 cm beton należy stosować na wcześniej osiatkowaną lub zazbrojoną powierzchnię. Siatkę kotwić do betonu za pomocą kotew z prętów zbrojeniowych, wklejanych na zaprawę lub klej epoksydowy.

#### **5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia**

Odkryte zbrojenie w istniejących elementach oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do 2. stopnia czystości wg PN-ISO-8501-1 i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pokrycie metodami malarskimi, firmowym preparatem antykorozyjnym na bazie cementu przeznaczonym do zabezpieczenia antykorozyjnego, zaakceptowanym przez Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Projekt naprawy powinien zawierać sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego.

W miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej należy zastosować torkret z dodatkiem inhibitorów korozji.

Pierwszą warstwę powłoki antykorozyjnej nanieść tego samego dnia, kiedy oczyszczono stal.

#### **5.2.4. Torkretowanie**

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- grubość narzucanej warstwy –  $2 \div 5$  cm,
- duże wnęki wypełnić wcześniej przed właściwym torkretowaniem,
- nie wypełniać torkretem wąskich rys, szczelin i pęknięć,
- torkret wykonywać od dołu w górę warstwami o grubości  $1 \div 3$  cm,
- przerwy w natryskiwaniu (betonowaniu) poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubości pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych:
  - temperatura powietrza co najmniej + 5 °C,
  - temperatura podłoża powyżej 0 °C,
  - wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% - dla suchej mieszanki,
  - bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej temperatury (powyżej 35 °C), a także przy zapewnieniu w ciągu pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0 °C,
- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 - 4%, 0,5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Inżyniera wpisem do Dziennika budowy.

Przewiduje się wykonanie 1 lub 2 warstw torkretu łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia torkretowania i grubość torkretu może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego stanu podpór. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Inżynierem i Projektantem.

Narzucony torkret powinien być zbity, wilgotny i matowy i nie powinien ugiąć się pod naciskiem palca. Połysk na powierzchni świadczy o nadmiarze wody.

Wykończenie torkretu w technologii „Cut and Flash” – faktura baranka, po uprzednim wyrównaniu powierzchni.

### **5.2.5. Pielęgnacja torkretu**

Natychmiast po zatorkretowaniu i wyrównaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. Pielęgnacja polega na zraszaniu (tworzenie mgły), a nie polewaniu strumieniem wody. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 85% można zrezygnować z tych zabiegów.

Powierzchnie torkretowane należy chronić przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem. Do chwili uzyskania przez torkret wytrzymałości 15 MPa należy torkret chronić przed mrozem.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

### **6.1. Wymagane właściwości podłoża**

Kryteria oceny podłoża, na którym dopuszczalne jest natryskiwanie torkretu są następujące:

- wytrzymałość podłoża (zdrowego-nieskorodowanego) na odrywanie metodą „pull-off”, winna wynosić co najmniej 1,0 MPa (wartość średnia nie mniejsza niż 1,5 MPa), zaś wytrzymałość gwarantowana na ściskanie, badana wg PN-B-06261: 1974, co najmniej 25 MPa,
- zawartość chlorków w stosunku do masy cementu nie większa niż 0,4%,
- podłoże nie skarbonatyzowane (pH nie mniejsze niż 10),
- czystość - wolne od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów,
- lokalne nierówności i zagłębienia winny być mniejsze niż 5 mm,
- nawilżenie B jednolicie ciemne i matowe - nie występują strefy suche (jasne) i widoczna (błyszcząca) błona wodna.

### **6.2. Wymagane właściwości torkretu (betonu)**

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych - w przypadku braku wymagań dotyczących klasy betonu przyjmuje się minimum C30/37,
- przyczepność do podłoża  $\geq 1,5$  MPa (badanie wg Procedury IBDiM PB-TM-X1),
- wodoszczelność: co najmniej W8 wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-B-06250:1988.
- dopuszczalna zawartość chlorków i alkaliów wg PN-EN 206+A2:2021-08,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

### 6.3. Kontrola jakości torkretu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wytyczne wykonania betonu natryskowego (torkretu) na obiektach mostowych w ciągach dróg publicznych".

Wymagane badania oraz sposoby przeprowadzania badań:

- wytrzymałość na ściskanie betonu należy sprawdzić co najmniej na 3 próbkach, których minimalna średnica wynosi 50 mm (przy stosunku wysokości do średnicy 1/2), wyciętych z płyty próbnej specjalnie przygotowanej i zgniecionych w prasie wytrzymałościowej wg PN-B-06250:1988. Alternatywnie można badać kostki o wymiarach 60×60×60 mm, wycięte z płyty próbnej. Za zgodą Inżyniera badanie wytrzymałości powierzchni torkretowania o grubości narzutu minimum 5 cm można wykonać metodą nieniszczącą za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2002, badanie wytrzymałości należy wykonać w przypadku każdej zmiany warunków torkretowania, płyty próbne o wymiarach co najmniej 600×600×100 mm wykonać w formach stalowych lub ze sklejki i pielęgnować przez 7 dni, tak jak torkret.
- gęstość określić przez ważenie w wodzie i powietrzu po 7 i 28 dniach - pomiar z dokładnością 10 kg/m<sup>3</sup>.
- przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu oraz po zakończeniu pielęgnacji metodą pull-off w liczbie 3 próby na każde rozpoczęte 100 m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni, przyczepność powinna być badana na rdzeniach o średnicy 50÷60 mm, wywierconych w konstrukcji na głębokość większą co najmniej o 5 mm od grubości torkretu. Siła powinna być przykładana osiowo z szybkością 1 do 3 MPa/min.
- wytrzymałość betonu na zginanie na beleczkach o wymiarach 75×125×600 mm, obciążenie przykładane do osiągnięcia ugięcia 0,5 mm z szybkością zapewniającą przyrost ugięcia 0,25÷0,05 mm/min, a do osiągnięcia ugięcia 4 mm z szybkością 1 mm/min.
- wodoszczelność zgodnie z PN-B-06250:1988,
- mrozoodporność zgodnie z PN-B-06250:1988,
- moduł sprężystości, określony zgodnie z PN-B-06250:1988,
- przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego.

### 6.4. Wymagania BHP

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy torkretowaniu pracowników.

## 7. Obmiar robót

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni podpór zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek:

- wykonanie mieszanki natryskowej - m<sup>3</sup>
- przygotowanie podłoża - m<sup>2</sup>
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia - ryczałtowo mb lub m<sup>2</sup>

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu, przeznaczonej do torkretowania i założenia siatek zbrojeniowych ocenia i odbiera Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

### 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- przygotowanie podłoża - usunięcie skorodowanego części oraz oczyszczenie poprzez piaskowanie,
- sprawdzenie stanu podłoża,
- wiercenie otworów i wklejenie prętów kotwiących,
- montaż zbrojenia przeciwskurczowego,
- oczyszczenie istniejącego odkrytego zbrojenia i zabezpieczenie antykorozyjne,
- nawilżenie powierzchni podłoża,
- wykonanie mieszanki natrysku,
- torkretowanie elementów betonowych,
- wyrównanie krawędzi torkretu w narożnikach,
- wyrównanie powierzchni torkretu i wykończenie torkretu (zatarcie na gładko),
- pielęgnacja wykonanego betonu natryskowego,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

1. PN-EN 12504-2:2013-03E Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
2. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
3. PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. - Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
4. PN-EN 196-2:2013-11E Metody badania cementu. - Część 2. Analiza chemiczna cementu.
5. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
6. PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
7. PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
8. PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
9. PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności
10. PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
11. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej

#### 10.2. Normy wycofane

13. PN-80/B-01800 *Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.*

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 14.PN-85/B-01805      | <i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.</i>                        |
| 15.PN-88/B-01807      | <i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.</i>                           |
| 16.PN-91/B-01813      | <i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.</i> |
| 17.PN-92/B-01814      | <i>Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.</i> |
| 18.PN-88/B-06250      | <i>Beton zwykły.</i>  |
| 19.PN-74/B-06262      | <i>Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu IV.</i>                          |
| 20.PN-86/B-06712      | <i>Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.</i>   |
| 21.PN-B-06714-34:1991 | <i>Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.</i>   |
| 22.PN-88/B-32250      | <i>Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.</i>   |
| 23.PN-75/S-96015      | <i>Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.</i>  |

### **10.3. Inne dokumenty**

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW). GDDP, Warszawa 1990.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**STWiORB ST.06.13.12 Beton natryskowy - torkret**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.13.21 Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klas C20/25 i poniżej w deskowaniu dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu klasy C8/10 ÷ C16/20 dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - ułożenie i zagęszczenie warstwy z betonu klasy C8/10 ÷ C16/20, zgodnie z dokumentacją projektową pod fundament podpór (np. wymiana gruntu na beton),
  - zamulenie (wypełnienie) światła istniejącego przepustu betonem klasy C12/15 lub C16/20 zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej-równej wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Wytrzymałość betonu**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### **2.2.1. Beton - obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, dla elementów niekonstrukcyjnych C8/10 ÷ C16/20 - wymagania według ST.06.13.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.21 Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu

---

### **2.3. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, CEM II, CEM III niskoalkaliczny klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 podanymi w normie PN-EN 197-1:2012.

Pozostałe wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

#### **2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

### **2.4. Skład mieszanki betonowej**

#### **2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie ze ST.06.13.00.

#### **2.4.2. Wymagane właściwości betonu**

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie.

### **2.5. Deskowanie**

Wymagania dla deskowania - według ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST.06.13.00, pkt 3.

## **2. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej**

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00. pkt 4.

### **4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00. Dozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych lub wywrotek.

## **2. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie.

#### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- montaż i demontaż deskowania
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze w ST.06.13.00.

### **5.4. Wykonanie deskowania**

Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST.06.13.00.

### **5.5. Wytworzenie mieszanki betonowej**

#### **5.5.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST.06.13.00. pkt 5.4.

Do zamulenia przepustu zaleca się zastosowanie betonu bezskurczowego lub ekspansywnego (poprzez zastosowanie odpowiednich domieszek). Konsystencję mieszanki do wypełniania przestrzeni przepustu ustalić doświadczalnie. Konsystencja powinna zapewnić odpowiednie wypełnienie oraz zagęszczenie mieszanki.

### **5.6. Ułożenie i pielęgnacja mieszanki betonowej – podbeton, korek**

#### **5.6.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST.06.13.00, pkt 5.5.

Dopuszcza się po uzyskaniu zgody Inżyniera układanie mieszanki betonowej podbetonu, w miejscu jej przeznaczenia, ręcznie, za pomocą koparki lub koparko-ladowarki oraz jej ręczne zagęszczenie ułożonej mieszanki betonowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.21 Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu

---

Pod projektowanymi fundamentami przyczółków należy rozścielić warstwę podbetonu:

### **5.6.2. Rozbiórka deskowań**

Rozbiórka deskowań wg ST.06.13.00.

## **5.6. Zamulenie (wypełnienie) światła istniejącego przepustu**

Przed przystąpieniem do procesu zamulenia istniejącego przepustu należy zlokalizować południowy koniec przepustu i odkopać go. Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie znajdujących się od strony południowej kabli oraz elementów odwodnienia stacji.

Przestrzeń wewnątrz istniejącego przepustu wypełnić betonem klasy C12/15 [B15] o konsystencji ciekłoplastycznej (ewentualnie plastycznej). Sposób podawania musi zapewnić wypełnienie całej przestrzeni z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki betonowej.

Beton należy podawać od czoła oraz pionowymi otworami wykonanymi od góry z poziomu torowiska (poza skrajnią kolejową). Mieszanke podaje się za pomocą podajników pneumatycznych, pod ciśnieniem ok. 0,6 MPa. Należy ją tłoczyć symetrycznie i jeśli to możliwe z obu stron konstrukcji, aby zapewnić prawidłowe wypełnienie całej przestrzeni. Do zagęszczenia można stosować wibratory wgłębne. Mieszanke podawać z prędkością zapewniającą prawidłowe wypełnienie przestrzeni wewnątrz istniejącego przepustu. Proces zagęszczania należy realizować równocześnie z podawaniem mieszanki betonowej

Układanie mieszanki betonowej można wykonać jednoetapowo lub w dwóch etapach. Dla wypełnienia dwuetapowego w pierwszym etapie ułożyć beton na wysokość ok. 50÷60 cm od poziomu dna przepustu, w drugim etapie wypełnić pozostałą przestrzeń. Wskazane byłoby wykonanie deskowania zamykającego również w dwóch etapach tak aby można kontrolować wypełnienie przepustu. Etap drugi wykonać po 24 godzinach.

Podczas betonowania kontrolować skuteczność wypełnienia monitorując otwory od góry a także ewentualne dodatkowe kontrole w ściankach czołowych przepustu.

## **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej wg ST.06.13.00.

### **6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu wg ST.06.13.00.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.21 Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu**

kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z ST.06.13.00.

### **6.5. Tolerancje wymiarów**

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- głębokość nie więcej niż 20 mm,
- wymiary w planie nie więcej niż 30 mm,
- usytuowanie nie więcej niż 50 mm.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiary robót jest 1 m<sup>3</sup> ułożonej warstwy betonu.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Przyjmuje się, że pojedyncze badania z wynikiem negatywnym nie dyskredytują odbioru robót.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych (podbetonu, nadbetonu itp.) obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
- wykonanie i montaż deskowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwę betonu,
- opracowanie receptury betonu
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych (betonu wypełniającego) obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wykonanie i wypełnienie pionowych otworów rewizyjnych
- opracowanie receptury betonu
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- kontrola zamulenia przepustu,
- rozbiórkę deskowania,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.21 Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu**

---

- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

PN-EN 12620:2004      Kruszywa do betonu. [PN-EN 12620+A1:2010]

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.13.22 Beton klasy poniżej C20/25 bez deskowania**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klas C20/25 i poniżej bez deskowania dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu klasy C8/10 ÷ C20/25 dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - ułożenie i zagęszczenie warstwy z betonu klasy C12/15 lub C16/20, zgodnie z dokumentacją projektową, pod fundamenty podpór i przepustów,
  - ułożenie i zagęszczenie warstwy z betonu klasy C12/15 lub C16/20, zgodnie z dokumentacją projektową, pod płyty przejściowe,
  - ułożenie i zagęszczenie warstwy z betonu klasy C16/20, zgodnie z dokumentacją projektową, w tunelach (przejściach) dla pieszych warstwa wyrównawczo-spadkowa pod nawierzchnię,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.3. Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 wg PN-EN 206+A2:2021-08.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich obowiązują zasady podane w PN-EN 206 +A2:2021-08.

#### **2.2. Wytrzymałość betonu**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### **2.2.1. Beton - obiekty kolejowe**

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową, dla elementów niekonstrukcyjnych, C12/15 lub C16/20 - wymagania według ST.06.13.00.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania

### 2.3.2. Beton - obiekty drogowe

Beton klasy zgodnej z Dokumentacją Projektową (dla elementów niekonstrukcyjnych C8/10 (B10) ÷ C10/15 (B15) - wymagania według ST.06.13.00.

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, CEM II, CEM III niskokaloryczny klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 podanymi w normie PN-EN 197-1:2012.

Pozostałe wymagania dla cementu wg ST.06.13.00.

#### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 63,0 mm,
- Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 63 mm.

Bok oczka sita (mm) przechodzi przez sito %

|      |         |
|------|---------|
| 0,25 | 1 - 8   |
| 0,50 | 8 - 20  |
| 1,0  | 13 - 28 |
| 2,0  | 19 - 38 |
| 4,0  | 25 - 45 |
| 8,0  | 30 - 55 |
| 16,0 | 40 – 67 |
| 31,5 | 60 – 80 |
| 63,0 | 100     |

#### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

### 2.4. Skład mieszanki betonowej

#### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania**

---

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) receptura mieszanki betonowej powinna uwzględniać taką ilość cementu, która zagwarantuje osiągnięcie przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- 2) maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
- 3) recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie przez beton, wymaganej przez dokumentację projektową, wytrzymałości na ściskanie.

### **2.4.2. Wymagane właściwości betonu**

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST.06.13.00, pkt 3.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej**

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00, pkt 4.

### **4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00. Dozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych lub wywrotek.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania

---

### **5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, jeśli występują
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

### **5.4. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej**

#### **5.4.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST.06.13.00. pkt 5.4.

#### **5.4.2. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST.06.13.00., pkt 5.5.

Dopuszcza się po uzyskaniu zgody Inżyniera układanie mieszanki betonowej, w miejscu jej przeznaczenia, ręcznie, za pomocą koparki lub koparko-ladowarki oraz jej ręczne zagęszczenie ułożonej mieszanki betonowej.

#### **5.4.3. Rozbiórka deskowań**

Nie dotyczy

### **5.5. Wykonanie podbetonu**

Pod projektowanymi fundamentami przyczółków oraz płytami przejściowymi należy rozścielić warstwę podbetonu o grubości do 20 cm.

Zapobiega ona ucieczce zaczynu cementowego z fundamentu w trakcie betonowania oraz ułatwia rozłożenie zbrojenia. Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łątą wyrównawczą.

### **5.6. Wykonanie nadbetonu**

Na płytach przejściowych należy ułożyć warstwę wyrównawczą - podbudowę pod nawierzchnię o zmiennej grubości.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy zagęścić mechanicznie oraz wyrównać przez ściągnięcie łątą wyrównawczą. Spadek podłużny i poprzeczny powinien być zgodny z konstrukcją nawierzchni drogowej.

### **5.7. Wykonanie betonu wyrównawczo-spadkowego**

Na płycie dennej przejścia dla pieszych należy ułożyć warstwę wyrównawczo-spadkową o zmiennej grubości - podłoże pod nawierzchnię.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania

Powierzchnię górną warstwy betonu należy zagęścić mechanicznie oraz wyrównać przez ściągnięcie łatą wyrównawczą. Spadek podłużny i poprzeczny powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

### 5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Zgodność dostarczonego cementu zgodnie wg PN-EN 197-1:2012 lub PN-B-19707:2013-10 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

Dodatkowo do każdego cementu objętego certyfikatem zgodności Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć deklarację zgodności producenta. Ponadto wyniki cementu będące elementem systemu zakładowej kontroli produkcji wynikającej z przyjętego systemu sterowania jakością producenta będą w dyspozycji Wykonawcy i udostępnione zostaną na każde polecenie Inżyniera. Zaleca się, aby każda dostawa cementu zaopatrzona była w znak zgodności CE wraz z informacjami towarzyszącymi zgodnie z wymogami przedmiotowych norm. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli dokumentów potwierdzających zgodność wyrobu dla każdej dostawy.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania cementu, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 4.

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3+A1:2011,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011,
- obecności grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, |             |              |        | Początek czasu wiązania, min | Stałość objętości (rozszerzalność), mm |
|---------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|------------------------------|--|
|               | wczesna                         |             | normowa,     |        |                              |  |
|               | po 2 dniach                     | po 7 dniach | po 28 dniach |        |                              |  |
| Klasa 32,5    | -                               | ≥ 16        | ≥ 32,5       | ≤ 52,5 | ≥ 75                         | ≤ 10                                   |

Nie dopuszcza się obecności grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania

### **6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z ST.06.13.00. pkt 6.4. Częstotliwość poboru próbek i pielęgnacja betonu jak beton konstrukcyjny. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4.2 niniejszej ST.

### **6.5. Tolerancje wymiarów**

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- głębokość nie więcej niż 20 mm,
- wymiary w planie nie więcej niż 30 mm,
- usytuowanie nie więcej niż 50 mm.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiary robót jest 1 m<sup>3</sup> ułożonej warstwy betonu.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Przyjmuje się, że pojedyncze badania z wynikiem negatywnym nie dyskredytują odbioru robót.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>3</sup> robót betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwę betonu,
- opracowanie receptury betonu
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania

### 10. Przepisy związane

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN 197-1:2012      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| PN-EN 197-2:2002      | Cement. Ocena zgodności   |
| PN-EN 196-1:2006      | Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.   |
| PN-EN 196-3:2005      | Metody badania cementu – Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2011]  |
| BN-88/6731-08         | Cement. Transport i przechowywanie  |
| PN-EN 1008:2004       | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność   |
| PN-EN 12620:2004      | Kruszywa do betonu. [PN-EN 12620+A1:2010]   |
| PN-EN 12620:2013E     | Kruszywa do betonu (wycofana).  |
| PN-88/B-06250         | <i>Beton zwykły</i>   |
| PN-85/B-04500         | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.  |
| PN-86/B-06712         | <i>PN-86/B-06712   Kruszywa mineralne do betonu.</i>  |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz. 987 z późn. zmianami).

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.22 Beton poniżej C20/25 bez deskowania**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych ustrojów nośnych tunelowych (przepustów z żelbetowych prefabrykatów skrzynkowych i kołowych) w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą montażu przepustów prefabrykowanych i obejmują:

##### **Budowa przepustów kolejowych**

- wykonanie wykopów
- wykonanie ławy fundamentowej z betonu niekonstrukcyjnego klasy min. C12/15
- montaż prefabrykowanych elementów przepustów wraz z prefabrykowanymi elementami wlotu i wylotu
- wykonanie uszczelnień pomiędzy sąsiednimi elementami prefabrykowanymi przepustu
- zabezpieczenie papą asfaltową styków sąsiednich prefabrykatów paskami o szerokości 30 cm
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej cienkiej na powierzchniach betonowych prefabrykatów stykających się z gruntem
- wykonanie płyty zespalającej z betonu klasy C30/37 wraz z jej zespoleniem za pomocą łączników z prefabrykatami przepustów
- zaizolowanie płyty zespalającej papą termozgrzewalną
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej cienkiej płyt przejściowych
- wykonanie półek dla zwierząt w przepustach na ciekach
- wykonanie obsypki i zasyпки przepustów wraz z zagęszczeniem
- wykonanie umocnień wlotów i wylotów przepustów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.2. Przepust prefabrykowany - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.
- 1.4.3. Przepust ramowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest w kształcie ramownicy pracującej na obciążenie pionowe i poziome.
- 1.4.4. Ścianka czołowa przepustu (wlot/wylot) - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi, służący do możliwie łagodnego wprowadzenia wody do przepustu oraz podtrzymania stoków nasypu drogowego.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

### 2.2. Materiały do wykonania przepustów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu żelbetowych przepustów prefabrykowanych są:

- prefabrykaty żelbetowe wraz z elementami wlotu i wylotu (ścianki czołowe przepustu ze skrzydełkami) zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami pkt. 2.1.1
- beton klasy C30/37 płyty nadbetonu (płyta zespalająca) na prefabrykaty skrzynkowych oraz płyt przejściowych (wymagania wg dokumentacji projektowej oraz ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny)
- beton klasy C12/15 na wykonanie warstwy wyrównawczej - fundamentu pod przepust (wg ST.06.13.22 - beton niekonstrukcyjny)
- stal zbrojeniowa do wykonania zbrojenia płyty zespalającej (wg dokumentacji projektowej i ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stalą)
- materiały izolacyjne: izolacja przeciwwilgociowa cienka oraz izolacja gruba z papy asfaltowej (wg ST.06.15.23 i ST.06.15.02).
- materiał do uszczelnień prefabrykatów - zgodnie z pkt. 2.1.2
- preparat szczepny do połączenia prefabrykatów z betonem monolitycznym - zgodnie z pkt. 2.1.3
- żywica do wklejania kotew w prefabrykat - zgodnie z pkt. 2.1.4
- kruszywo na obsypkę i zasypkę przepustu - zgodnie z pkt. 2.1.5
- piasek 0/2 do wykonania podsypki piaskowej pomiędzy ławą fundamentową a prefabrykatem przepustu odpowiadający wymaganiom PN-S-02205 lub PN-B-11113.

#### 2.2.1. Prefabrykaty żelbetowe

Prefabrykaty wraz z rozmieszczeniem otworów i wycięć należy wykonać w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Prefabrykaty powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania lub ocenę



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

techniczną oraz atest producenta. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami ST i dokumentacji projektowej. Prefabrykat określonego typu produkowany wg indywidualnej dokumentacji technicznej i przeznaczony na określoną budowę może być dopuszczony do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym w trybie i na zasadach określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 z późn. zmianami).

Prefabrykaty powinny spełniać poniższe wymagania:

- klasa wytrzymałości betonu: min. C35/45
- klasa ekspozycji: min. XD1, XC4, XF2
- stopień wodoszczelności betonu:  $\geq W8$
- stopień mrozoodporności w wodzie  $\geq F150$
- klasa obciążenia: A wg normy PN-S-10030
- maksymalnego stosunku wodno-cementowego:  $\leq 0,5$ ,
- maksymalnej zawartości chlorków w betonie określonej jako zawartość jonów chlorków w odniesieniu do masy cementu: 0,1%
- maksymalnej zawartości alkaliów:
  - w cemencie  $\leq 0,6\%$
  - reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem określona wg PN-B-06714-34, nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 14844.

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiednimi katalogami. Wymiary prefabrykatów powinny mieścić się w granicach tolerancji, wg PN-EN 13369 i odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu:  $\pm 10$  mm
- grubość ścian prefabrykatu:  $\pm 5$  mm
- wysokość i szerokość w świetle:  $\pm 10$  mm

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez ubytków i pęknięć. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5mm. Po wbudowaniu dopuszcza się wyszczerbienie krawędzi o głębokości do 1mm i długości do 50mm w liczbie 2 sztuki na 1mb, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Dopuszcza się usunięcie drobnych ubytków i wyszczerbień na powierzchni oraz krawędziach prefabrykatów poprzez naprawę zaprawami PCC na budowie. Prefabrykaty poddane naprawie przed wbudowaniem podlegają kontroli przez Inżyniera.

### **2.2.2. Uszczelnienie prefabrykatów**

Uszczelnienie prefabrykatów wykonuje się od wewnętrznej strony przepustu, po zakończonym montażu prefabrykatu, układając materiał uszczelniający w szczelinę zamku pomiędzy sąsiadujące prefabrykowane elementy przepustu.

Jeżeli producent prefabrykatu nie dostarcza gotowego rozwiązania, wypełnienie zamków między prefabrykatami można wykonać ze ściśliwej wkładki przeznaczonej do uszczelniania szczelin dylatacyjnych.

Wkładka uszczelniająca powinna być wykonana z okrągłego profilu, np. z neoprenu i wykazywać ściśliwość do 50%, przy optymalnej ściśliwości około 25%. Powierzchnia profilu uszczelniającego powinna być pokryta samoprzylepną powłoką wodoodporną. Średnica profilu powinna być indywidualnie dobrana do szerokości szczeliny zamka, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta profilu.

### **2.2.3. Preparat szczipny**

Do połączenia prefabrykatów z betonem monolitycznym należy stosować środek szczipny. Należy stosować środek poprawiający przyczepność świeżego betonu do betonu w prefabrykacie, pełniący jednocześnie funkcję środka zabezpieczającego antykorozyjnie zbrojenie. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można zastosować jednoskładnikowy środek na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane

| Właściwości  | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg               |
|--|------------|--------------------------|---------------------------------|
| Wytrzymałość na odrywanie:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB-TM-X1        |
| Przyczepność do zbrojenia:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97 |

#### 2.2.4. Żywica do wklejania kotew w prefabrykat

Kotwy do połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym na mokro należy wklejać w prefabrykat za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa, nie precyzują inaczej można zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości żywicy do wklejania kotew

| Właściwości                 | Jednostka | Wymagania   | Metoda badania wg |
|-----------------------------|-----------|-------------|-------------------|
| Wytrzymałość na odrywanie   | MPa       | $\geq 3$    | PN-B-01814        |
| Przyczepność do stali       | MPa       | $\geq 8$    | PN-B-01814        |
| Wytrzymałość na rozciąganie | MPa       | $\geq 30$   | PN-EN ISO 527     |
| Wytrzymałość na zginanie    | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178     |
| Wytrzymałość na ściskanie   | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604     |
| Lepkość dynamiczna          | MPa       | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2535    |

#### 2.2.5. Kruszywo na obsypkę i zasypkę przepustów

Do wykonania obsypki i zasypki przepustów należy zastosować kruszywa niespoiste o zawartości frakcji pylastych do 15% i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , spełniający wymagania normy PN-S-02205.

#### 2.2.6. Poręcze i balustrady stalowe

Do wykonania poręczy i balustrad stalowych zostaną użyte materiały zgodnie z ST.06.19.04 i ST.06.19.05.

#### 2.2.7. Geosiatka dwukierunkowa polipropylenowa

Do wykonania wzmocnienia nasypu nad przepustami pod drogami dojazdowymi zostanie zastosowana geosiatka dwukierunkowa, polipropylenowa o wytrzymałości na rozciąganie minimum: 30 kN/m.

#### 2.2.8. Geowłóknina ochronna

Do wykonania warstwy ochronnej izolacji z papy należy zastosować geowłókninę o wytrzymałości na rozciąganie minimum: 40 kN/m oraz wskaźniku wytrzymałości na przebicie CBR nie mniej niż 5kN.

Wszystkie elementy i materiały użyte przez wykonawcę powinny, posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Producenta i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z prefabrykatów żelbetowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów
- żurawi samochodowych
- sprzętu do montażu przepustów, w zależności od ich wielkości

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

- sprzętu zagęszczającego, zależnego od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaków, zagęszczarek mechanicznych, płyt wibracyjnych, różnego typu lekkich walców ręcznych
- do połączenia świeżego betonu z betonem z prefabrykatów należy stosować: wiertarkę do wiercenia otworów w betonie, sprzęt do hydropiaskowania powierzchni betonowej, lance wodne, sprężarki z filtrem przeciwolewowym, pojemniki i mieszarkę wolnoobrotową do przygotowania środka szpepnego, sztywne pędzel, wałek lub urządzenie natryskowe do nakładania środka szpepnego.

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego, a także w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Prefabrykaty żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Elementy należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu. Elementy prefabrykowane winny być układane w pozycji pionowej wzdłuż środka transportu, na podkładach drewnianych. Układanie elementów powinno odbywać się otworem do góry dla wszystkich elementów przelotowych. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30 cm. Prefabrykaty przeznaczone dla jednego obiektu powinny być składowane w takich samych warunkach atmosferycznych.

Wyladunek prefabrykatów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Składowanie pozostałych materiałów wg odpowiednich ST. Warunki składowania oraz lokalizacja miejsca magazynowania powinny zostać uzgodnione z Inżynierem. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem. Elementy mogą być składowane w pozycji, w jakiej będą wbudowane w przepust i wtedy podkłady należy rozmieszczać w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Elementy przelotu przepustu zamknięte można składać wylotem do góry. Podczas składowania i transportu prefabrykowanych elementów przepustów powinny być spełnione warunki:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton min. 80% wytrzymałości projektowej
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności i wytrzymałości,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- prefabrykaty powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej,
- powinny być przestrzegane zalecenia producenta prefabrykatów odnośnie ich składowania i transportu,
- podczas składowania prefabrykat powinien być podparty na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej momentów zginających podczas przestawiania prefabrykatów, ich transportu i ponownego ustawiania; niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych.

Żywica epoksydowa do wklejania kotew powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą podstawowe dane dotyczące producenta, oznaczenia wyrobu, daty produkcji i przydatności, sposobu przechowywania oraz

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

stosowania. Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Środek szcpepy powinien być transportowany w oryginalnych opakowaniach producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca podstawowe dane dotyczące producenta (nazwę i adres), oznaczenia wyrobu (nazwa wyrobu), masę netto, daty produkcji i przydatności do stosowania, sposobu przechowywania oraz ogólne zasady stosowania, numer odpowiedniej normy lub oceny technicznej. Środek szcpepy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu.

Transport kruszyw może odbywać się dowolnymi samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

Mieszankę betonową należy transportować betonowozami w sposób zapobiegający jej rozsegregowaniu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Charakterystyczne współrzędne przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Dokumentami Wykonawcy. Należy w uzgodnieniu z Inżynierem dokonać odwodnienia terenu budowy, a w razie konieczności także regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu i jego czasowego przełożenia. W razie konieczności należy zapewnić stały przepływ wody podczas przebudowy przepustu.

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny montażu prefabrykatów. Projekt technologiczny robót powinien określać:

- rodzaj zastosowanego sprzętu do montażu prefabrykatów
- sposób montażu prefabrykatów,
- zapewnienie bezpieczeństwa w okresie wykonywania robót.

### **5.2. Wykopy**

Przewiduje się wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego nieumocnionego lub gdy jest to wymagane warunkami terenowymi - umocnionego. Wykopy należy prowadzić z przestrzeganiem zasad ST.06.11.01. Dno wykopu podlega odbiorowi przez Inżyniera i powinno być równe oraz wykonane z projektowanym pochyleniem.

Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu grubości 0,2m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie lub z zastosowaniem koparki uzbrojonej w łyżkę skarpową nie powodującą spulchnienia gruntu. Ściany wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem za pomocą odpowiedniego umocnienia dobrane do konkretnych warunków gruntowych. Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie.

### **5.3. Ława fundamentowa pod przepust**

Ławy fundamentowe pod prefabrykaty należy wykonać zgodnie z ST.06.13.22 z betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa będzie przewidywała to ławę fundamentową należy dylatować. Dopuszczalne odchyłki dla wykonania ławy wynoszą:

- dla lokalizacji i wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

Różnice w niwelece wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą powodować spiętrzania się wody w przepuscie.

### **5.4. Układanie prefabrykatów**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

Przed wbudowaniem prefabrykatów należy sprawdzić, czy nie są uszkodzone. Montażu elementów prefabrykowanych przepustów należy dokonać z uwzględnieniem wyniesienia jego konstrukcji w charakterystycznych punktach nasypu, uwzględniającego osiadanie środkowej części przepustu pod ciężarem konstrukcji drogi. Elementy przepustu i ścian oporowych prefabrykowanych powinny być ustawiane na przygotowanym fundamencie zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi katalogami, przyjmując wielkość podniesienia wykonawczego określoną przez Projektanta indywidualnie dla każdego przepustu.

Elementy prefabrykowane przepustów należy posadowić na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:2 grubości maksymalnie 3 cm, rozścielonej równomiernie na ławie fundamentowej pod przepust.

Po zakończonym montażu prefabrykowanych elementów przepustu należy wykonać uszczelnienie styków pomiędzy sąsiednimi elementami. Przerwę między prefabrykatami należy uszczelnić wkładką uszczelniającą. Przed wykonaniem uszczelnień, szczelinę między prefabrykatami należy dokładnie oczyścić (szczotkami lub sprężonym, odolwionym powietrzem). Następnie w szczelinie należy umieścić materiał uszczelniający zgodnie z zaleceniami producenta.

Prefabrykaty będą zespolone z betonem monolitycznym wlotu i wylotu oraz z płytą zespalającą za pomocą łączników. Kotwy mogą być wybetonowywane w prefabrykat w wytwórni lub wklejane przy zastosowaniu żywicy epoksydowej w prefabrykat po zakończeniu montażu elementów. Średnica prętów kotwiących oraz długość zakotwienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Temperatura podłoża otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5°C do +30°C. Żywicę należy umieszczać w wywierconych otworach za pomocą sprzętu zalecanego przez producenta.

### **5.5. Wykonanie elementów przepustu „na mokro”**

Roboty dotyczące wykonywania elementów przepustów „na mokro” tj. płyta zespalająca oraz płyty przejściowe, należy wykonywać zgodnie z ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny.

Górną powierzchnię prefabrykatów do połączenia z betonem zespalającym oraz czołowe powierzchnie prefabrykatów skrajnych do połączenia z betonem wlotu i wylotu należy odpowiednio przygotować.

Oczyszczone pręty zbrojenia kotwiącego (łączników) należy pokryć przy pomocy średniej twardości szczotki, pędzla lub rozpylacza środkiem antykorozyjnym o grubości warstwy zalecanej przez producenta. Należy przestrzegać czasu, jaki powinien upłynąć między układaniem kolejnych warstw oraz między nałożeniem środka i rozpoczęcia układania betonu.

Właściwie przygotowane podłoże betonowe powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie  $\geq 1,5$  MPa wg PN-EN 1542 i wartością minimalną 1,0 MPa.

Przygotowanie podłoża pod zastosowanie środka szepnego obejmuje:

- usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń, szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanego materiału z betonem lub na korozję stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- oczyszczenie łączników do zespolenia ze świeżym betonem zakotwionych w prefabrykacie do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez piaskowanie lub śrutowanie. Następnie należy przygotować środek szepny zgodnie z zaleceniami producenta. Przygotowanie środka polega na wymieszaniu w odpowiednich proporcjach suchego składnika i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do mieszarki wolnoobrotowej (max 500 obr/min) i stopniowo dodawać suchy składnik, dokładnie mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (co najmniej 3 minuty).

Preparat warstwy szepnej należy nakładać przestrzegając warunków podanych przez producenta w karcie technicznej. Zwykle wymagane jest, przed nałożeniem środka, zwilżenie podłoża czystą wodą aż do nasycenia. Warstwę szepną wykonuje się poprzez nałożenie materiału szczotką, pędzlem lub natryskiem.

Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem.

Świeży beton zwykle nakłada się na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”.

### **5.6. Izolacja**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową styki pionowe prefabrykatów przepustu oraz płytę zespalającą należy zabezpieczyć papą asfaltową układaną na gorąco. Izolacja gruba płyty zespalającej zostanie „opuszczona” na powierzchnię pionową 20cm poniżej styku prefabrykat/płyta zespalająca.

Izolacja z papy termozgrzewalnej zostanie zgodnie z dokumentacją projektową zabezpieczona warstwą geowłókniny. Pozostałe powierzchnie prefabrykatów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć poprzez nałożenie izolacji przeciwwilgociowych cienkich.

Roboty izolacyjne wykonać wg ST.06.15.02 i ST.06.15.23 - izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej.

## **5.7. Obsypka i zasypka**

Wykonanie obsypki i zasypki prefabrykatów należy wykonywać wg ST.06.11.02. Zasypkę należy wykonywać warstwami nie grubszymi niż 30 cm, równocześnie z obu stron przepustu, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam, z wykorzystaniem materiałów wg. pkt. 2.1.5 niniejszej ST. Każda warstwa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż:

- $Is \geq 1,00$  dla dolnych warstw zasypki (poniżej głębokości 0,2 od powierzchni robót ziemnych) i pozostałej zasypki
- $Is \geq 1,03$  dla górnych warstw nasypu (do głębokości 0,2 m od powierzchni robót ziemnych).

W bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny za pomocą płyt wibracyjnych. Zasypka powinna obejmować przestrzeń od fundamentu do wysokości 0,2m powyżej góry przepustu, ze skosem od krawędzi fundamentu wynoszącym 1:1. Do zagęszczania nasypu nad przepustem należy używać sprzętu lekkiego i średniego. Ciężki sprzęt można wprowadzić dopiero, gdy wysokość naziomu nad przepustem osiągnie 1,20 m.

Resztę nasypu, powyżej warstwy 0,2 m ponad górą przepustu, do poziomu spodu konstrukcji nawierzchni należy wykonać gruntem nasypowym wg dokumentacji branży drogowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- atest Wytwórcy elementów prefabrykowanych przepustów stwierdzający zgodności wyrobu z indywidualną dokumentacją techniczną
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak stal, cement, mieszanka betonowa, itd.

wyniki badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Kontrolę wykopu i robót przygotowawczych pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w pkt. 5.2.

#### **6.2.2. Sprawdzenie gotowych prefabrykatów przepustów**

Kontrola elementów prefabrykowanych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania prefabrykatu oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji elementu (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu pierwszych elementów z nowej formy należy sprawdzić nakładanie się i schodkowanie prefabrykatów, przez umieszczenie co najmniej trzech elementów na wspólnym podłożu tak, aby elementy te się stykały. Mierzona od wewnętrznej strony szerokość złącza między kolejnymi elementami nie powinna różnić się więcej niż o 10 mm, a maksymalna wysokość powstałego progu między przylegającymi elementami nie powinna być większa niż 15 mm.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 14844.

#### **6.2.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej**

Przy kontroli ławy należy sprawdzić:

- rodzaj materiału,
- usytuowanie ławy w planie, rzędne wysokościowe
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

#### **6.2.4. Kontrola robót betonowych i żelbetowych**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

W czasie wykonywania robót należy prowadzić systematyczną kontrolę mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania:

- -0,2% wysokości, lecz nie więcej niż -1cm
- +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2cm
- -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -1cm
- +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +1cm

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny betonu po zdjęciu deskowania. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odsłonięcia zbrojenia są niedopuszczalne i powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości:  $\pm 1$  cm,
- w zakresie wysokości i szerokości:  $\pm 1$  cm,
- odchylenie od prostoliniowości, nie więcej niż 0,1 % długości,
- odchylenie od pionu ściany, nie więcej niż 0,2 % wysokości,
- odchylenie od płaszczyzny na odcinku 3 m, nie więcej niż 0,2 %.

Tolerancje wymiarowe elementów betonowych kontrolować wg wymagań PN-EN 13369.

Kontrola zbrojenia prowadzić wg ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą.

#### **6.2.5. Kontrola montażu przepustu z prefabrykatów żelbetowych**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie kształtu i wymiarów oraz wyglądu zewnętrznego.

Kontroli podlega wizualne sprawdzenie połączeń prefabrykatów, a także przygotowanie powierzchni prefabrykatów do zespolenia z nadbetonem.

#### **6.2.6. Kontrola przygotowania powierzchni prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym**

Przed nałożeniem preparatu szczelnego należy skontrolować:

stan zbrojenia kotwiącego: zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

podłoże betonowe: podłoże powinno być czyste, pozbawione wszystkich luźnych elementów. Właściwie przygotowane podłoże powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie  $\geq 1,5$ MPa wg PN-EN 1542 i wartością minimalną 1,0MPa. Nawilżona powierzchnia przed nakładaniem świeżego betonu nie powinna posiadać błonki wodnej (powierzchnia błyszcząca), lecz być matowa.

#### **6.2.7. Kontrola izolacji**

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z ST.06.15.02 i ST.06.15.23.

#### **6.2.8. Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu**

Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu powinna być zgodna z wymaganiami pkt. 5.9 i powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania warstw obsypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania obsypki i zasypki oraz prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu,
- właściwości użytych materiałów do obsypki i zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki.

Należy badać zagęszczenie zasypki poprzez wykonanie po 1 badaniu na 1 warstwę zasypki po jednej stronie przepustu. Dopuszcza się jako badanie sprawdzające, kontrolę zagęszczenia przy zastosowaniu lekkiej sondy dynamicznej.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Jednostkami obmiarowymi dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji są:

- metr bieżący (mb) prefabrykatów (skrzynkowych) wbudowanych w konstrukcję obiektu

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) betonu konstrukcyjnego / niekonstrukcyjnego określonej klasy wbudowanego w elementy uzupełniające konstrukcji obiektu (ława fundamentowa, płyta nadbetonu, płyty przejściowe)
- kilogram (kg) stali zbrojeniowej użytej do zbrojenia elementów wykonywanych „na mokro”

Roboty towarzyszące i pomocnicze, m. in. takie jak uszczelnienie styków prefabrykatów oraz wykonanie warstwy szpenej pod nadbeton nie podlegają odrębnemu obmiarowi i zapłacie.

Zasyпки i izolacje podlegają obmiarowi zgodnie z odpowiednimi ST.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Wykonanie odbiorów.**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków przepustów,
- wykonanie deskowań,
- wykonanie elementów żelbetowych przepustu,
- wykonanie izolacji,

wykonanie zasyпки przepustu.

### **8.3. Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów oraz uzgodnienie go z Projektantem,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup materiałów (w tym prefabrykatów) z dostarczeniem na plac budowy i składowaniem na placu budowy,
- przygotowanie fundamentów i montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków pomiędzy prefabrykatami,
- wykonanie elementów przepustów „na mokro”,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 197-1:2012      Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002      Cement. Część 2: Ocena zgodności.

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

PN-EN 13670      Wykonywanie konstrukcji z betonu

*PN-79/B-06711      Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.*

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

*PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe.*

Pozostałe jak w ST.06.13.00. (dla robót betonowych.), ST.06.15.02. (dla robót izolacyjnych), ST.06.18.21. (dla uszczelnień), ST.06.20.08. (dla robót antykorozyjnych)

Ocena techniczna

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.30 Przepusty prefabrykowane**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.13.31 Ustrój nośny prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych ustrojów nośnych obiektów inżynierskich z belek prefabrykowanych sprężonych typu T w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą montażu prefabrykowanych belek sprężonych typu T i obejmują:

- **Budowa obiektów nad linią kolejową**
  - montaż prefabrykowanych belek sprężonych typu T o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową na wiaduktach drogowych nad linią kolejową

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Element prefabrykowany** - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania.

**Cięgna sprężające** - druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywołania sił sprężających (ściskających).

**Konstrukcje strunobetonowe** - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie przez przyczepność.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

## 2.2. Materiały do wykonania robót

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ustroju nośnego z betonowych belek sprężonych są:

- prefabrykowane belki sprężone typu T, które powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej ST
- płytki betonowe niezbrojone do wypełnienia styków pólek prefabrykatów wg pkt. 2.2.2
- stal zbrojeniowa miękka do produkcji prefabrykatów musi być zgodna z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą
- stal sprężająca do wykonania prefabrykatów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg ST.06.12.02 – Stal sprężająca
- beton do wykonania płyty pomostowej oraz elementów uzupełniających monolitycznych klasy C30/37 (płyta nadbetonu na półkach prefabrykatów i poprzecznicę) powinien spełniać wymagania Dokumentacji projektowej oraz pkt. 2.2.3. Pozostałe wymagania wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny

### 2.2.1. Prefabrykaty sprężone typu T

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Jeśli Dokumentacja projektowa odsyła do rozwiązań katalogowych - prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z powołanymi rozwiązaniami typowymi. Wszelkie zmiany wymagają akceptacji Projektanta. Producent belek musi dysponować prawem do wykonywania belek danego typu. Prefabrykaty mogą być dopuszczone do zastosowania jako wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcinaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środka belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Beton do produkcji prefabrykatów musi posiadać parametry (klasa betonu nie niższa niż C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150) zgodne z Dokumentacją projektową oraz ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny .

Stal zbrojeniowa miękka do produkcji prefabrykatów gatunku A-I, musi być zgodna z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą.

Stal sprężająca musi być zgodna z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz spełniać wymagania:

- liny nie powinny mieć gorszych właściwości od wymaganych w PN-M-80236 dla lin odmiany I, oraz spełniać wymagania podane w normie PN-S-10042,
- dla zastosowanych lin producent przedstawi Polską Normę, deklarację właściwości użytkowych WE,
- na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamać lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

- liny powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia,
- zakotwienia, techniki sprężania, montaż cięgien powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040.

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiednimi katalogami. Wymiary prefabrykatów powinny mieścić się w granicach tolerancji, wg PN-EN 13369-09. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez ubytków i pęknięć. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i wodzie. Dopuszcza się usunięcie drobnych ubytków i wyszczerbień na powierzchni oraz krawędziach prefabrykatów poprzez naprawę zaprawami PCC na budowie. Prefabrykaty poddane naprawie przed wbudowaniem muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.2.2 Płytki betonowe deskowania traconego**

Styki półek prefabrykatów belek typu T należy wypełnić prefabrykowanymi płytkami betonowymi stanowiącymi integralną część konstrukcji ustroju nośnego. Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni przez Producenta belek, zgodnie z dokumentacją projektową. Producent prefabrykatów musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową.

Płytki należy wykonać z betonu o parametrach odpowiadających belkom sprężonym typu T tj. klasa nie niższa niż C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150 zgodnie z Dokumentacją projektową oraz ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny .

### **2.2.3 Beton płyty nadbetonu, poprzecznicy i płyty pomostu**

Wymagania dla składników i składu mieszanki betonowej dla płyty nadbetonu na półkach prefabrykatów, poprzecznicy oraz betonu płyty pomostowej, zgodnie z ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny. Należy zastosować beton klasy C30/37 o klasie ekspozycji XD1+XC4 i parametrach: wodoszczelność W8, mrozoodporność F150 zgodnie z PN-B-06250.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykatów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- żuraw samobieżny samochodowy
- sprzęt do ręcznego wypełnienia szczelin,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- sprzęt pomiarowy.

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przy transporcie i składowaniu prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,
- transport i składowanie belki odbywać się w pozycji poziomej, niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- belki należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
- podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania
- belki powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie ewentualnych rusztowań i deskowań),
- montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków prefabrykatów płytkami betonowymi i przygotowanie powierzchni styku z nadbetonem,
- przygotowanie i montaż zbrojenia (wg ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą )
- wytworzenie mieszanki betonowej (wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej (ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )
- pielęgnację betonu (wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )
- rozbiórkę deskowań i rusztowań (wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )
- wykańczanie powierzchni betonu (wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )
- montaż wpustów (wg ST.06.16.00 - Wpusty )
- roboty wykończeniowe (wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny )

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów należy wykonać następujące roboty i obiekty przygotowawcze:

- drogi dojazdowe o nawierzchni utwardzonej,
- drogi i place montażowe,
- miejsca magazynowania belek (możliwie jak najbliżej miejsca montażu),
- wykonanie rusztowań podporowych (jeśli są wymagane ze względu na szerokie poprzecznice).

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą Projekt Technologii i Organizacji Robót wraz z Programem Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z projektem ewentualnych rusztowań i deskowań.

Drogi dojazdowe oraz place montażowe muszą być wykonane w sposób zapewniający stabilne podłoże do ruchu środków transportowych oraz pracy żurawi przewidzianych do montażu.

Miejsca magazynowania belek (jeśli belki nie będą montowane wprost ze środków transportowych) muszą zapewniać stabilne podparcie dla belek odpowiednio do ich ciężaru oraz miejsca poparcia.

Jeśli z uwagi na konstrukcję przęsła belki wymagają do montażu rusztowań podporowych w projekcie rusztowań należy uwzględnić wpływ osiadania podpór tymczasowych i zgniotów elementów podkładowych przyjętych przez Wykonawcę. Rusztowania powinny spełniać wymagania PN-99/S-10040. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01.

Deskowania elementów uzupełniających monolitycznych powinny spełniać wymagania określone dla deskowań w ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny .

### **5.3. Montaż prefabrykatów**

Belki powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż. Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę wg pkt 5.2 i zatwierdzonym przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan belek. Zbrojenie poprzeczne wykonane w

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

celu polepszenia skuteczności współpracy belki z nadbetonem powinno być wyprostowane (jeśli uległo odkształceniom) i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szklivo i oczyścić powierzchnię styku. Sąsiadujące ze sobą belki powinny być tak dobierane, aby miały zbliżone strzałki (dopuszczalne różnice pionowych strzałek wygięcia sąsiednich dźwigarów nie powinny przekraczać 15 mm) oraz aby ich wiek nie różnił się więcej niż o 28 dni. Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed wylaniem nadbetonu uszczelnić. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi w projekcie montażu do akceptacji Inżyniera. W czasie montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na ich prawidłowe usytuowanie i właściwe zamocowanie zbrojenia łącznikowego belek do zbrojenia nadbetonu.

Styki półek prefabrykatów wypełnić prefabrykowanymi płytkami betonowymi o założonej geometrii, stanowiącymi integralną część konstrukcji ustroju nośnego, wykonanymi przez Producenta belek prefabrykowanych. Płytki należy wykonać z betonu o parametrach odpowiadających belkom typu T zgodnie z pkt. 2.2.2 niniejszej ST.

### **5.4. Deskowanie**

Po wykonaniu montażu belek należy odpowiednio do ukształtowania konstrukcji wykonać deskowanie dla wykonania płyty nadbetonu i poprzecznic. Roboty należy wykonać zgodnie z ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny

### **5.5. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia nadbetonu i poprzecznic należy wykonywać wg ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą.

### **5.4. Betonowanie**

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany nadbeton, należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem i zwilżyć wodą, a nadmiar wody nie wchłoniętej przez beton usunąć. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania betonowania, pielęgnacji betonu, rozdeskowania oraz wykończenia robót wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny .

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

### **6.3. Sprawdzenie belek strunobetonowych**

#### **6.3.1. Sprawdzenie belek na wytwórni**

Kontrola prefabrykowanych belek strunobetonowych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania belki oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

---

### **6.3.2. Sprawdzenie belek na budowie**

Na placu budowy kontroli podlegają:

ogólny wygląd prefabrykatu pod kątem braku niedopuszczalnych uszkodzeń zgodnie z 2.2.1

wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi wg 2.2.1

oczekiwane belki na zgodność parametrów belki podanych w atestie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania. W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek. Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek zgodnie z wymaganiami dla betonu konstrukcyjnego wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

### **6.3.3. Kontrola montażu prefabrykatów**

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać geodezyjnie z zachowaniem następującej dokładności pomiarów:

dla pomiarów niwelacyjnych  $\pm 5$  mm

dla pomiarów liniowych  $\pm 0,5$  %

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót (opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera).

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do dokumentacji projektowej wynoszą:

przesunięcie elementu w pionie w przęśle  $\pm 15$  mm,

przesunięcie elementu w pionie na podporze  $\pm 15$  mm,

przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 15$  mm.

Różnice strzałek krzywizny belek, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

### **6.3.4. Kontrola robót betonowych i zbrojarskich**

W czasie wykonywania robót należy prowadzić kontrolę robót betoniarskich wg ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny oraz robót zbrojarskich wg ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą.

Częstotliwość kontroli mieszanki betonowej:

- sprawdzenie konsystencji przeprowadza się w sposób ciągły przy stanowisku betonowania co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku

- w celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie, należy pobrać próbki sześciennie o boku 150mm lub walcowe o wymiarach 150/300 mm w ilości nie mniejszej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia

- dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać po 12 próbek sześciennych o boku 100mm z częstotliwością co najmniej 1 raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu

- stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając po 6 próbek sześciennych o boku 150mm z częstotliwością co najmniej jeden raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, lecz nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

- metr sześcienny (m<sup>3</sup>) betonu danej klasy do wykonania płyty pomostu i innych elementów "na mokro",
- kilogram (kg) stali zbrojeniowej do wykonania elementów betonowych "na mokro",
- 1 sztuka (szt.) belki prefabrykowanej typu T



Roboty towarzyszące i pomocnicze nie podlegają odrębnemu obmiarowi.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Wykonanie odbiorów.**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

### **8.3. Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- d) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- e) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- f) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- sporządzenie dokumentacji technicznej
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie, transport i montaż belek prefabrykowanych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- zakup, przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

## **10. Przepisy związane**

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.31 Ustrój nośny z prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu T**

PN-EN 197-1:2012      Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002      Cement. Część 2: Ocena zgodności.

PN-EN 206 +A2:2021-08      Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

PN-EN 13670      Wykonywanie konstrukcji z betonu

*PN-85/B-04101      Materiały kamienne - Oznaczanie nasiąkliwości wodą.*

*PN-79/B-06711      Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.*

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

*PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe.*

Pozostałe jak w ST.06.13.00. (dla robót betonowych.), ST.06.15.02. (dla robót izolacyjnych), ST.06.18.21. (dla uszczelnień), ST.06.20.08. (dla robót antykorozyjnych)

Ocena techniczna

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

## ST.06.13.32 Gzysy prefabrykowane

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem polimerowych elementów gzysu dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą montażu prefabrykatów gzysowych i obejmują:

- **Budowa obiektów drogowych**
  - montaż prefabrykowanych desek gzysowych o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową wyłącznie **na wiaduktach drogowych** nad linią kolejową

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.6. Polimerobetonowy element gzysu - jest to element cienkościenny o kształcie dostosowanym do kształtu gzysu.
- 1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.32 Gzysmy prefabrykowane**

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu desek gzymsowych według zasad niniejszych ST są:

### **2.2. Prefabrykaty betonowe z polimerobetonu.**

Polimerobeton pokryty barwionym laminatem poliestrowymi z żywic syntetycznych z utwardzaczami i włóknistymi nośnikami szklanymi (zawartość szkła: od 45 % do 75 %). Powierzchnie zewnętrzne polimerobetonu powinny być pokryte żelkotem żywicznym lub laminatem.

Kolorystyka prefabrykatów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Wymiary i kształt prefabrykatów gzymsowych muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy i materiały użyte przez wykonawcę powinny, posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Producenta i powinny zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

### **2.3. Stal do zbrojenia prefabrykatów**

Stal do zbrojenia prefabrykatów klasy A-I lub A-IIIN powinna spełniać wymagania ST.06.12.01.

Pręty kotwiące (do zakotwienia w betonie kapy chodnikowej), wychodzące z prefabrykatów należy wykonać ze stali odpornej na korozję.

### **2.4. Materiały uszczelniające**

Materiał elastyczny do wypełnienia szczelin między prefabrykatami.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykatów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekki żuraw samobieżny samochodowy
- betoniarka do wykonania zaprawy,
- mieszarki do mieszania gotowych zapraw.
- sprzęt do ręcznego wypełnienia szczelin,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- sprzęt pomiarowy.

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie elementów gzymsu powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Prefabrykaty należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem - dotyczy to w szczególności części licowej

Transport prefabrykatów gzymsowych może odbywać się dostępnymi pojazdami z uwzględnieniem wymiarów i ciężaru prefabrykatów akceptowanymi przez Inżyniera. Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi zatwierdzonymi środkami transportowymi.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Montaż prefabrykatów**

#### **5.2.1. Przygotowanie do montażu prefabrykatów**

Przed montażem prefabrykatów Wykonawca wspólnie z Inżynierem winien sprawdzić ich wymiary i jakość wykonania. Prefabrykaty niezgodne z Dokumentacją Projektową należy zdyskwalifikować i usunąć z placu budowy.

Przed montażem prefabrykatów należy oczyścić je z zanieczyszczeń.

W trakcie montażu należy w sposób ciągły kontrolować prawidłowość montażu prefabrykatów (ich lokalizację i poziom) metodami geodezyjnymi.

#### **5.2.2. Montaż prefabrykatów gzymsów**

Prefabrykaty są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie gzyms dla kap chodnikowych lub płyty ustroju nośnego.

#### **Ogólne zasady montażu.**

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według projektu montażu, który powinien być składową częścią Dokumentacji Projektowej. Mocowanie prefabrykatów do płyty ustroju nośnego wykonać według projektu montażu.

Prefabrykaty gzymsowe montować po wykonaniu deskowania, w trakcie montażu zbrojenia. Pręty wystające z prefabrykatów zamocować do zbrojenia płyty ustroju nośnego (lub do zbrojenia powiązanego z kotwami talerzowymi) w sposób zapewniający niezmiennność położenia prefabrykatów w trakcie układania betonu płyty.

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe położenie kolejnych prefabrykatów, ich pionowość, ustawienie na równej wysokości oraz zachowanie płaszczyzny licowej.

Długość prefabrykatów należy dostosować do długości gzymsów na przęśle i na skrzydłach. Elementy o nietypowej długości należy wykonać jako nietypowe lub przycinając typowe prefabrykaty. Sposób cięcia uzgodnić z Producentem.

Szczeliny pionowe między prefabrykatami o szerokości 0,5 cm wypełnić materiałem elastycznym.

Szczeliny poziome między prefabrykatami i kapą (płytą kapy) wypełnić materiałem elastycznym wprowadzonym pod ciśnieniem.

W trakcie montażu należy w sposób ciągły kontrolować prawidłowość montażu prefabrykatów (ich lokalizację i poziom) metodami geodezyjnymi.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

## **6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń, prostoliniowości ułożenia.

## **6.3. Badania niepełne**

Badania niepełne obejmują:

- ocenę wizualną,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni, oraz szczerb i uszkodzeń.

## **6.4. Badania pełne**

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych wg ITB nr 194,
- badanie mrozoodporności wg PN-88/B-06250,

## **6.5. Dopuszczalne tolerancje wymiarów**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla wykonanych prefabrykatów wynoszą:

- na długości  $\pm 5$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 2$  mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zamontowanych prefabrykatów gzysów wynoszą:

- pochylenie nie więcej niż 0,5%,
- usytuowanie w planie  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne  $\pm 0,5$  cm.
- przesunięcie pomiędzy kolejnymi prefabrykatami wysokościowe lub w płaszczyźnie pionowej nie więcej niż 0,3 cm,

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Jednostki obmiaru robót jest 1 m (metr) wbudowanych prefabrykatów betonowych (polibetonowych) - płyt gzysowych o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową wraz z uszczelnieniem szczeliny wzdłuż desek gzysowych o określonych wymiarach.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Wykonanie odbiorów.**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.13.32 Gzysmy prefabrykowane

### **8.3. Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- g) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- h) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- i) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów oraz uzgodnienie go z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup materiałów (w tym prefabrykatów) z dostarczeniem na plac budowy i składowaniem na placu budowy,
- zamocowanie prefabrykatów do zbrojenia przy pomocy kotew ze stali nierdzewnej oraz ich stabilizacja i zabezpieczenie przed przesuwaniem podczas betonowania kapy lub ustroju nośnego,
- uszczelnienie styków pomiędzy prefabrykatami gzymsów,
- wypełnienie spoin masą silikonową pomiędzy płytami gzymsów (prefabrykatami), a betonem kapy
- wykonanie i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

## **10. Przepisy związane**

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-S-10040:1999  | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania. |
| PN-EN 196-1:2006 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                 |
| PN-EN 196-2:2006 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.                                |
| PN-EN 196-3:2006 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.           |
| PN-EN 196-6:1997 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia                              |
| PN-EN 196-7:2009 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek               |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.32 Gzymsy prefabrykowane**

---

PN-EN 197-1:2012      Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002      Cement. Część 2: Ocena zgodności.

*PN-79/B-06711      Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.*

*PN-88/B-06250      Beton zwykły.*

*PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe.*

Pozostałe jak w ST.06.13.00. (dla robót betonowych.), ST.06.15.02. (dla robót izolacyjnych), ST.06.18.21. (dla uszczelnień), ST.06.20.08. (dla robót antykorozyjnych)

Ocena techniczna

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetonowych prefabrykowanych ścian oporowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu prefabrykatów ścian kątowych i obejmują:

- **Budowa i remont obiektów kolejowych**
  - montaż prefabrykowanych ścian kątowych z betonu klasy min. C40/50 o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.8. Polimerobetonowy element gzymsu - jest to element cienkościenny o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi,
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu prefabrykowanych ścian oporowych według zasad niniejszych ST są:

## **2.2. Prefabrykaty**

### **2.2.1. Prefabrykaty żelbetowe**

Prefabrykaty należy wykonać w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania lub ocenę techniczną oraz atest producenta. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami ST i dokumentacji projektowej. Prefabrykat określonego typu produkowany wg indywidualnej dokumentacji technicznej i przeznaczony na określoną budowę może być dopuszczony do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym w trybie i na zasadach określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 z późn. zmianami).

Prefabrykaty powinny spełniać poniższe wymagania:

- klasa wytrzymałości betonu: min. C35/45
- klasa ekspozycji: min. XD1, XC4, XF2
- stopień wodoszczelności betonu:  $\geq W8$
- stopień mrozoodporności w wodzie  $\geq F150$
- klasa obciążenia: A wg normy PN-S-10030
- maksymalnego stosunku wodno-cementowego:  $\leq 0,5$ ,
- maksymalnej zawartości chlorków w betonie określonej jako zawartość jonów chlorków w odniesieniu do masy cementu: 0,1%
- maksymalnej zawartości alkaliów:
  - w cemencie  $\leq 0,6\%$
  - reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem określona wg PN-B-06714-34, nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 14844.

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiednimi katalogami. Wymiary prefabrykatów powinny mieścić się w granicach tolerancji, wg PN-EN 13369 i odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu:  $\pm 10$  mm
- grubość ścian prefabrykatu:  $\pm 5$  mm
- wysokość i szerokość w świetle:  $\pm 10$  mm

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez ubytków i pęknięć. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5mm. Po wbudowaniu dopuszcza się wyszczerbienie krawędzi o głębokości do 1mm i długości do 50mm w liczbie 2 sztuki na 1mb, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Dopuszcza się usunięcie drobnych ubytków i wyszczerbień na powierzchni oraz krawędziach prefabrykatów poprzez naprawę zaprawami PCC na budowie. Prefabrykaty poddane naprawie przed wbudowaniem podlegają kontroli przez Inżyniera.

### **2.2.2. Uszczelnienie prefabrykatów**

Uszczelnienie prefabrykatów wykonuje się od zewnętrznej strony ściany, po zakończonym montażu prefabrykatu, układając materiał uszczelniający w szczelinę zamku pomiędzy sąsiadujące prefabrykowane elementy ściany.

Jeżeli producent prefabrykatu nie dostarcza gotowego rozwiązania, wypełnienie zamków między prefabrykatami można wykonać ze ściślej wkładki przeznaczonej do uszczelniania szczelin dylatacyjnych.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane

Wkładka uszczelniająca powinna być wykonana z okrągłego profilu, np. z neoprenu i wykazywać ściśliwość do 50%, przy optymalnej ściśliwości około 25%. Powierzchnia profilu uszczelniającego powinna być pokryta samoprzylepną powłoką wodoodporną. Średnica profilu powinna być indywidualnie dobrana do szerokości szczeliny zamka, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta profilu.

#### 2.2.3. Preparat szczepny

Do połączenia prefabrykatów z betonem monolitycznym gzymsów należy stosować środek szczepny. Należy stosować środek poprawiający przyczepność świeżego betonu do betonu w prefabrykacie, pełniący jednocześnie funkcję środka zabezpieczającego antykorozyjnie zbrojenie. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, można zastosować jednoskładnikowy środek na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla środka szczepnego

| Właściwości  | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg               |
|--|------------|--------------------------|---------------------------------|
| Wytrzymałość na odrywanie:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB-TM-X1        |
| Przyczepność do zbrojenia:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97 |

### 2.3. Stal do zbrojenia prefabrykatów

Stal do zbrojenia prefabrykatów klasy A-I lub A-IIIN powinna spełniać wymagania ST.06.12.01.

### 2.4. Materiały uszczelniające

Materiał elastyczny do wypełnienia szczelin między prefabrykatami.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykatów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekki żuraw samobieżny samochodowy
- betoniarka do wykonania zaprawy,
- mieszarki do mieszania gotowych zapraw.
- sprzęt do ręcznego wypełnienia szczelin,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- sprzęt pomiarowy.

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Prefabrykaty należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem - dotyczy to w szczególności części licowej

Transport prefabrykatów może odbywać się dostępnymi pojazdami z uwzględnieniem wymiarów i ciężaru prefabrykatów akceptowanymi przez Inżyniera. Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi zatwierdzonymi środkami transportowymi.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Charakterystyczne współrzędne ścian powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Dokumentami Wykonawcy. Należy w uzgodnieniu z Inżynierem dokonać odwodnienia terenu budowy.

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny montażu prefabrykatów. Projekt technologiczny robót powinien określać:

- rodzaj zastosowanego sprzętu do montażu prefabrykatów
- sposób montażu prefabrykatów,
- zapewnienie bezpieczeństwa w okresie wykonywania robót.

### **5.2. Wykopy**

Przewiduje się wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego nieumocnionego lub gdy jest to wymagane warunkami terenowymi - umocnionego. Wykopy należy prowadzić z przestrzeganiem zasad ST.06.11.01. Dno wykopu podlega odbiorowi przez Inżyniera i powinno być równe oraz wykonane z projektowanym pochyleniem.

Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu grubości 0,2m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie lub z zastosowaniem koparki uzbrojonej w łyżkę skarpową nie powodującą spulchnienia gruntu. Ściany wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem za pomocą odpowiedniego umocnienia dobrane do konkretnych warunków gruntowych. Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie.

### **5.3. Ława fundamentowa pod przepust**

Ławy fundamentowe pod prefabrykaty należy wykonać zgodnie z ST.06.13.22 z betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa będzie przewidywała to ławę fundamentową należy dylatować. Dopuszczalne odchyłki dla wykonania ławy wynoszą:

- dla lokalizacji i wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$  cm.

### **5.4. Układanie prefabrykatów**

Przed wbudowaniem prefabrykatów należy sprawdzić, czy nie są uszkodzone. Montaż elementów prefabrykowanych ścian należy dokonać z uwzględnieniem wyniesienia jego konstrukcji w charakterystycznych punktach nasypu, uwzględniającego osiadanie.

Po zakończeniu montażu prefabrykowanych elementów ścian należy wykonać uszczelnienie styków pomiędzy sąsiednimi elementami. Przerwę między prefabrykatami należy uszczelnić wkładką uszczelniającą. Przed wykonaniem uszczelnień, szczelinę między prefabrykatami należy dokładnie oczyścić (szczotkami lub sprężonym, odolwionym powietrzem). Następnie w szczelinie należy umieścić materiał uszczelniający zgodnie z zaleceniami producenta.

W trakcie montażu należy w sposób ciągły kontrolować prawidłowość montażu prefabrykatów (ich lokalizację i poziom) metodami geodezyjnymi.

### **5.5. Wykonanie elementów ścian „na mokro”**

Roboty dotyczące wykonywania elementów ścian „na mokro” tj. belkę gzymsową, należy wykonywać zgodnie z ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny.

Górną powierzchnię prefabrykatów do połączenia z betonem gzymsu oraz czołowe powierzchnie prefabrykatów skrajnych do połączenia z betonem zakończeń ścianu należy odpowiednio przygotować.

Oczyszczone pręty zbrojenia kotwiącego (łączników) należy pokryć przy pomocy średniej twardości szczotki, pędzla lub rozpylacza środkiem antykorozyjnym o grubości warstwy zalecanej przez producenta. Należy przestrzegać czasu, jaki powinien upłynąć między układaniem kolejnych warstw oraz między nałożeniem środka i rozpoczęcia układania betonu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

Właściwie przygotowane podłoże betonowe powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie  $\geq 1,5$  MPa wg PN-EN 1542 i wartością minimalną 1,0 MPa.

Przygotowanie podłoża pod zastosowanie środka szepnego obejmuje:

usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń, szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanego materiału z betonem lub na korozję stali zbrojeniowej,  
usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,  
oczyszczenie łączników do zespolenia ze świeżym betonem zakotwionych w prefabrykacie do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez piaskowanie lub śrutowanie. Następnie należy przygotować środek szepny zgodnie z zaleceniami producenta. Przygotowanie środka polega na wymieszaniu w odpowiednich proporcjach suchego składnika i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do mieszarki wolnoobrotowej (max 500 obr/min) i stopniowo dodawać suchy składnik, dokładnie mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (co najmniej 3 minuty).

Preparat warstwy szepnej należy nakładać przestrzegając warunków podanych przez producenta w karcie technicznej. Zwykle wymagane jest, przed nałożeniem środka, zwilżenie podłoża czystą wodą aż do nasycenia. Warstwę szepną wykonuje się poprzez nałożenie materiału szczotką, pędzlem lub natryskiem.

Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem.

Świeży beton zwykle nakłada się na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”.

## **5.6. Izolacja**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową styki pionowe prefabrykatów należy zabezpieczyć papą asfaltową układaną na gorąco.

Izolacja z papy termozgrzewalnej zostanie zgodnie z dokumentacją projektową zabezpieczona warstwą geowłókniny. Pozostałe powierzchnie prefabrykatów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć poprzez nałożenie izolacji przeciwwilgociowych cienkich.

Roboty izolacyjne wykonać wg ST.06.15.02 i ST.06.15.23 - izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej.

## **5.7. Obsypka i zasypka**

Wykonanie obsypki i zasypki prefabrykatów należy wykonywać wg ST.06.11.02. Zasypkę należy wykonywać warstwami nie grubszymi niż 30 cm, równocześnie z obu stron ściany, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam, z wykorzystaniem materiałów wg. pkt. 2.1.5 niniejszej ST. Każda warstwa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż:

-  $Is \geq 1,00$  dla dolnych warstw zasypki (poniżej głębokości 0,2 od powierzchni robót ziemnych) i pozostałej zasypki

-  $Is \geq 1,03$  dla górnych warstw nasypu (do głębokości 0,2 m od powierzchni robót ziemnych).

W bezpośrednim otoczeniu ścian (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny za pomocą płyt wibracyjnych. Zasypka powinna obejmować przestrzeń od fundamentu do wysokości 0,5m poniżej góry ściany, ze skosem od krawędzi fundamentu wynoszącym 1:1.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- atest Wytwórcy elementów prefabrykowanych ścian stwierdzający zgodności wyrobu z indywidualną dokumentacją techniczną
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak stal, cement, mieszanka betonowa, itd.
- wyniki badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

Kontrolę wykopu i robót przygotowawczych pod ścianę należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w pkt. 5.2.

#### **6.2.2. Sprawdzenie gotowych prefabrykatów**

Kontrola elementów prefabrykowanych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania prefabrykatu oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji elementu (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu pierwszych elementów z nowej formy należy sprawdzić nakładanie się i schodkowanie prefabrykatów, przez umieszczenie co najmniej trzech elementów na wspólnym podłożu tak, aby elementy te się stykały. Mierzona od wewnętrznej strony szerokość złącza między kolejnymi elementami nie powinna różnić się więcej niż o 10 mm, a maksymalna wysokość powstałego progu między przylegającymi elementami nie powinna być większa niż 15 mm.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 14844.

#### **6.2.3. Kontrola wykonania ławy fundamentowej**

Przy kontroli ławy należy sprawdzić:

- rodzaj materiału,
- usytuowanie ławy w planie, rzędne wysokościowe
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

#### **6.2.4. Kontrola robót betonowych i żelbetowych**

W czasie wykonywania robót „na mokro” na budowie należy prowadzić systematyczną kontrolę mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00 - Beton konstrukcyjny.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania:

- -0,2% wysokości, lecz nie więcej niż -1cm
- +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2cm
- -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -1cm
- +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +1cm

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny betonu po zdjęciu deskowania. Rysy otwarte, pęknięcia, ciała obce i odsłonięcia zbrojenia są niedopuszczalne i powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- w zakresie długości:  $\pm 1$  cm,
- w zakresie wysokości i szerokości:  $\pm 1$  cm,
- odchylenie od prostoliniowości, nie więcej niż 0,1 % długości,
- odchylenie od pionu ściany, nie więcej niż 0,2 % wysokości,
- odchylenie od płaszczyzny na odcinku 3 m, nie więcej niż 0,2 %.

Tolerancje wymiarowe elementów betonowych kontrolować wg wymagań PN-EN 13369.

Kontrola zbrojenia prowadzić wg ST.06.12.01 - Zbrojenie betonu stałą.

#### **6.2.5. Kontrola montażu ścian z prefabrykatów żelbetowych**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie kształtu i wymiarów oraz wyglądu zewnętrznego.

Kontroli podlega wizualne sprawdzenie połączeń prefabrykatów, a także przygotowanie powierzchni prefabrykatów do zespolenia z gzymsem.

#### **6.2.6. Kontrola przygotowania powierzchni prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym**

Przed nałożeniem preparatu szczelnego należy skontrolować:

stan zbrojenia kotwiącego: zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

podłoże betonowe: podłoże powinno być czyste, pozbawione wszystkich luźnych elementów. Właściwie przygotowane podłoże powinno charakteryzować się średnią wytrzymałością na odrywanie  $\geq 1,5$ MPa wg PN-EN 1542 i wartością minimalną 1,0MPa. Nawilżona powierzchnia przed nakładaniem świeżego betonu nie powinna posiadać błonki wodnej (powierzchnia błyszcząca), lecz być matowa.

#### **6.2.7. Kontrola izolacji**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z ST.06.15.02 i ST.06.15.23.

#### **6.2.8. Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu**

Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu powinna być zgodna z wymaganiami pkt. 5.9 i powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania warstw obsypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania obsypki i zasypki oraz prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu,
- właściwości użytych materiałów do obsypki i zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki.

Należy badać zagęszczenie zasypki poprzez wykonanie po 1 badaniu na 1 warstwę zasypki po jednej stronie przepustu. Dopuszcza się jako badanie sprawdzające, kontrolę zagęszczenia przy zastosowaniu lekkiej sondy dynamicznej.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Jednostki obmiaru robót jest 1 m (metr) wbudowanych prefabrykatów betonowych ścian oporowych kątowych o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową wraz z uszczelnieniem szczeliny pionowej o określonych wymiarach.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2. Wykonanie odbiorów.**

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w punkcie 6 kryteria oceny.

### **8.3. Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- j) czy stwierdzone odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- k) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- l) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.13.34 Ściany kątowe prefabrykowane**

---

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów oraz uzgodnienie go z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup materiałów (w tym prefabrykatów) z dostarczeniem na plac budowy i składowaniem na placu budowy,
- przygotowanie fundamentów i montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków pomiędzy prefabrykatami,
- wykonanie elementów ścian „na mokro”,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań,
- oczyszczenie terenu Robót
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

## **10. Przepisy związane**

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-S-10040:1999  | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.             |
| PN-EN 196-1:2006 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.   |
| PN-EN 196-2:2006 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.  |
| PN-EN 196-3:2006 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.                       |
| PN-EN 196-6:1997 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia  |
| PN-EN 196-7:2009 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek                           |
| PN-EN 197-1:2012 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| PN-EN 197-2:2002 | Cement. Część 2: Ocena zgodności.   |
| PN-79/B-06711    | Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.   |
| PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| PN-B-14501       | Zaprawy budowlane zwykłe.   |

Pozostałe jak w ST.06.13.00. (dla robót betonowych.), ST.06.15.02. (dla robót izolacyjnych), ST.06.18.21. (dla uszczelnień), ST.06.20.08. (dla robót antykorozyjnych)

Ocena techniczna

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej obiektów mostowych i obejmują:

- **Budowa obiektów kolejowych**
  - montaż konstrukcji stalowej mostu lub wiaduktu – dźwigary główne, poprzecznice podporowa i pośrednie oraz sworznie zespajające określonej średnicy
  - montaż dźwigarów stalowych łukowych mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kontrola wewnętrzna** – kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Kontrola odbiorcza** – kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Świadectwo odbioru 3.1.** – Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

**Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1”** - dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.

**Atest „rodzaj 2.2”** – Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

**Łącznik ścinany** – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

**Sworznie** – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi,
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B). Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Należy stosować materiały które są oznakowane znakiem CE lub B. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

### 2.2. Stal konstrukcyjna

#### 2.2.1. Gatunek stali

Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej zastosowano blachy walcowane ze stali:

a) Dla blach grubości  $\leq 30$  mm – stal S355J2+N wg PN-EN 10025-2. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 27J sprawdzaną w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  (na próbkach Charpy).

b) Dla blach grubości  $> 30$  mm – stal drobnziarnista S355N, wg PN-EN 10025-3. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 40J sprawdzaną w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  (na próbkach Charpy).

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-0601-05 lub odpowiadającej klasie P6 wg SEL 072-77 lub wg PN-EN 10160). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Blachy na pasy żeber usztywniających środkik dźwigara głównego powinny mieć klasę jakości Z35 wg PN-EN 10164.

Cała konstrukcja stalowa ustroju niosącego powinna być wykonana w klasie wykonania **EXC3** zgodnie z PN-EN 1090-2.

#### 2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1. wg PN-EN 10204.
2. mieć naniesione znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10027-1,
3. być zgodna z PN-EN 1090-2
4. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.

Dodatkowo Zamawiający może wymagać odbioru blachy przeznaczonej do wykonania elementów konstrukcji stalowej u wytwórcy (Huta) przez upoważnionego przedstawiciela kontroli wykonawcy lub Inspektora kontroli określonego w przepisach urzędowych, niezależnego od wydziału produkcyjnego, co zostanie potwierdzone świadectwem odbioru 3.2

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej muszą spełniać wymagania:

a) być udokumentowane certyfikatem kontroli

b) mieć trwałe odczekowanie zgodne z zamówieniem. Identyfikacja użytych materiałów powinna być zachowana w całym procesie wytwarzania konstrukcji

Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji.

Znaki powinny być umieszczane w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywania robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem kontroli jakości wytwórni.

Badania stali przeprowadza personel wytwórni w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

Rodzaje dokumentów kontrolnych stanowiących zaświadczenie o wynikach badań przekazywanych zamawiającemu wykonanych zgodnie z zamówieniem określa norma PN-EN 10204.

### **2.3. Materiały spawalnicze**

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt.

Do spawania należy używać elektrod metalowych otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego, dostosowanych do gatunku stali łączonych elementów oraz metod spawania.

Nie zalecane jest stosowanie elektrod węglowych i wolframowych nie ulegających stopieniu. Zastosowane elektrody lub drut spawalniczy powinny zapewniać wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Zawartość węgla w drutach stalowych na elektrody nie powinna przekraczać 0,18%. Materiały do spawania powinny mieć zawartość składników stopowych w ilości większej od materiału rodzimego. Do spawania nie należy używać drutu obnażonego, gdyż następuje nasycenie stopionego metalu znajdującymi się w powietrzu tlenem i azotem, co wpływa negatywnie na właściwości plastyczne spoin. Elektrody otulone powinny mieć otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwyty białych kryształów jest zabronione. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze powinny być oznakowane znakiem CE lub B.

### **2.4. Łączniki do połączenia konstrukcji stalowej z płytą betonową**

Łączniki zespalające należy wykonywać ze stali o gwarantowanej spawalności, a ponadto powinny spełniać następujące wymagania:

-rodzaj, wymiary i rozstaw łączników powinny być zgodne z dokumentacją projektową

-łączniki należy kotwić w strefie ściskanej betonu

-podłużny rozstaw łączników nie może przekraczać 600 mm, ani 4-krotnej grubości płyty

-nie należy stosować łączników o kształcie klinowatym powodującym rozszczepianie betonu

Można stosować łączniki:

a) listwowe i inne ciągłe

b) sztywne

c) podatne (kołki)

Łączniki ścinane do konstrukcji zespolonych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 13918. Łączniki ścinane inne niż kołki klasyfikuje się jako łączniki specjalne, a ich właściwości oraz badania powinny być określone w dokumentacji projektowej lub/i ST,

Łączniki ścinane inne niż kołki klasyfikujące się jako łączniki specjalne, a ich właściwości i badania powinny być określone w dokumentacji projektowej.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

---

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) maszyna do cięcia tlenowo-acetylenowego sterowana numerycznie,
- b) spawarki,
- c) urządzenie do zgrzewania (wgrzewania) sworzni zespalających,
- d) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
- e) żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów (40÷100 Mg), do montażu konstrukcji,
- f) sprężarka powietrza,
- g) szlifierki ręczne,
- h) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne i spełniają wymagania określone normą PN/S-10050, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

## **4. Transport**

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

### **4.1. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej**

#### **4.1.1. Transport konstrukcji**

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody zarządu drogi - GDDKiA, ZDW lub innych jednostek administrujących drogami i ulicami. Konwój przewożący części ponadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący i zamykający.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji i uszkodzeń. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne.
- sworznie zespalające.

Wytwórca konstrukcji obowiązany jest przedstawić Inżynierowi sposób transportu i składowania elementów.

Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunienia w czasie transportu.

#### **4.1.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

wylączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

### **4.1.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej ST. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## **4.2. Transport na placu budowy**

### **4.2.1. Transport poziomy**

Sposób załadunku i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

### **4.2.2. Transport pionowy elementów konstrukcji**

Uchwyty do zamocowania nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

### **4.2.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej**

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przez odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Pozostałe wymagania patrz pkt 5.4.2.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu**

Wykonawca przed rozpoczęciem produkcji przedstawi Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę konstrukcji stalowej. Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych dopuszczone będą wyłącznie zakłady i przedsiębiorstwa posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa (komisja Kwalifikacyjna Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe),

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

lub wydane przez instytucję uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez ww. komisję kwalifikacyjną ministerstwa.

Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera.. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Deklaracja zgodności z zamówieniem).

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Na podstawie dokumentacji projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacją wykonawczą powinna zawierać:

- a) rysunki wykonawcze,
- b) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni (Plan spawania),
- c) program montażu i scalania konstrukcji na budowie,  
program zabezpieczania jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót Wytwórcy**

Na podstawie dostarczonej Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi Inżynierowi do uzgodnienia dokumentację wykonawczą (warsztatową) konstrukcji stalowej, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Ww. dokumentację należy następnie przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja wykonawcza zawiera :

- a) rysunki warsztatowe,
- b) podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe,
- c) program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- d) program montażu i scalania konstrukcji na budowie.
- e) program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### **5.3.1. Rysunki warsztatowe**

Projekt warsztatowy powinien posiadać podniesienie wykonawcze docelowe, a rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni rozwiniętej elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

#### **5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- a) harmonogram realizacji robót,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- d) informację o dostawcach materiałów,
- e) informację o podwykonawcach,
- f) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w specyfikacjach,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- j) ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

Program musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach i powinna znaleźć się w nim pisemna deklaracja Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

---

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany w technologii Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

### **5.3.3. Program montażu konstrukcji na miejscu budowy**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu konstrukcji stalowej obiektu,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana
- 6) w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- 7) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
- 8) informacje o podwykonawcach,
- 9) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 10) projekt technologii spawania,
- 11) projekt rusztowań montażowych,
- 12) sposób zapewnienia badań ujętych w ST
- 13) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 14) inne informacje żądane przez Inżyniera.

### **5.3.4. Kontrola wykonywanych robót**

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych.

### **5.3.5. Kwalifikacje spawaczy i operatorów**

Do spawania i szepiania mogą być dopuszczeni tylko spawacze posiadający aktualne uprawnienia nadane zgodnie z normą PN-EN 9606-1 lub PN-EN 287-1 oraz operatorzy automatów posiadający aktualne uprawnienia nadane zgodnie z normą PN-EN ISO 14732. Spawacze mogą być zatrudnieni jedynie do prac odpowiadających posiadanym przez nich zakresom uprawnień.

Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

## **5.4. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

### **5.4.1. Cięcie materiałów hutniczych**

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak aby były zachowane wymagania PN-EN-1090-2.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagane klasy cięcia tlenem i tolerancje podano w PN-EN ISO 9013. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z tłuszczu, grądu, naderwań, wżerów, wtrąconego żużla, pasm żużlowych i zakłesnień do czystego metalu na szerokości nie mniejszej niż 20 mm od rowka spoiny. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie promieniem  $r=2$  mm lub większym. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, identyfikowalność upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową swoim stemplem.

### **5.4.2. Ukosowanie krawędzi do spawania**

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

### **5.4.3. Prostowanie i gięcie elementów**

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-EN 1090-2. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-EN 1090-2 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- Podgrzanie do temperatury nie wyższej niż dopuszczalna dla danego gatunku stali wg instrukcji CEN/TR 10347.
- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
- Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , bez użycia wody.
- Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

### **5.4.4. Oczyszczenie krawędzi**

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

### **5.4.5. Składanie do spawania**

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami instrukcji technologicznych spawania. Przesunięcie brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone w PN-EN ISO 9692-1. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płytki wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm.

Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

---

Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

### **5.4.6. Szcepianie**

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szcepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szczepnej powinna wynosić min. 3÷4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczepne umieszczać w odstępach takich, aby uzyskać właściwe ustalenie i unieruchamianie elementów do spawania zazwyczaj 20÷30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

### **5.4.7. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego**

Podczas scalania elementów konstrukcji obiektów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie

montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali wg PN-EN 10025-1.

Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji obiektu. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.9.

Po wykonaniu spoin szczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji.

Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

### **5.4.8. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem**

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych, wykonywane wg projektu technologicznego spawania, może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Temperatura podgrzewania i temperatura międzyścięgowa powinny być zgodne z wytycznymi zawartymi w Instrukcjach technologicznych spawania (WPS).

Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścięgowej. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścięgowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

### **5.4.9. Spawanie**

Dla każdego rodzaju spoiny i dla każdej grubości blach elementów łączonych w konstrukcji obiektu w „Programie zapewnienia jakości (PZJ)” lub w „Programie wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni” i „Programie montażu i scalania konstrukcji w Wytwórni” Wykonawca przedstawi Instrukcje technologii spawania (WPS) zatwierdzony przez Inżyniera zawierające:

- 1) metodę spawania, sprzęt i materiały, kolejność wykonywania spoin
- 2) pozycję łączonych elementów przy spawaniu
- 3) przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania
- 4) rodzaje obróbki spoin
- 5) metody kontroli badań

Przyjęta technologia powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń.

#### **5.4.9.1. Warunki atmosferyczne wykonywania spawania**

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż 0° C dla stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości i niż +5° C dla stali o podwyższonej wytrzymałości. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu, deszczu, mżawki, mgły i innymi niekorzystnymi zjawiskami

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność powietrza większa niż 80%, mżawka, temperatura powietrza niższa niż podana powyżej) należy opracować i uzgodnić z Inżynierem specjalne środki gwarantujące otrzymania spoin należytej jakości lub zaniechać spawania.

### **5.4.9.2. Wykonanie spawania**

Spawanie należy prowadzić zgodnie z PN-EN 1090-2 i PN-EN ISO 3834-2. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć w temperaturze 120÷180°C w czasie 1 do 2 godzin.. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.

Wykonawca powinien prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót lub spawalniki.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z WPQR (ogólna kwalifikowana technologia spawania) oraz WPS (instrukcja technologiczna spawania dla danego typu i grubości spoin) lub z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania. W trakcie spawania powinny być przestrzegane dopuszczalne kąty pochylenia i obrotu wg PN-EN ISO 6947.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dla spoin czołowych w złączach specjalnej jakości wielkości podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie ogranicza się klasą wadliwości wg PN-EN 970 lub poziomem jakości wg PN-EN ISO 17635, a w złączach normalnej klasy jakości – klasą wadliwości wg PN-EN 970.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifarką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Wszystkie spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie przy nieprzekroczeniu miejscowego zmniejszenia grubości przekroju elementu o 3% tej grubości. Spoiny po obrobieniu nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień.

### **5.4.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznej 05.14.21. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Spoiny powinny być oznaczone osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 do 15 mm od brzegu i w odstępach 1 m dla spoin długich.

## **5.5. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) rysunki warsztatowe ,
- 2) Dziennik Wytwarzania,
- 3) atesty i certyfikaty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły kontroli powykonawczej,
- 6) protokoły odbiorów częściowych,
- 7) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 8) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 9) masy elementów,
- 10) komplet uaktualnionej dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczonej do transportu w Wytwórni powinny mieć wykonane oznakowanie, które powinno być zgodne z planem montażu.

## **5.6. Próbny montaż stalowej konstrukcji mostowej**

Wykonanie próbnego montażu przez Wytwórcę konstrukcji stalowej w Wytwórni jest warunkiem odbioru konstrukcji „na czarno” i zgody na przystąpienie do zabezpieczenia antykorozyjnego. Próbny montaż

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN EN 1090+A1. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych poszczególnych elementów stalowej konstrukcji przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie. Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- a) stwierdzenie o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- b) linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- c) znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie zmontowanej konstrukcji.

### **5.7. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia**

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być naprawione przez Wykonawcę lub element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy ( w przypadku gdy powstała wada jest nienaprawialna).

Na podporach należy wyznaczyć w sposób trwały oś obiektu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk ruchomych należy wyznaczać dla temperatury 10°C w odległościach od osi łożyska stałego odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przęsł wg dokumentacji projektowej i rysunków warsztatowych z uwzględnieniem tolerancji wykonawczych podanych w niniejszej ST.

Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą (dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów stalowych

Belki powinny być składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach.

Mocowanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania elementów wymaga zgody Inżyniera. Może on zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki zmiany lokalizacji uchwytów montażowych.

### **5.8. Połączenia spawane na placu budowy**

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w dokumentacji projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1090-2 i pkt. 5.4.9. niniejszej ST.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocena jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi personel badań nieniszczących posiadający stosowne uprawnienia dla metody oraz sektora wyrobu. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

### **5.9. Osadzenie przęseł na podporach**

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania powinny odpowiadać wymaganiom PN-S-10050 ppkt. 2.6.2.

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-EN 1090-2 oraz w ST.06.17.03. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęseł główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

Należy także skontrolować położenie osi obiektu, osi wszystkich dźwigarów głównych, osi łożysk na wszystkich podporach oraz rzędne górnych powierzchni ław podłożyskowych.

### **5.10. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z konstrukcją żelbetową**

Powierzchnia elementu stykająca się z betonem musi być pozbawiona zanieczyszczeń.

Przyjęta technologia spawania łączników (lub zgrzewania sworzni) do konstrukcji stalowej obiektu powinna być zgodna z dokumentacją projektową, ST i PN-EN 1090-2.

Montowanie łączników powinno być poprzedzone odpowiednimi próbami sprawności sprzętu spawalniczego (zgrzewalniczego), jakości użytych materiałów i doboru właściwych parametrów spawania

### **5.11. Mocowanie w konstrukcji stalowej łączników do współpracy z betonem**

Łączniki powinny być zgrzewane do pasów górnych w Wytwórni przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego pasów.

Należy dążyć, by koniec swobodny sworzni był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu.

Warunkiem prawidłowego montażu sworzni jest dobór natężenia prądu i czas zgrzewania, określony dla danego urządzenia. Inżynier może zażądać wykonania próbnych sworzni w celu oceny jakości złącza.

Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Sworznie i miejsca przewidziane do ich przymocowania muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

Spoiny łączników i ich badanie powinny być określone w programie wytwarzania konstrukcji w Wytwórni. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi w celu zatwierdzenia przed zgrzewaniem następujące informacje:

- nazwę producenta i rodzaj urządzenia do zgrzewania
- określenie rodzaju źródła prądu
- opis łącznika i atesty materiału, z którego wykonane są łączniki.

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera technologię wykonania uwzględniającą zapobiegania powstawania koncentracji naprężeń przy spawaniu łączników.

Łączniki i miejsca przewidziane do ich spawania (zgrzewania) muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie zgrzewania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

Powierzchnia elementu, do którego mocowana jest płyta żelbetowa musi być pozbawiona zanieczyszczeń i zabezpieczona antykorozyjnie. Zalecane jest wykonanie mocowania łączników zespalających do konstrukcji w Wytwórni, zwracając szczególną uwagę, by nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu.

### **5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy sprawdzić i uzupełnić zgodnie z Specyfikacją Techniczną ST.06.14.10. lub ST.06.14.12.

### **5.13. BHP i ochrona środowiska**

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod powinny udokumentowane na atestach dostarczonych przez ich producenta, badania połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni.

Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać Roboty. W zależności od wyników badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu Robót. Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wytwarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- używać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania materiałów**

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Badania materiałów spawalniczych należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 1090-2. Badania te polegają na sprawdzeniu, czy materiały spawalnicze mają atesty wydane przez producenta, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami oraz czy nie został przekroczony okres ważności gwarancji.

Atest producenta materiałów spawalniczych powinien zawierać informację o składzie chemicznym spoiwa (zawartość C, P i S) oraz jego właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie i przewężenie).

#### **6.3.1. Tolerancje wykonania elementów stalowych**

Sprawdzenie wymiarów elementów stalowych i konstrukcji w odniesieniu do długości i szerokości powinno być dokonywane z dokładnością do 1 mm, a w odniesieniu do ich grubości z dokładnością do 0,1 mm. Dokładność wymiarów liniowych elementów konstrukcyjnych powinna znajdować się w granicach podanych poniżej:

##### **6.3.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych**

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji projektowej, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 1, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355

- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Jeżeli dokładność wymiarów liniowych elementów konstrukcyjnych nie została określona w dokumentacji projektowej, ani ST powinna znajdować się w granicach podanych poniżej:

Tabl. 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

| Wymiar nominalny [mm] |       | Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm] |                                       |
|-----------------------|-------|---|---------------------------------------|
| Ponad                 | do    | przyłączeniowego                              | swobodnego                            |
| 1                     | 2     | 3   | 4                                     |
| 500                   | 1000  | 0,5   | 1,5                                   |
| 1000                  | 2000  | 1,0   | 2,5                                   |
| 2000                  | 4000  | 1,5   | 4,0                                   |
| 4000                  | 8000  | 2,5   | 6,0                                   |
| 8000                  | 16000 | 4,0   | 10,0                                  |
| 16000                 | 32000 | 6,0   | 15,0                                  |
| 32000                 |       | 10,0  | 1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50 |

### 6.3.1.2. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

### 6.3.1.3. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

### 6.3.1.4. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050.

### 6.3.1.5. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania.

### 6.3.1.6. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm po położeniu liniału o długość o 1 m.

### 6.3.1.7. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano wyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju. Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiaru odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań Kierownika Projektu, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszej ST.

## 6.4. Sprawdzenie robót spawalniczych

### 6.4.1. Kontrola spawaczy

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

Należy skontrolować, czy spawacze, operatorzy i nadzór spawalniczy odpowiadają wymaganiom podanym w pkt.5.1.6.

### **6.4.2. Kontrola spoin - warunki ogólne**

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć pełną dokumentację badań w postaci protokołów oraz przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badaniom należy poddać zarówno spoiny wykonywane w Wytwórni, jak i spoiny montażowe wykonywane na placu budowy. Kontrolę spoin należy przeprowadzić na podstawie badań wizualnych, badań nieniszczących (badania wizualne VT, radiograficzne RT i ultradźwiękowe UT, penetracyjne PT i magnetyczno-proszkowe MT. Kontrolę robót spawalniczych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 3834-2.

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi personel badań nieniszczących spełniający wymagania normy PN-EN ISO 9712. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe spoin wykonują laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MI.

### **6.4.3. Spawacze**

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa lub odpowiadające uprawnienia międzynarodowe.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

### **6.4.4. Badania materiałów spawalniczych**

Badania materiałów spawalniczych należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 1090-2. Badania te polegają na sprawdzeniu, czy materiały spawalnicze mają atesty wydane przez producenta, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami oraz czy nie został przekroczony okres ważności gwarancji.

Atest producenta materiałów spawalniczych powinien zawierać informację o składzie chemicznym spoiwa (zawartość C, P i S) oraz jego właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie i przewężenie).

### **6.4.5. Kontrola bieżąca**

Kontrola bieżąca wykonywania spoin powinna być prowadzona na zgodność z projektem technologii spawania i powinna obejmować m.in.:

- warunki atmosferyczne przy spawaniu i odpowiednie zabezpieczenie robót (wg pkt.5.4.9.1)
- przygotowanie elementów do spawania (ukosowanie krawędzi, oczyszczenie krawędzi, składanie do spawania, szepianie, scalanie, podgrzewanie) na zgodność z pkt.5.4.
- kontrolę przestrzegania dopuszczalnych kątów pochylenia i obrotu w trakcie spawania wg projektu technologii spawania i PN-EN ISO 6947
- znakowanie przez spawaczy wykonanych przez siebie spoin
- systematyczne prowadzenie Dziennika Spawania

### **6.4.6. Kontrola wykonanych spoin - badanie nieniszczące spoin (NDT)**

Badania NDT można przeprowadzić po upływie czasu wskazanym w PN-EN 1090-2. Badania nieniszczące przeprowadza personel o kwalifikacjach na poziomie 2wg PN-EN 473.

Zakres badania spoin i ich rodzaj należy przyjmować wg PN-EN 1090-2. Metody badań nieniszczących powinny być wytypowane zgodnie z PN-EN 12062.

#### **6.4.6.1. Badania wizualne**

Kontrolę wizualną należy przeprowadzić po zakończeniu spawania w danej strefie, przed rozpoczęciem badań NDT. Kontrola wizualna powinna obejmować:

- sprawdzenie obecności i usytuowania wszystkich spoin

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

---

-badanie spoin wg PN-970

-rozpryski łuku i strefy rozprysku spoiwa

Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN ISO 5817 określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

### **6.4.6.2. Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe**

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462. Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 1713, PN-EN 1714.

### **6.4.6.3. Badania penetracyjne lub magnetyczno-proszkowe**

Zakres badań penetracyjnych i magnetyczno-proszkowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1090-2.

Badania magnetyczno - proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278.

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571-1. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23277.

### **6.4.6.4. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.**

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN EN ISO 5817, odpowiadający poziomowi akceptacji B wg PN-EN ISO 10042,

Badanie penetracyjne: wymagany poziom akceptacji 1 wg PN-EN ISO 23277 (poziom jakości B wg PN EN ISO 5817),

Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291 (poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817),

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517-1(poziom jakości B wg PN EN ISO 5817),

Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712 (poziom jakości B wg PN EN ISO 5817).

### **6.4.5. Usuwanie wad spawania.**

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z dokumentacją projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte, Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z PN-EN 1090-2 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres Robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności

przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-EN 1090-2. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenia danego elementu.

## **6.5. Kontrola w czasie montażu konstrukcji**

W czasie montażu konstrukcji stalowej obowiązuje bieżąca kontrola, która ma na celu:

- sprawdzenie połączeń montażowych
- sprawdzenie geometrycznego kształtu konstrukcji
- sprawdzenie podniesienia wykonawczego
- sprawdzenie zabezpieczenie antykorozyjnego (wg ST.06.14.10 lub 06.14.12)



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355**

Kontrolę geometrycznego kształtu konstrukcji należy wykonać po jej opuszczeniu z rusztowań na łożyska.

Sprawdzenie to powinno polegać na:

- kontroli położenia w planie osi mostu, osi dźwigarów głównych oraz co najmniej trzech wyznaczonych punktów na długości blachownicy-kontroli rzędnych wyznaczonych punktów (pomiar niwelacyjny)
- Dopuszczalne zarejestrowane odchyłki zmontowanej konstrukcji nie powinny przekraczać odchyłek obowiązujących przy wykonywaniu konstrukcji w wytwórni. Sprawdzenie podniesienia wykonawczego należy wykonać po złożeniu konstrukcji na miejscu budowy przed wykonaniem połączeń montażowych oraz po całkowitym wykonaniu styków montażowych i ustawieniu konstrukcji na łożyskach. Podniesienie wykonawcze nie powinno różnić się więcej niż 10% od projektowanej strzałki, przy spełnieniu warunku, że zachowany jest płynny przebieg linii wygięcia wstępnego (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

### **6.6. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-EN 1090-2. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

### **6.7 Badanie łączników**

Kontrolę i badanie kołków zgrzewanych do zespolenia stali z betonem należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 14555. Podczas tej kontroli sprawdza się również długość kołków po zgrzewaniu. Kołki nie spełniające wymagań normy należy wymienić. Nowe kołki należy umieszczać w nowych miejscach. Stosowany na budowie sprzęt do zgrzewania należy sprawdzać ponownie przy zmianie miejsca pracy oraz przed rozpoczęciem każdej roboczej zmiany, przeprowadzając badania kołków zgrzewanych zgodnie z PN-EN ISO 14555.

**Sposób wykonania łączników specjalnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.**

### **6.8. Kontrola szczelności przestrzeni zamkniętych**

Wszystkie fragmenty konstrukcji wykształcone w dokumentacji projektowej jako przestrzenie zamknięte winny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzane na szczelność oraz wypełnione gazem szlachetnym, np. azotem.

Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza wtłaczanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%. Po wykonaniu próby przestrzeń wypełnić gazem szlachetnym.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 Mg (tona) wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej.

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian. Zarówno Inżyniera jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadkach wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie. Masę właściwą stali należy przyjmować wg PN.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. lub 1 kg (kilogram) zamontowanego (zgrzanego) sworzni zespalającego do konstrukcji stalowej.

Obmiar nie obejmuje żadnych rusztowań i stężeń montażowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355

# 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 Mg konstrukcji stalowej obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- badanie kształtowników i blach i ich oczyszczenie,
- frezowanie i cięcie kształtowników i blach,
- przycięcie elementów konstrukcji na projektowane długości,
- obróbka maszynowa: pasowanie, ukosowanie,
- scalenie elementów i ich spawanie,
- montaż próbny konstrukcji,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych przez Inżyniera,
- oznaczenie elementów według kolejności montażu;
- obróbka krawędzi pasów (struganie).

B. Transport konstrukcji:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień i zezwoleń związanych z transportem konstrukcji po drogach publicznych,
- załadunek konstrukcji na środki transportu,
- przewiezienie konstrukcji z wytwórni na plac budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
- przygotowanie dróg technologicznych na placu budowy,
- przygotowanie miejsca na placu składowym na budowie;
- złożenie konstrukcji na placu składowym na budowie;

C. W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie Programu montażu konstrukcji wraz z Projektem technologii spawania
- opracowanie Projektu rusztowań montażowych,
- wykonanie i rozebranie dróg montażowych,
- uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień i zezwoleń,
- wykonanie rusztowań podpierających i ich rozbiórka,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów przez spawanie,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- montaż i demontaż stężeń montażowych,
- przygotowanie konstrukcji do zespolenia,
- usunięcie materiałów usługowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów wymaganych w specyfikacji lub zleconych przez Inżyniera.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. lub 1 kg sworznia zespajającego obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania,
- sprawdzenie kwalifikacji operatorów (spawaczy),
- zgrzewanie (przyspawanie) sworzni zespalających,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-EN 10025-3    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym |
| PN-S-10050       | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.  |
| PN-S-10052       | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.  |
| PN-EN 287-1      | Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.  |
| PN-EN 10025-1    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy   |
| PN-EN 10025-2    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych   |
| PN-EN 473        | Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.  |
| PN-EN 12062      | Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Zasady ogólne dotyczące metali   |
| PN-EN ISO 3834-2 | Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości  |
| PN-EN 10160      | <i>Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).</i>   |
| PN-EN 10204      | Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli  |
| PN-EN ISO 14555  | Zgrzewanie łukowe kołków metalowych   |
| PN-EN 1712       | Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji   |
| PN-EN 1714       | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych  |
| PN-EN 1713       | Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych   |
| PN-EN 462        | Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu   |
| PN-K-02057       | Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli   |
| PN-K-02056       | Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.  |
| PN-EN 12517-1    | Badania nieniszczące. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji   |
| PN-EN 10164      | Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu – warunki techniczne dostawy.  |
| PN-EN 1090-2     | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych   |
| PN-EN 10027-1    | PN-EN 10027-1 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali  |
| PN-EN ISO 13918  | Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków   |
| PN-EN ISO 9013   | Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.  |
| PN-EN ISO 9692-1 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.  |
| PN-EN 1291       | Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji   |
| PN-EN ISO 6947   | Spawalnictwo – Pozycje spawania-Określanie kątów pochylenia i obrotu  |
| PN-EN 970        | Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.  |
| BN-0601-05       | Badania ultradźwiękowe wyrobów hutniczych – Badania blach grubych.  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.01 Konstrukcja stalowa ustroju niosącego ze stali typu S355

|                   |  |
|-------------------|--|
| PN-EN ISO 15614-1 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu |
| PN-EN 1435        | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania radiograficzne złączy spawanych   |
| PN-EN ISO 5817    | Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych                              |
| PN-EN ISO 9712    | Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących  |
| PN-EN 17635       | Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali  |
| PN-EN ISO 14732   | Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych dla zmechanizowanego spawania oraz nastawiaczy dla zmechanizowanego i automatycznego zgrzewania metali  |
| PN-EN 9606-1      | Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie -- Część 1: Stale  |
| PN-EN ISO 23277   | Badanie nieniszczące spoin -- Badanie penetracyjne spoin -- Poziomy akceptacji   |
| PN-EN ISO 23278   | Badanie nieniszczące spoin -- Badanie magnetyczno-proszkowe spoin -- Poziomy akceptacji  |
| PN-EN 571-1       | Badania nieniszczące -- Badania penetracyjne -- Zasady ogólne  |
| PN-EN ISO 10042   | Spawanie -- Złącza aluminium i jego stopów spawane łukowo -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych   |
| PN-EN 1290        | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych  |

**10.2. Inne dokumenty**

CEN/TR 10347 – „Guidance for forming of structural steels In processing”  
Ustawa z dnia 16.IV.2004 o wyrobach budowlanych.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych konstrukcji stalowej w elementach niekonstrukcyjnych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem montażu konstrukcji stalowej i obejmują:

- Wykonanie i montaż elementów stalowej konstrukcji nośnej chodnika służbowego,
- Wykonanie i montaż stalowych, ocynkowanych krat pomostowych,
- Wykonanie i montaż stalowej konstrukcji podwieszenie instalacji zewnętrznych,
- Wykonanie i montaż klamr, haków i drabin instalowanych do konstrukcji podpór,
- Blachy przykrycia szczelin dylatacyjnych,
- Wykonanie i montaż rur osłonowych w konstrukcjach betonowych oraz podwieszonych pod obiektem dla przepuszczenia kabli i instalacji kanalizacyjnej,
- **Wykonanie i montaż rur osłonowych pali wierconych wielkośrednicowych, przeznaczonych do pozostawienia w gruncie,**
- Elementy oznakowania nawigacyjnego (tarcze znaków wraz z mocowaniem).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia są zgodne ze stosowanymi ogólnymi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie następujących gatunków stali dla poniższych elementów:

- S235JR lub S355JR wg 10025-1 oraz PN EN 10025-2 na konstrukcję chodnika służbowego
- S235JRH wg 10025-1 oraz PN EN 10025-2 na rury (przekroje zamknięte)
- St3SX wg. PN-82/S10052 na konstrukcje przykrycia dylatacji

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

- S235 wg 10025-1 oraz PN EN 10025-2 na pozostałe elementy drobnych konstrukcji stalowych (o ile w Dokumentacji Projektowej nie wskazano inaczej).

Pozostałe wymagania w stosunku do materiałów określono w ST.06.14.01.

## **2.2. Akceptacja materiałów**

Akceptacja materiałów wg ST.06.14.01.

## **2.3. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST są:

### **2.3.1. Blachy ze stali**

Blachy ze stali gatunku zgodnego z Dokumentacją Projektową - na elementy konstrukcyjne - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

Wymagane badania ultradźwiękowe wszystkich elementów na rozwarstwienie (wg PN-EN 10160).

### **2.3.2. Kształtowniki i blachy ze stali**

Kształtowniki i blachy ze stali gatunku zgodnego z Dokumentacją Projektową na elementy pomocnicze - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

### **2.3.3. Kraty stalowe pomostu**

Kraty stalowe pomostu ze stali gatunku zgodnego z Dokumentacją Projektową oraz o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Należy zastosować typowe kraty wykonywane w Wytwórni, zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe.

### **2.3.4. Zamówienia na materiały spawalnicze i inne łączniki**

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji mostowej u zaakceptowanego przez Inżyniera Producenta.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inżyniera.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Powinny one spełniać wymagania następujących norm:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898, PN-EN 26157-1 i PN-EN ISO 4759-1,
- dla sworzni wg PN-EN 22341:2000,
- dla podkładek wg PN-ISO 7089:2000, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3,
- dla elektrod otulonych wg PN EN 757, PN-EN 1599:2002,
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12535,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760,
- dla topników do spawania żuźlowego PN-M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

pomieszczeniach. łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Pozostałe wymagania wg ST.06.14.012.

### **2.4. Materiały pomocnicze**

Materiały pomocnicze np. śruby montażowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

## **3. Sprzęt**

Roboty wykonywane będą przy użyciu sprzętu mechanicznego akceptowanego przez Inżyniera. Sprzęt winien być sprawny i spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

Pozostałe wymagania zgodnie ze ST.06.14.012.

## **4. Transport**

Warunki transportu i składowania materiałów zgodnie ze ST.06.14.01.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy.**

Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu zgodnie z ST.06.14.01.

#### **5.2.1. Transport konstrukcji stalowej**

Szczegółowe warunki transportu zgodnie z ST.06.14.01.

Przed przystąpieniem do montażu elementów chodnika Wykonawca wspólnie z Inżynierem wykona przegląd konstrukcji stalowej. Wszelkie naprawy uszkodzeń elementów należy wykonać przed rozpoczęciem montażu. Odbiór konstrukcji przed montażem powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy przez Inżyniera.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót wytwórni**

Wymagania dotyczące wykonania elementów konstrukcji zgodnie z ST.06.14.01.

### **5.4. Zakres wykonywanych robót montażowych na miejscu budowy**

**Dla pali wierconych wielkośrednicowych, wykonywanych w rurach stalowych wyciąganych muszą być zapewnione właściwe warunki formowania trzonu pala. W przypadku występowania znaczących przewarstwień z gruntów nienośnych, w których może nastąpić niekontrolowany wypływ mieszanki betonowej, wymaga się na tych odcinkach pozostawienia rur osłonowych w gruncie.**

Przewiduje się w konstrukcji przyczółków osadzenie przed betonowaniem rur osłonowych dla przepuszczenia kabli teletechnicznych oraz rur instalacji kanalizacyjnej i drenażu w osłonach z rur stalowych. Średnice rur stalowych wg Dokumentacji Projektowej.

Wsporniki chodników służbowych w mostach stalowych montować do konstrukcji stalowej za pomocą śrub. Kratki pomostu montować ręcznie przytwierdzając je do konstrukcji stalowej w sposób zabezpieczający przed kradzieżą.

Kable podwieszone do konstrukcji umieszczać w rurach osłonowych stalowych, mocowanych w sposób systemowy. Rury osłonowe podwieszane zabezpieczać antykorozyjnie przez cynkowanie, a powierzchnie zewnętrzne doszczelnić zestawem malarskim o grubości powłok min. 120 µm.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

Elementy służące podwieszeniu trakcji montować do konstrukcji stalowej w sposób pokazany w Dokumentacji Projektowej.

Pozostałe wymagania dotyczące montażu konstrukcji zgodne z ST.06.14.01.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Szczegółowe zasady kontroli jakości zgodnie ze ST.06.14.01.

Dopuszczalne odchyłki przyjmować zgodnie z PN-S-10050:1989.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 kg (kilogram) zmontowanej konstrukcji stalowej. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadkach wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie. Masę właściwą stali należy przyjmować wg PN.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zamontowanej kraty pomostowej o parametrach wytrzymałościowych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej rury osłonowej stalowej, podwieszanej do konstrukcji i/lub zabetonowanej w elementach betonowych podpór, o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. wykonanego:

- Oznakowania nawigacyjnego (tarcza znaku wraz z konstrukcją mocującą).

Obmiar nie obejmuje żadnych rusztowań i stężeń montażowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji przede wszystkim takie roboty, które ulegają zanikowi a wpływają na jakość robót. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w ST.00.00. zasadami.

Do odbioru konstrukcji powołuje się komisję odbioru. Jej skład ustala Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą (Wytwórcą i montującym).

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika wykonania konstrukcji.

Pozostałe warunki odbioru zgodnie ze ST.06.14.01.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

A. W zakresie wykonania konstrukcji w wytwórni:

- prace przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- opracowanie Programu wytwarzania konstrukcji w Wytwórni wraz z Projektem technologii spawania,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
- badanie kształtowników i blach i ich oczyszczenie,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

---

- frezowanie i cięcie kształowników i blach,
  - przycięcie elementów konstrukcji na projektowane długości,
  - obróbka maszynowa: pasowanie, ukosowanie,
  - scalenie elementów i ich spawanie,
  - montaż próbny konstrukcji,
  - wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych przez Inżyniera,
  - oznaczenie elementów według kolejności montażu;
- B** Transport konstrukcji:
- załadunek konstrukcji na środki transportu,
  - przewiezienie konstrukcji z Wytwórni na plac budowy,
  - usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
  - złożenie konstrukcji na placu składowym na budowie;
- C** W zakresie montażu konstrukcji na budowie:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
  - opracowanie Programu montażu konstrukcji wraz z Projektem technologii spawania,
  - wykonanie rusztowań podpierających i ich rozbiórka,
  - sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
  - montaż wstępny z regulacją geometrii,
  - stałe połączenie elementów przez spawanie,
  - usunięcie ewentualnych usterek,
  - wiercenie otworów w betonie,
  - wklejenie kotew na zaprawę lub klej,
  - montaż klamr i haków do konstrukcji nośnej podpór (poprzez wklejenie lub wbetonowanie),
  - montaż kotew talerzowych mocowania zabudów chodnikowych,
  - montaż krętek pomostu wraz z ich zamocowaniem do konstrukcji chodnika,
  - montaż drzwi stalowych wraz z ościeżnicami,
  - montaż tarczy znaków nawigacyjnych,
  - **pozostawienie odcinków rur osłonowych stalowych pali wierconych wielkośrednicowych jako zabezpieczenia przed niekontrolowanym wypływem mieszanki betonowej w grunty nienośne,**
  - usunięcie materiałów usługowych poza teren budowy,
  - wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz pomiarów wymaganych w specyfikacji lub zleconych przez Inżyniera.

## **10. Przepisy związane**

Jak w ST.06.14.01.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.02 Konstrukcja stalowa chodnika służbowego oraz pozostałe drobne konstrukcje stalowe**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich powierzchni konstrukcji stalowej niemetalizowanej dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez malowanie konstrukcji stalowej nie metalizowanej dla obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - pokrycie powierzchni elementów stalowych powłoką malarską.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.2. Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.3. Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
- 1.4.4. Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia
- 1.4.5. Międzywarstwa – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
- 1.4.6. Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska
- 1.4.7. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały malarskie**

Materiały malarskie zabezpieczające przed korozją stosowane do powłok powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN EN-ISO 12944-3 oraz być zgodne z „Katalogiem materiałów zalecanych do

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

stosowania przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych drogowych obiektach mostowych”. Należy stosować firmowe systemy zabezpieczenia, zestawy farb na istniejące powłoki malarskie, posiadające Ocenę Techniczną.

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu od jednego Producenta, nadające się na powierzchnie stalowe.

W celu zapewnienia wymaganej trwałości powłoki antykorozyjnej należy przyjąć dla wiaduktów w ciągu oraz nad drogami kategorię korozyjności środowiska minimum C3 oraz dla pozostałych obiektów stalowych w ciągu linii kolejowej kategorię korozyjności środowiska minimum C2.

Należy zastosować powłokę malarską o dwudziestopięcioletniej trwałości dla ww. kategorii korozyjności środowiska trwałości w rozumieniu normy PN EN-ISO 12944-1 przy eksploataowaniu jej w środowisku, dla którego kategoria korozyjności została określona przez Wykonawcę w projekcie technologicznym zabezpieczenia antykorozyjnego (pkt. 5.2). Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych i eksploataowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN EN-ISO 12944.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie systemu malarskiego będzie dokonane przez Inżyniera po opracowaniu i przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ z załączeniem Ocen Technicznych dla danego systemu malarskiego wydanych przez upoważnioną jednostkę, Kart Technicznych wyrobów malarskich. Powierzchnie referencyjne na powierzchni konstrukcji wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania w ilości odpowiadającej ogólnemu metrażowi powierzchni malowanej wg PN EN ISO 12944.

Dla wykonania nowej powłoki należy zastosować zestaw na powierzchnie stalowe nieocynkowane.

Na powierzchnie nieocynkowane konstrukcji stalowej należy zastosować jeden z systemów malarskich wg tabeli nr 1.

**Tabela nr 1. System malarski na powierzchnie nieocynkowane**

| Nr Systemu | System                 | Przygotowanie powierzchni | Powłoka gruntowa                  | Powłoka międzywarstwowa  | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita powłok malarskich (µm) |
|------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| W2a        | EP/PUR lub AY lub PS   | Sa 2 1/2                  | EPZn<br>EP Misc. HB<br>EP (R)     | EP Misc.<br>HB<br>PS     | PUR<br>AY<br>PS        | 280-400                                  |
| W2b        | EP/PS                  |                           | EPZn                              | -                        | PS                     | 240-320                                  |
| W3a        | ESIZn<br>EP/PUR lub AY | Sa 2 1/2                  | ESIZn i powłoka uszczelniająca *) | EP, EP<br>Misc,<br>EP(R) | PUR<br>AY              | 240-320                                  |
| W3b        | ESIZn/PS               |                           |                                   | -                        | PS                     | 220-240                                  |
| W4         | Wodny lub mieszany     | Sa 2 1/2                  | EP HB<br>PUR HB                   | EP HB<br>PUR HB          | AY<br>PUR              | 320-400                                  |
| W5         | PUR                    | Sa 2 1/2                  | PUR lub PUR mod.                  | PUR HB                   | PUR                    | 280-400                                  |

\*) Niskocząsteczkowa żywica. Zużycie 70-150 g/m<sup>2</sup>. Ekwiwalent zużycia uszczelniacza w przeliczeniu na grubość powłoki, którą można by z niego wytworzyć wlicza się do grubości Systemu. Dla powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych o grubości 70 µm ekwiwalent zużycia uszczelniacza należy przyjąć 10 µm.

## **2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni i używanego sprzętu malarskiego.**

Zastosowane materiały powinny posiadać oceny i atesty producenta. Przed zastosowaniem należy sprawdzić czy okresy gwarancji materiałów nie są przekroczone.

Materiały służące do przygotowania powierzchni powinny spełniać wymagania podane w Projekcie.

### **2.2.1. Materiały do wykonania warstwy szepnej**

Jako warstwę szepną na górne powierzchnie dźwigarów stykające się z betonem należy stosować jednoskładnikową zaprawę na bazie cementu, modyfikowaną polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki.

Zaprawą powinna charakteryzować się właściwościami:

- łatwość przygotowywania
- doskonała przyczepność do betonu i stali
- wysoka odporność na penetrację przez wodę i chlorki
- wysokie parametry wytrzymałościowe
- materiał nietoksyczny
- zawiera inhibitory korozji
- produkt na bazie cementu o podwyższonej odporności na siarczany
- właściwości mechaniczne:
  - wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: min. 45 MPa
  - wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: min. 5,5 MPa
  - przyczepność do podłoża po 28 dniach: min. 2 MPa
  - statyczny moduł sprężystości ok. 20 000 MPa
  - wytrzymałość na odrywanie: min. 1,5 MPa wg Procedury IBDiM PB-TM-XI
  - przyczepność do powierzchni stalowej: min 1,5 MPa wg Procedury IBDiM –TWm-18/97.

### **2.2.2. Materiały do odtłuszczania powierzchni**

do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

### **2.2.3. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej**

do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2,
- żużłu pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3,
- żużłu paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4,
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7,

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokańnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

---

### **3.2. Sprzęt do malowania**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło.

Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m<sup>2</sup> i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2 lub 3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza.

### **3.3. Sprzęt do nanoszenia warstwy szcpej na powierzchnie stykające się z betonem**

Do wymieszania suchego środka z wodą należy stosować wolnoobrotowe mieszadło elektryczne (max. 500 obrotów/min). Gotowy produkt należy nanosić szczotką, pędzlem lub agregatem do natrysku zalecanym przez Producenta.

### **3.4. Sprzęt do przygotowania powierzchni stali**

Sprzęt do mycia konstrukcji i wykonania badań.

Sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowania)

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Transport i składowanie farb i rozcieńczalników**

Stosować można środki transportu akceptowane przez Inżyniera. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu u przechowywania.

Farby należy transportować zgodnie z instrukcją producenta.

Transport farb i rozcieńczalników powinien odbywać się ściśle według zasad dotyczących przewozu materiałów niebezpiecznych. Produkty malarskie należy składować w zamkniętych pomieszczeniach, oddzielonych od innych pomieszczeń.

Warunki przechowywania powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń, w których przechowuje się materiały łatwopalne.

Temperatura w pomieszczeniach składowania materiałów malarskich powinna wynosić od +5°C do +25°C. Ponadto, powinny być spełnione wymagania Producenta dotyczące składowania i czasu zużycia po otwarciu pojemnika.

### **4.2. Transport i składowanie zagruntowanych elementów konstrukcji**

Wykonane i zagruntowane elementy należy składować w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, lecz nie pokryte międzywarstwą należy chronić przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

Pomalowane powierzchnie wykonanych elementów należy chronić podczas transportu, stosując przekładki z filcu i gumy oraz takie zamocowanie konstrukcji, aby powierzchnie nie ulegały ścieraniu. Konstrukcje powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

Elementy konstrukcji należy składować na specjalnych podkładach z drewna, stali lub betonu, na wysokości co najmniej 300mm od poziomu miejsca magazynowania. Zagruntowane elementy konstrukcji można transportować dopiero po całkowitym wyschnięciu pokrycia.

Dopiero po zakończeniu okresu sezonowania powłoki, podanym przez Producenta, na elementach można układać beton lub montować elementy prefabrykowane.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. W projekcie powinien być opisany sposób przygotowania i oczyszczenia podłoża elementów stalowych, sprzęt do wykonywania powłok malarskich, metody napraw i uzupełnień powłok malarskich.

Malowanie elementów stalowych należy wykonać po odebraniu przez Inżyniera podłoża.

Przygotowanie farb do malowania polega na usunięciu ewentualnego kożucha, dokładnym wymieszaniu, rozcieńczeniu do lepkości roboczej i przefiltrowaniu.

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Wykonywanie prac malarskich podlega następującym ograniczeniom z uwagi na warunki atmosferyczne:

- roboty malarskie wykonywać w temp od +5°C do +25°C, w temperaturze wyższej o 3° od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.
- nie należy malować konstrukcji, których temperatura (w wyniku nagrzania promieniowaniem słonecznym, lub z innego powodu) przewyższa 40°C,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac w temp. poniżej +5°C,
- wilgotności względna powietrza nie może przekraczać 80%
- siła wiatru nie może przekraczać 4° w skali Beaufort'a,

Ponadto nie należy prowadzić prac malarskich:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych na wolnym powietrzu oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa,
- w pomieszczeniach, gdzie przeprowadza się oczyszczanie.

Należy przestrzegać wszystkich (bardziej rygorystycznych) wymagań Producenta odnoszących się do warunków atmosferycznych.

Świeża warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.3. Przygotowanie powierzchni do malowania

Niniejsza ST obejmuje przygotowanie do malowania powierzchni nieocynkowanej. Przygotowanie powierzchni stali do metalizacji jest przedmiotem odrębnej specyfikacji.

W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, powierzchnię do malowania należy przygotować przestrzegając warunków podanych w dalszym ciągu.

#### 5.3.1. Konstrukcja nieocynkowana

##### 5.3.1.1. Odtłuszczanie

Przed obróbką strumieniowo-ścierną należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczanie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do odtłuszczania można stosować środki myjące wg pkt.2.5.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą i wysuszyć.

##### 5.3.1.2. Obróbka strumieniowo-ścierna

Stopień przygotowania powierzchni nieocynkowanej do malowania powinien być nie gorszy niż Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1. Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco.

Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierną należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeli (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2. Parametry obróbki strumieniowo-ścierną powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości  $R_{y5}=50-70 \mu m$  wg PN-ISO 8503-4 i zgodnego z Kartą Techniczną produktu. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin.

Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż  $r=2mm$ .

W procesie obróbki strumieniowo-ścierną należy przestrzegać następujących zasad:

1. Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o  $3^{\circ}C$  wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od  $5^{\circ}C$  przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych).
2. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
3. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
4. Odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm.
5. Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni:

Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierną.

Jeżeli malowanie gruntem nie zostanie rozpoczęte zaraz po przygotowaniu powierzchni, to przy wyższej wilgotności powietrza pojawi się rdza nalotowa. Wówczas przed malowaniem wymagane jest ponowne oczyszczenie powierzchni lub zastosowanie farb tolerujących powstały stopień rdzy nalotowej.

6. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

##### 5.3.1.3. Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ścierną z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 14 10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

### **5.3.1.4. Zabezpieczenie oczyszczonej powierzchni stalowej**

Po oczyszczeniu powierzchni, przed malowaniem, należy zabezpieczyć ją gruntem ochrony czasowej. Miejsca, w których grunt zostanie uszkodzony należy oczyścić przed nakładaniem powłok.

Można nie stosować gruntu ochrony czasowej, gdy proces produkcyjny odbywa się w hali z kontrolowaną wilgotnością poniżej 50%.

### **5.3.2. Konstrukcja ocynkowana ogniowo (metoda zanurzeniowa)**

Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg pkt. 2.3.2.).

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania (należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80  $\mu\text{m}$ ),
- dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem obejmują:

- mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),
- mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, ani ST nie przewidują inaczej jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4÷0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

## **5.4. Wykonanie prac malarskich**

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4<sup>o</sup> Beauforta). Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

W przypadku prowadzenia robót malarskich po 15 września Wykonawca powinien być gotowy do użycia osłon z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

## **5.5. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

---

- ocenę konsystencji (np. żelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w Załączniku 2A.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby żelowane oraz zawierające twardy osad. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

## **5.6. Nakładanie warstw farby**

### **5.6.1. Warunki ogólne**

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli w aprobacie technicznej nie jest określone inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4-0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Zaleca się pierwsze dwie warstwy nakładać w wytwórni, natomiast warstwę nawierzchniową na placu budowy, po zmontowaniu całej konstrukcji.

### **5.6.2. Nakładanie kolejnych powłok**

1). Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym.

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem).

2). Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20° C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.)

Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

3). Warstwę nawierzchniową (w przypadku malowania na budowie) należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszczerbienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocą.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

## **5.7. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony
- w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy,
- przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne

W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.

Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.

Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej

## **5.8. Warunki gwarancji**

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. Zalecane jest przyjęcie następujących warunków:

- sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok, w którym oceniane będą:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2, PN-EN ISO 4628-3, PN-EN ISO 4628-4, PN-EN ISO 4628-5, PN-EN ISO 4628-6.
  - przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie,
  - do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>i</sub>1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączone uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624. W przypadku pojedynczych lokalnych

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Wykonawca powinien przygotować i dostarczyć Inżynierowi program kontroli jakości, zawierający szczegółowy opis procedur odbiorczych. Program ten powinien uwzględniać przerwy w robotach z powodu nieodpowiednich miejscowych warunków atmosferycznych.

Program kontroli jakości powinien zawierać:

- kontrolę warunków atmosferycznych, w których mogą być wykonywane roboty, w tym kontrolę wilgotności i temperatury,
- pomiar grubości pokrycia,
- kontrolę okresów czasu między wykonaniem poszczególnych powłok.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub Oceną Techniczną.

Jeżeli wyniki badań (prób) przeprowadzonych przez Producenta nie są dostępne, Wykonawca powinien wykonać badania (próby) we własnym zakresie, zgodnie z odpowiednimi normami oraz w warunkach uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować.

Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego, a zwłaszcza te które podlegają zakryciu.

Należy ocenić wzrokowo wygląd powłoki, w świetle słonecznym lub w świetle sztucznym o mocy co najmniej 100 W, oglądając powierzchnię z odległości 300 do 400 mm. Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinny mieć matowy wygląd. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką, bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i nie może zawierać wtrąceń ciał obcych.

Należy sprawdzić czystość elementów stalowych przed malowaniem, dokładność i jakość wykonania powłok malarskich.

Podczas kontroli należy sprawdzić:

- dokładność oczyszczenia powierzchni konstrukcji (metalizowanej) i zgodność z wzorcami wg PN-EN ISO 8501-1 oraz PN-EN ISO 8502,
- ocena chropowatości podłoża wg PN-ISO 8503-4:1999
- dokładność i jakość wykonania powłok na podstawie oględzin
- przyczepność powłoki malarskiej
- grubość powłok malarskich na podstawie PN-EN ISO 2808:2008, stosując nieniszczące metody pomiarów np. stosując przyrządy magnetyczne lub elektromagnetyczne, zapewniające dokładność  $\pm 10\%$ .
- warunki atmosferyczne (temperatura, wilgotność) w jakich wykonywane jest natryskiwanie cieplne.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

### 6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do malowania należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 8501-1:2008. Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowni ocenianej powierzchni stalowej.

Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z zaleceniami producenta produktu, ale nie niższy niż Sa 2½, chyba że producent systemu malarskiego dopuszcza inaczej.

### 6.3.2. Ocena chropowatości powierzchni

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999.

Chropowatość powierzchni powinna być zgodna z wymaganiami producenta produktu (np. dla systemu W2 wymagana jest chropowatość  $R_{y5} = 30 \div 50 \mu\text{m}$ , dla systemu W3  $R_{y5} = 50 \div 70 \mu\text{m}$ ).

Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowo-ścierną.

### 6.3.3. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5÷1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5÷1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

| Lp. | Powierzchnia w m <sup>2</sup> | Liczba miejsc obserwacji |
|-----|-------------------------------|--------------------------|
| 1   | do 50                         | 1÷2                      |
| 2   | od 51 do 100                  | 2÷4                      |
| 3   | od 101 do 1000                | 5                        |
| 4   | na każde następne 1000        | 5                        |

#### 6.3.3.1. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórkę pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

**6.3.3.2. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej**

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 5).

Tablica 5. Klasy jakości powłok malarskich

| Lp. | Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III   |
|-----|--|---|---|
| 1   | Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu   |
| 2   | Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup> |
| 3   | Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby  |
| 4   | Uklucia igłą, krater   | Pojedyncze uklucia igłą   | Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater   |
| 5   | Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia            |

**6.3.4. Grubość powłoki**

Pomiary grubości należy wykonać co najmniej w 7 punktach na każdym elemencie konstrukcji. Za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% wartości ustalonej w Projekcie.

**6.3.5. Przyczepność powłok**

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 6.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

Tablica 6. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

| Lp. | Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych      |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | do 100                                | 3                               |
| 2   | 101÷1000                              | 5                               |
| 3   | 1001÷10000                            | 6                               |
| 4   | powyżej 10000                         | 6 na każde 10000 m <sup>2</sup> |

### 6.3.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg (tona) konstrukcji stalowej niemetalizowanej zabezpieczonej powłokami malarskimi.

W przypadku ścian oporowych stalowych jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ściany stalowej zabezpieczonej powłokami malarskimi.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót antykorozyjnych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie powierzchni stalowej,
- nałożenie na budowie lub w Wytwórni warstw farby podkładowej - wiążącej,
- nałożenie ostatniej warstwy farby nawierzchniowej na budowie,
- wykonanie powłok malarskich w miejscach styków po montażu konstrukcji,
- uzupełnienie powłok w miejscach ewentualnych uszkodzeń,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                    |  |
|--------------------|--|
| PN-EN ISO 12944-2: | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.    |
| PN-C-81400:1989    | Farby i lakiery-Pakowanie, przechowywanie, transport.  |
| PN-EN ISO 12944-7  | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich. |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

|                   |   |
|-------------------|---|
| PN-EN ISO 12944-8 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.   |
| PN-EN ISO 1513    | Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań.   |
| PN-EN ISO 2808    | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.   |
| PN-EN ISO 4628-2  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.  |
| PN-EN ISO 4628-3  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.  |
| PN-EN ISO 4628-4  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.  |
| PN-EN ISO 4628-5  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.   |
| PN-EN ISO 4628-6  | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.   |
| PN-EN ISO 2409    | Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.  |
| PN-EN ISO 4624    | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| ASTM D 3359       | Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)   |
| ISO/DIS 8502-7    | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.          |
| PN-EN ISO 8502-6  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.                               |
| PN-70/H-97052     | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.   |
| PN-EN ISO 8502-3  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| PN-EN ISO 8502-4  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.                  |
| PN-EN ISO 8502-8  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.  |
| ISO 15184         | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową.   |

## 10.2. Inne dokumenty

„Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).

Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998

Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe [tekst jednolity: Dz. U. 2017 r., poz. 1983].



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

---

Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [tekst jednolity: Dz.U. z 2022r., poz. 988].

Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [tekst jednolity Dz.U. z 2021 r., poz. 756].

Ir-10 Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych po torze 1435 mm, PKP PLK Warszawa, stan na dzień 22.02.2022 r.

Dyrektywa 2008/68/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 września 2008 r. w sprawie transportu lądowego towarów niebezpiecznych wraz z rozporządzeniami uzupełniającymi Parlamentu Europejskiego i Rady nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. i Komisji (UE) 2016/403 z dnia 18 marca 2016 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881 z późn. zmianami)

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

**Załącznik 2****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**

| <b>Załącznik 2A. Farby *)</b> |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| Obiekt                        |  |  |
| A1                            | Producent  |  |
| A2                            | Nazwa  |  |
| A3                            | Nr partii  |  |
| A4                            | Świadectwo kontroli jakości nr   |  |
| A5                            | Stan opakowania:<br>Uszkodzone<br>Nieuszkodzone  |  |
| A6                            | Kożuszenie   |  |
| A7                            | Osad:<br>Łatwy do rozmieszania<br>Trudny do rozmieszania<br>Niemożliwy do rozmieszania |  |
| A8                            | Wtrącenia  |  |
| A9                            | Rozdział faz   |  |
| A10                           | Konsystencja (np. żelowanie)   |  |
| A11                           | Kolor  |  |
| A12                           | Uwagi  |  |

\*) należy wypełnić dla każdej partii farby

| <b>Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)</b> |  |  |
|--|--|--|
| B1   | Obiekt   |  |
| B2   | Fragment konstrukcji wg szkicu;<br>(element)   |  |
| B3   | Informacje dotyczące mycia konstrukcji<br>(ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)                                 |  |
| B4   | Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania  |  |
| B4.1   | Data i godziny czyszczenia   |  |
| B4.2   | Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd)   |  |
| B4.3   | Stopień odpylenia  |  |
| B4.4   | Profil powierzchni   |  |
| B4.5   | Zanieczyszczenie jonowe  |  |
| B4.6   |  |  |
| B5   | Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu<br>(stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)        |  |
| B6   | Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu<br>międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B7   | Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu<br>międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B8   | Data przeprowadzenia oceny   |  |
| B9   | Uwagi  |  |

\*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

|  |   |  |
|--|---|--|
| Załącznik 2C. Nakładanie powłok                        |   |  |
| <b>Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*</b> |   |  |
| C1   | Obiekt  |  |
| C2   | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)  |  |
| C3   | Parametry powierzchni przed malowaniem  |  |
| C4   | Rodzaj farby  |  |
| C5   | Technika aplikacji (parametry aplikacji)  |  |
| C6   | Czas malowania  |  |
| C7   | Wygląd:<br>Cofanie się wymalowania<br>Zacieki<br>Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę<br>Kraterowania igłowe<br>Kraterowania z pękającymi pęcherzami<br>Zmarszczenia<br>Spękania<br>Skórka pomarańczowa<br>Suchy natrysk<br>Podnoszenie<br>Niedomalowania |  |
| C8   | Grubość [µm] ( liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)  |  |
| C9   | Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)   |  |
| C10  | Data przeprowadzenia oceny  |  |
| C11  | Uwagi   |  |

\* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

|   |  |  |
|---|--|--|
| Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego |  |  |
| <b>Powłoki</b>                                    |  |  |
| D1  | Obiekt   |  |
| D2  | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)   |  |
| D3  | Parametry powierzchni przed malowaniem   |  |
| D4  | Rodzaje farb w kolejnych powłokach   |  |
| D5  | Wygląd:  |  |
| D6  | Grubość [µm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej) |  |
| D7  | Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)  |  |
| D8  | Przyczepność międzywarstwowa ( w przypadkach wątpliwych)   |  |
| D9  | Data przeprowadzenia oceny   |  |
| D10   | Uwagi  |  |

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

Nadzór producenta farb

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej

**Załącznik 3****KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

|     |   |
|-----|---|
| 1   | <b>Obiekt</b>   |
| 2   | Przygotowanie podłoża   |
| 2.1 | Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....                     |
| 2.2 | Metoda  |
| 2.3 | Rodzaj ścierniwa  |
| 2.4 | Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1            |
| 2.5 | Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3                         |
| 2.6 | Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2                        |
| 2.7 | Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9                   |
| 2.8 | Uwagi o stanie podłoża  |
| 3   | Malowanie:  |
| 3.1 | Producent farb  |
| 3.2 | Nazwa farby   |
| 3.3 | Kolor   |
| 3.4 | Świadectwo  |
| 3.5 | Nr partii   |
| 3.6 | Data produkcji  |
| 3.7 | Data kontroli jakości   |
| 3.8 | Termin aplikacji:<br>rozpoczęcia<br>zakończenia               |
| 4   | System powłokowy  |
| 4.1 | Grubość powłoki pierwszej                                     |
| 4.2 | Grubość powłoki drugiej                                       |
| 4.3 | Grubość powłoki trzeciej                                      |
| 4.4 | Grubość powłoki czwartej                                      |
| 4.5 | Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.) |

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.10 Pokrywanie powłokami malarskimi niemetalizowanej konstrukcji stalowej**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.14.11 Metalizacja**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej poprzez metalizację natryskową dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem konstrukcji stalowej obiektów mostowych poprzez metalizację natryskową [natryskiwanie cieplne] z zastosowaniem cynku i obejmują:

##### **Budowa lub remont obiektów kolejowych**

- przygotowanie powierzchni,
- oczyszczenie powierzchni stali do wymaganego stopnia czystości w wytwórni,
- metalizacja natryskowa cynkiem w Wytwórni elementów stalowych – warstwa grubości 200 µm,
- wykonanie uzupełnień (w stykach) i napraw powłoki metalizacyjnej po montażu konstrukcji na budowie.

##### **Budowa obiektów drogowych**

- przygotowanie powierzchni,
- oczyszczenie powierzchni stali do wymaganego stopnia czystości w wytwórni,
- metalizacja natryskowa cynkiem w Wytwórni elementów stalowych – warstwa grubości 200 µm,
- wykonanie uzupełnień (w stykach) i napraw powłoki metalizacyjnej po montażu konstrukcji na budowie.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Powierzchnia istotnie ważna** - część wyrobu pokryta lub przeznaczona do pokrycia powłoką, która jest istotna ze względów dekoracyjnych i/lub użytkowych danego wyrobu.
- 1.4.2. Natryskiwanie cieplne [metalizacja natryskowa]** – nanoszenie na podłoże metalowe roztopionego metalu (odpornego na korozję np. cynku Zn lub aluminium Al) za pomocą pistoletów łukowych lub gazowych.
- 1.4.3. Minimalna grubość miejscowa** - najmniejsza wartość miejscowej grubości powłoki zmierzona na powierzchni istotnie ważnej danego wyrobu.
- 1.4.4. Obróbka strumieniowo-ścierna** - uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.
- 1.4.5. Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej** - materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej.
- 1.4.6. Punkt rosy** - temperatura, przy której wilgoć zawarta w powietrzu będzie kondensowała się na stałej powierzchni.
- 1.4.7. Rdzewienie nalotowe** - nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.14.11 Metalizacja**

- 1.4.8. Zgorzelina walcownicza** - gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco.
- 1.4.9. Rdza** - widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwanie cieplnego].**

Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwanie cieplnego] powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera. Materiał powłokowy natryskiwany cieplnie z cynku ZN99,99 powinien być zgodny z PN-EN ISO 14919:2002.

Należy stosować firmowe zestawy materiałów do metalizacji natryskowej – w zależności od przyjętej metody drut lub proszek cynkowy. Zgodnie z Dokumentacją Projektową minimalna grubość warstwy metalizacji winna wynosić minimum 200 µm. Należy stosować powłoki cynkowe o czystości nie mniejszej niż 99,99%. Materiały winny być dostarczone i przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów gwarancji.

### **2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni.**

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2:2000,
- żużla pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3:2000,
- żużla paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4:2002,
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7:2001.

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób.

Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokaźnego materiału ściernego. Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".



## **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności  $6\div 8\text{ m}^3/\text{minutę}$  sprężonego powietrza o ciśnieniu  $0,6\div 1,2\text{ MPa}$  (na jedno stanowisko piaskarskie); sprężarka powinna mieć system osuszania i odolejania powietrza. W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić  $30\div 80\text{ m}^2$  powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok.  $20\,000\text{ m}^2$ , przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum  $20\text{ MPa}$  o wydajności  $30\div 50\text{ l/min}$ . Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

## **3.3. Sprzęt do metalizacji**

Do metalizacji można używać urządzeń gazowych lub łukowych.

W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć wydajność  $20\div 50\text{ m}^2/\text{dobę}$  z jednego urządzenia z łukiem elektrycznym i  $5\div 15\text{ m}^2/\text{dobę}$  z jednego urządzenia gazowego; do jednego urządzenia potrzeba  $10\div 15\text{ kW}$  mocy; w przypadku obiektu  $20\,000\text{ m}^2$  i dwumiesięcznego terminu wykonania robót, przy grubości metalizacji ok.  $150\text{--}200\mu\text{m}$ , należy mieć 4 urządzenia łukowe i 2 gazowe.

## **3.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni**

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2008
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2008
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999 lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg ISO 8502-3:2000,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz table do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok - elektromagnetyczny lub elektroniczny

# **4. Transport**

## **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podczas transportu należy przestrzegać określonych przez producenta warunków transportu i przechowywania. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu i przechowywania.

## **4.2. Transport rozpuszczalników**

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych.

## **4.3. Transport elementów metalizowanych**

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej (patrz ST.05.14.12). Powłoka metalizacyjna powinna być wykonana w Wytwórni. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania podane w PN-EN ISO 2063:2006.

Powłoka metalizacyjna będzie układana na wszystkich odkrytych powierzchniach stalowych.

Na powierzchniach dźwigarów stykających się z betonem należy metalizować paski o szerokości 3÷5 cm

- dla przęseł z dźwigarów stalowych: na górnej powierzchni pasa górnego,
- dla przęseł z dźwigarami stalowymi obetonowanymi: na górnej powierzchni pasa dolnego.

Powierzchnie te muszą być również objęte przygotowaniem powierzchni do metalizacji.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji**

##### 5.2.1.1. Wymagania ogólne

Powierzchnia metalowa powinna być tak przygotowana, aby powstała technicznie czysta powierzchnia gwarantująca dobrą przyczepność powłoki natryskiwanej. Należy usunąć wszystkie odpryski spawalnicze i resztki żużla spawalniczego; spoiny i miejsca lutowania należy szczególnie starannie przygotować. Powinny być usunięte wszystkie tlenki, ślady olejów, tłuszczów i innych podobnych zanieczyszczeń. Chropowatość powierzchni powinna umożliwiać dobre zakleszczenie mechaniczne powierzchni natryskiwanej. Podczas prac przygotowawczych, aż do rozpoczęcia natryskiwania powierzchnie powinny być suche.

Powierzchnię stali do metalizacji należy przygotować zgodnie z PN-EN 13507:2002.

Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna być oczyszczona przynajmniej do stopnia Sa2 ½ dla powłok cynkowych o grubości od 150 do 200 µm i do stopnia Sa 3 dla powłok grubszych, wg PN-ISO 8501-1:2008.

##### 5.2.1.2. Metody przygotowania powierzchni do metalizacji natryskowej

###### a) Odtłuszczenie

Przed obróbką należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumienia pary. Do odtłuszczania można stosować środki myjące wg pktu 2.2.2.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą wodą i wysuszyć.

###### b) Obróbka strumieniowo-ścierna

Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierniej należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2:2002. Parametry obróbki strumieniowo-ścierniej powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości Ry5 50-70 µm wg PN-ISO 8503-4:1999. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż  $r = 2 \text{ mm}$ .

W procesie obróbki strumieniowo-ścierniej należy przestrzegać następujących zasad:

1. obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych)
2. należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
3. nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
4. odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.14.11 Metalizacja

5. nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej. Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:

- 8 godzin przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65%,
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90%.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych,

6. osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

#### c) Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

### 5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej

Natryskiwanie cieplne należy rozpocząć niezwłocznie po przygotowaniu powierzchni metodą obróbki strumieniowo-ścierniej, gdy powierzchnia pozostaje jeszcze sucha i czysta, i nie pojawiło się na niej żadne widoczne utlenienie. Przerwa powinna być możliwie jak najkrótsza, zwykle poniżej 4 godzin, zależnie od miejscowych warunków. Jeżeli zauważy się pogorszenie jakości powierzchni przeznaczonej do natryskiwania, należy ją ponownie przygotować wg pktu 5.2.1.

Natryskiwanie nie powinno być wykonywane w warunkach, które mogą prowadzić do kondensacji pary wodnej na powierzchni przeznaczonej do metalizacji. Powłoki metalizacyjne można wykonywać przy temperaturze powietrza wyższej niż +5°C, przy wilgotności względnej powietrza niższej od 85 %, oraz gdy temperatura elementu jest wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze.

Bezpośrednio przed natryskiwaniem powierzchnia powinna być sucha i pozbawiona kurzu, tłuszczu, zgorzeliny, rdzy i innych zanieczyszczeń.

Powierzchnie stalowe, które podczas procesu nie powinny być natryskane należy przed rozpoczęciem natryskiwania odpowiednio osłonić. Można do tego wykorzystać taśmy samoprzylepne, twarde drewno, gumę, silikon lub zabezpieczenia metalowe. W żadnym przypadku materiał użyty na osłony nie powinien zanieczyścić pokrywanej powierzchni.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą 150÷200 mm przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego i 80÷150 mm przy pistolecie łukowym.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Przy natryskiwaniu na elementy przewidziane do spawania, należy w miejscu przewidywanych spawów pozostawić nie pokryty pas materiałem metalizacyjnym o szerokości około 50 mm, który należy pokryć łatwą do usunięcia powłoką ochronną (gruntem ochrony czasowej nie przeszkadzającym w pracach spawalniczych) lub zakleić taśmą.

W czasie spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką metalizacyjną osłonami z blachy, by nie dopuścić do osadzania się na niej odprysków rozgrzanego metalu.

Po zakończeniu montażu fragmenty powierzchni przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierniej, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.14.11 Metalizacja

#### 5.2.3. Powłoka metalizacyjna

Metalizację należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż Zn99,99, spełniającego wymagania PN-EN ISO 14919:2002. Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i odstawań powłoki od podłoża. Powinna być wolna od wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie. Porowatość powłoki powinna być nie większa niż 40% objętości.

Grubość powłoki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i wynosić 200 µm. Gdy powłoka jest zbyt cienka, można uzupełnić jej grubość, pod warunkiem, iż powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji. W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ścierniej. Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST.05.14.21. Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70÷200 g/m<sup>2</sup>). Do wykonania powłoki uszczelniającej należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna wynosić 20µm.

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych natryskiwanych cieplnie należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną zmiękczanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. Cynku w suchej powłoce). Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

#### 5.2.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

##### 5.2.4.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” (Dz. U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby (środki odłuszczone i rozpuszczalniki) posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami) karty charakterystyki substancji niebezpiecznej,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

##### 5.2.4.2. Czyszczenie powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia, – skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,
- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami strutowniczymi.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.14.11 Metalizacja**

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769).

#### **5.2.4.3. Natryskiwanie cieplne**

Przed przystąpieniem do metalizacji należy zlokalizować i usunąć możliwe źródło ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej). Należy sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego.

Należy ściśle przestrzegać wszystkich zapisów „Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” (Dz. U. z 2004 r. nr 16, poz. 156).

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

Ocenę materiału na powłokę metalizacyjną należy przeprowadzić w oparciu o atest Producenta. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

### **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji**

- a) Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 8501-1:2008. Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia S3a.

Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

- b) Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do metalizacji należy przyjmować jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3:2008.

- c) Ocena chropowatości powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-EN ISO 8503-2:1999 lub EN ISO 8503-4:1999. Oceniany jest parametr Ry5 określony w PN-EN ISO 8503-1:1999.

Porównuje się wzorce z badaną powierzchnią. Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W lub dotykowo przesuwając po badanej powierzchni palcem. W zależności od kształtu ziaren użytego ścierniwa stosuje się odpowiedni wzorec.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

- d) Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę ilościową przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metoda Bresla wg PN-EN ISO 8502-6:2007 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-70/H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.14.11 Metalizacja

#### e) Ocena stanu zapylenia powierzchni:

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000.

Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

#### f) Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni

##### Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10×10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5µScm-1. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych              |
|---------------------------------------|---|
| Do 100                                | 5                                       |
| 101 – 1000                            | 10                                      |
| 1 001-5000                            | 20                                      |
| powyżej 5000                          | 20 punktów na każde 5000 m <sup>2</sup> |

##### Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

#### g) sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2006.

## 6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej

W trakcie natryskiwania powłoki metalizacyjnej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperatura powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperatura punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki).

## 6.5. Ocena powłoki metalizacyjnej

Ocenę jakości należy wykonać pod kątem jej zewnętrznego wyglądu, porównując z uzgodnionymi uprzednio wzorami powłoki metalizacyjnej. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania PN-EN ISO 2063:2006. Porowatość powłoki nie powinna być większa niż 40% obj. Powłoka powinna być jednorodna.

### 6.5.1. Wygląd

Powierzchnia powłoki powinna mieć jednolity wygląd, powinna być pozbawiona pęcherzy lub miejsc niepokrytych oraz niezwiązanych cząstek metalu lub wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.11 Metalizacja

### 6.5.2. Grubość powłoki

Pomiar grubości należy wykonać metodą magnetyczną zgodnie z PN-EN ISO 2178:1998. Grubość miejscową określa się jako średnią arytmetyczną z 10 pomiarów wykonanych na powierzchni odniesienia 1 dm<sup>2</sup>, rozmieszczonych zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006, pkt. 7.1.3. Pomiar grubości miejscowej, w celu określenia charakterystycznej grubości minimalnej wykonuje się w punktach wskazanych przez Inżyniera.

### 6.5.3. Przyczepność

Przyczepność powłoki metalizacyjnej należy badać metodą odrywania wg PN-EN ISO 2063:2006. Przyczepność powłoki powinna  $\geq 5$  MPa.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg (tona) konstrukcji stalowej zabezpieczonej przez metalizację.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót antykorozyjnych obejmuje:

- A. W zakresie wykonania robót antykorozyjnych w Wytwórni:
  - prace przygotowawcze i pomiarowe,
  - zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
  - opracowanie projektu technologii i organizacji oraz harmonogramu robót,
  - montaż i demontaż niezbędnych rusztowań pomocniczych,
  - przygotowanie powierzchni poprzez usunięcie zadziórów, wyrównanie spoin i zaokrąglenie krawędzi blach,
  - oczyszczenie powierzchni z rdzy i zendry metodą strumieniowo-ścierną,
  - oczyszczenie powierzchni z ewentualnych olejów, smarów innych zanieczyszczeń,
  - wykonanie warstwy cynku metodą metalizacji natryskowej (natryskiwanie ciepłego),
  - wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych w Wytwórni,
- B. W zakresie montażu konstrukcji na budowie:
  - wykonanie powłok metalizacyjnych w miejscu styków wykonywanych na Budowie,
  - wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych po zmontowaniu w całości konstrukcji w miejscu wbudowania - na Budowie,
  - wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy.

PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.14.11 Metalizacja**

- PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
- PN-EN ISO 8502-6:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
- PN-EN ISO 8502-8:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
- PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN ISO 8503-1:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. [PN-EN ISO 8503-1:2012E]
- PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca. [PN-EN ISO 8503-2:2012E]
- PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego. [PN-EN ISO 8503-4:2012E]
- PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
- PN-EN ISO 11124-1:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- PN-EN 13507:2002 Natryskiwanie cieplne. Przygotowanie powierzchni metalowych przedmiotów i części przed natryskiwaniem cieplnym. [PN-EN 13507:2010E]

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 roku poz. 21 ze zmianami).

„Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.)



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.14.11 Metalizacja**

Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.11 Metalizacja**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich powierzchni konstrukcji stalowej metalizowanej dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez malowanie konstrukcji stalowej z powłoką cynkową nałożoną za pomocą metalizacji natryskowej dla obiektów mostowych i obejmują:

##### **Remont lub budowa obiektów kolejowych**

- pokrycie powierzchni elementów stalowych metalizowanych natryskowo farbą podkładową,
- pokrycie powierzchni elementów stalowych farbą nawierzchniową.

##### **Budowa obiektów drogowych**

- pokrycie powierzchni elementów stalowych metalizowanych natryskowo farbą podkładową,
- pokrycie powierzchni elementów stalowych farbą nawierzchniową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.8. **Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
- 1.4.9. **Farba** – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
- 1.4.10. **Punkt rosy** – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.
- 1.4.11. **Podkład gruntujący** – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia
- 1.4.12. **Międzywarstwa** – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.
- 1.4.13. **Warstwa nawierzchniowa** – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska
- 1.4.14. **Pozostałe określenia podstawowe** podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały malarskie**

Materiały malarskie zabezpieczające przed korozją stosowane do powłok powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN EN-ISO 12944-3 oraz być zgodne z „Katalogiem materiałów zalecanych do stosowania przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych drogowych obiektach mostowych”. Należy stosować firmowe systemy zabezpieczenia, zestawy farb na istniejące powłoki malarskie, posiadające Ocenę Techniczną.

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu od jednego Producenta, nadające się na powierzchnie stalowe.

W celu zapewnienia wymaganej trwałości powłoki antykorozyjnej należy przyjąć dla wiaduktów w ciągu oraz nad drogami kategorię korozyjności środowiska minimum C3 oraz dla pozostałych obiektów stalowych w ciągu linii kolejowej kategorię korozyjności środowiska minimum C2.

Należy zastosować powłokę malarską o dwudziestopięcioletniej trwałości dla ww. kategorii korozyjności środowiska trwałości w rozumieniu normy PN EN-ISO 12944-1 przy eksploataowaniu jej w środowisku, dla którego kategoria korozyjności została określona przez Wykonawcę w projekcie technologicznym zabezpieczenia antykorozyjnego (pkt. 5.2). Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych i eksploatacyjnych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN EN-ISO 12944.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie systemu malarskiego będzie dokonane przez Inżyniera po opracowaniu i przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ z załączeniem deklaracji właściwości użytkowych dla danego systemu malarskiego, Kart Technicznych wyrobów malarskich. Powierzchnie referencyjne na powierzchni konstrukcji wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania w ilości odpowiadającej ogólnemu metrażowi powierzchni malowanej wg PN EN ISO 12944.

Dla wykonania nowej powłoki należy zastosować zestaw (zgodny z zaleceniami opracowanymi przez IBDiM w Warszawie na zlecenie GDDKiA) składający się z:

- warstwy podkładowej/uszczelniającej – farba epoksydowa lub etylokrzemianowo-cynkowa
- międzywarstwy – farba epoksydowa.
- warstwy nawierzchniowej – farba poliuretanowa.

Grubość poszczególnych powłok określa instrukcja Producenta zestawu malarskiego oraz ocena techniczna.

Całkowita grubość powłok malarskich doszczelniających na powierzchniach metalizowanych natryskowo winna wynosić minimum 240 µm.

Kolorystyka powłoki winna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz zaakceptowana przez Inżyniera.

Emalia na warstwę nawierzchniową powinna być odporna na czynniki atmosferyczne i wykazywać trwałość barw.

### **2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni i używanego sprzętu malarskiego.**

Zastosowane materiały powinny posiadać oceny i atesty producenta. Przed zastosowaniem należy sprawdzić czy okresy gwarancji materiałów nie są przekroczone.

Materiały służące do przygotowania powierzchni powinny spełniać wymagania podane w Projekcie.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **3.2. Sprzęt do malowania**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło.

Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m<sup>2</sup> i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2 lub 3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza.

#### **3.3. Sprzęt do oczyszczenia powierzchni stali**

Sprzęt do mycia konstrukcji i wykonania badań.

Sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowania)

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport i składowanie farb i rozcieńczalników**

Stosować można środki transportu akceptowane przez Inżyniera. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu u przechowywania.

Farby należy transportować zgodnie z instrukcją producenta.

Transport farb i rozcieńczalników powinien odbywać się ściśle według zasad dotyczących przewozu materiałów niebezpiecznych. Produkty malarskie należy składować w zamkniętych pomieszczeniach, oddzielonych od innych pomieszczeń.

Warunki przechowywania powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń, w których przechowuje się materiały łatwopalne.

Temperatura w pomieszczeniach składowania materiałów malarskich powinna wynosić od +5°C do +25°C. Ponadto, powinny być spełnione wymagania Producenta dotyczące składowania i czasu zużycia po otwarciu pojemnika.

#### **4.2. Transport i składowanie zagruntowanych elementów konstrukcji**

Wykonane i zagruntowane elementy należy składować w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, lecz nie pokryte międzywarstwą należy chronić przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

Pomalowane powierzchnie wykonanych elementów należy chronić podczas transportu, stosując przekładki z filcu i gumy oraz takie zamocowanie konstrukcji, aby powierzchnie nie ulegały ścieraniu. Konstrukcje powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

Elementy konstrukcji należy składować na specjalnych podkładach z drewna, stali lub betonu, na wysokości co najmniej 300mm od poziomu miejsca magazynowania. Zagruntowane elementy konstrukcji można transportować dopiero po całkowitym wyschnięciu pokrycia.

Dopiero po zakończeniu okresu sezonowania powłoki, podanym przez Producenta, na elementach można układać beton lub montować elementy prefabrykowane.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. W projekcie powinien być opisany sposób przygotowania i oczyszczenia podłoża elementów stalowych, sprzęt do wykonywania powłok malarskich, metody napraw i uzupełnień powłok malarskich.

Malowanie elementów stalowych należy wykonać po odebraniu przez Inżyniera podłoża.

Przygotowanie farb do malowania polega na usunięciu ewentualnego kożucha, dokładnym wymieszaniu, rozcieńczeniu do lepkości roboczej i przefiltrowaniu.

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Wykonywanie prac malarskich podlega następującym ograniczeniom z uwagi na warunki atmosferyczne:

- roboty malarskie wykonywać w temp od +5°C do +25°C, w temperaturze wyższej o 3° od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.
- nie należy malować konstrukcji, których temperatura (w wyniku nagrzania promieniowaniem słonecznym, lub z innego powodu) przewyższa 40°C,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac w temp. poniżej +5°C,
- wilgotności względna powietrza nie może przekraczać 80%
- siła wiatru nie może przekraczać 4° w skali Beaufort'a,

Ponadto nie należy prowadzić prac malarskich:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych na wolnym powietrzu oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa,
- w pomieszczeniach, gdzie przeprowadza się oczyszczanie.

Należy przestrzegać wszystkich (bardziej rygorystycznych) wymagań Producenta odnoszących się do warunków atmosferycznych.

Świeża warstwa materiału malarskiego nie powinna być w czasie schnięcia narażona na działanie kurzu i deszczu.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

### **5.3. Przygotowanie powierzchni do malowania**

Niniejsza ST obejmuje przygotowanie do malowania powierzchni ocynkowanej. Przygotowanie powierzchni stali do metalizacji jest przedmiotem odrębnej specyfikacji.

W trakcie przygotowywania powierzchni Wykonawca wypełni protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, powierzchnię do malowania należy przygotować przestrzegając warunków podanych w dalszym ciągu.

#### **5.3.1. Konstrukcja ocynkowana natryskowo**

Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji (nie później niż po 4 godzinach) należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70-200 g/m<sup>2</sup>). Do wykonania powłoki należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna wynosić 20 µm.

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo (natryskiwanie cieplne) należy przygotować do malowania w sposób ściśle odpowiadający wymaganiom producenta systemu malarskiego, zwykle przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów).

#### **5.3.2. Konstrukcja ocynkowana ogniowo (metoda zanurzeniowa)**

Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg pkt. 2.3.2.).

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania (należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 µm),
- dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem obejmują:

- mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i splukiwanie wodą),
- mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, ani ST nie przewidują inaczej jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4÷0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

### **5.4. Wykonanie powłoki malarskiej**

Minimalna łączna grubość suchej powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 260 µm.

#### **5.4.1. Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do malowania należy sprawdzić czy stosowane wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz PN-EN ISO 12944:1.

Farby: podkładowa - gruntująca oraz nawierzchniowa dostarczana jest przez wytwórcę posiada lepkość odpowiednią do malowania pędzlem. W przypadku zgęstnienia trzeba ją rozcieńczyć odpowiednim rozcieńczalnikiem do stosowanych wyrobów lakierowych. Do rozcieńczania farb epoksydowych można stosować tylko rozcieńczalnik do wyrobów epoksydowych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

### **5.4.2. Pokrycie powierzchni pierwszymi warstwami farb w Wytwórni**

Warstwę gruntującą należy nakładać na ocynkowaną powierzchnię, przygotowaną wg pktu 5.4.2 – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić niepomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy.

Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub powinien mieć postać:

- primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem),
- papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym (chyba, że producent zaleca inaczej). Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.). Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania.

### **5.4.3. Pokrycie powierzchni farbą nawierzchniową na budowie - poliuretanową**

Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta.

Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej następująco:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszorstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3–8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg załącznika.

### **5.4.4. Zabezpieczenie powierzchni w stykach**

W miejscach styków spawanych wykonywanych na budowie pozostawić wolne od standardowych powłok paski o szerokości 50÷100 mm.

Powinny one posiadać łatwe do usunięcia przed wykonaniem styków spawanych zabezpieczenia tymczasowe poprzez zastosowanie gruntowania natryskowego (cienkiej warstwy farby o grubości zazwyczaj 20 µm), usuwanego przed spawaniem, lub oklejenie papierem.

Po wykonaniu spoiny i jej oczyszczeniu należy uzupełnić warstwę metalizacyjną i następnie pokryć gruntowanie oraz pokrycie wszystkimi warstwami z zastosowanego zestawu malarskiego.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

---

### **5.4.5. Naprawa uszkodzonych powłok**

Uszkodzone powłoki należy naprawiać pędzlem stosując taki sam zestaw metalizacyjno-malarski. Powłoka gruntująca i powłoki pośrednie nie powinny mieć sfaldowań (zmarszczek), śladów pędzla, powinny mieć matowy wygląd. Wszystkie powłoki powinny na całej powierzchni przylegać do konstrukcji lub wcześniej nałożonej warstwy farby. Należy je chronić przed kurzem i odpadkami. Na pomalowanych elementach nie należy ustawiać innych przedmiotów

Jeżeli w czasie nakładania zostanie stwierdzone, iż powłoka jest wadliwa to dana powłoka zostanie usunięta.

### **5.5. Warunki ochrony środowiska**

Całość prac prowadzonych na otwartym powietrzu musi być wykonywana w taki sposób, aby materiały stosowane do prac malarskich, materiały stosowane do oczyszczania powierzchni oraz odpady powstałe w procesie oczyszczania podłoża nie przedostały się do gleby, wody lub powietrza.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych przepisów o ochronie środowiska odpowiada Wykonawca.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Wykonawca powinien przygotować i dostarczyć Inżynierowi program kontroli jakości, zawierający szczegółowy opis procedur odbiorczych. Program ten powinien uwzględniać przerwy w robotach z powodu nieodpowiednich miejscowych warunków atmosferycznych.

Program kontroli jakości powinien zawierać:

- kontrolę warunków atmosferycznych, w których mogą być wykonywane roboty, w tym kontrolę wilgotności i temperatury,
- pomiar grubości pokrycia,
- kontrolę okresów czasu między wykonaniem poszczególnych powłok.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub Oceną Techniczną.

Jeżeli wyniki badań (prób) przeprowadzonych przez Producenta nie są dostępne, Wykonawca powinien wykonać badania (próby) we własnym zakresie, zgodnie z odpowiednimi normami oraz w warunkach uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować.

Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego, a zwłaszcza te które podlegają zakryciu.

Należy ocenić wzrokowo wygląd powłoki, w świetle słonecznym lub w świetle sztucznym o mocy co najmniej 100 W, oglądając powierzchnię z odległości 300 do 400 mm. Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinny mieć matowy wygląd. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką, bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i nie może zawierać wtrąceń ciał obcych.

Należy sprawdzić czystość elementów stalowych przed malowaniem, dokładność i jakość wykonania powłok malarskich.

Podczas kontroli należy sprawdzić:

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

- dokładność oczyszczenia powierzchni konstrukcji (metalizowanej) i zgodność z wzorcami wg PN-EN ISO 8501-1 oraz PN-EN ISO 8502,
- ocena chropowatości podłoża wg PN-ISO 8503-4:1999
- dokładność i jakość wykonania powłok na podstawie oględzin
- przyczepność powłoki malarskiej
- grubość powłok malarskich na podstawie PN-EN ISO 2808:2008, stosując nieniszczące metody pomiarów np. stosując przyrządy magnetyczne lub elektromagnetyczne, zapewniające dokładność  $\pm 10\%$ .
- warunki atmosferyczne (temperatura, wilgotność) w jakich wykonywane jest natryskiwanie cieplne.

### 6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do malowania należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 8501-1:2008. Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z zaleceniami producenta produktu, ale nie niższy niż Sa 2½, chyba że producent systemu malarskiego dopuszcza inaczej.

### 6.3.2. Ocena chropowatości powierzchni

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999.

Chropowatość powierzchni powinna być zgodna z wymaganiami producenta produktu (np. dla systemu W2 wymagana jest chropowatość  $Ry5 = 30 \div 50 \mu m$ , dla systemu W3  $Ry5 = 50 \div 70 \mu m$ ).

Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowo-ścierną.

### 6.3.3. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości  $0,5 \div 1,0$  m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości  $0,5 \div 1,0$  m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy 4.

Tablica 4. Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

| Lp. | Powierzchnia w m <sup>2</sup> | Liczba miejsc obserwacji |
|-----|-------------------------------|--------------------------|
| 1   | do 50                         | 1÷2                      |
| 2   | od 51 do 100                  | 2÷4                      |
| 3   | od 101 do 1000                | 5                        |
| 4   | na każde następne 1000        | 5                        |

#### 6.3.3.1. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórkę pomarańczową i kraterki wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterki przebijające powłokę do podłoża,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

### 6.3.3.2. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 5).

Tablica 5. Klasy jakości powłok malarskich

| Lp. | Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III   |
|-----|--|---|---|
| 1   | Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu   |
| 2   | Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup> |
| 3   | Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby  |
| 4   | Uklucia igłą, kratery  | Pojedyncze ukłucia igłą   | Dość liczne ukłucia igłą, pojedyncze kratery  |
| 5   | Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia            |

### 6.3.4. Grubość powłoki

Pomiary grubości należy wykonać co najmniej w 7 punktach na każdym elemencie konstrukcji. Za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% wartości ustalonej w Projekcie.

### 6.3.5. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 6.

Tablica 6. Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłoki

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

| Lp. | Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Liczba punktów pomiarowych      |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | do 100                                | 3                               |
| 2   | 101÷1000                              | 5                               |
| 3   | 1001÷10000                            | 6                               |
| 4   | powyżej 10000                         | 6 na każde 10000 m <sup>2</sup> |

### 6.3.6. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna być >1H.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg (1 tona) konstrukcji stalowej metalizowanej zabezpieczonej powłokami malarskimi.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-u 6 dały wyniki pozytywne

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót antykorozyjnych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie powierzchni stalowej metalizowanej natryskowo,
- nałożenie na budowie lub w Wytwórni warstw farby podkładowej - wiążącej,
- nałożenie ostatniej warstwy farby nawierzchniowej na budowie,
- wykonanie powłok malarskich w miejscach styków po montażu konstrukcji,
- uzupełnienie powłok w miejscach ewentualnych uszkodzeń,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

|                        |   |
|------------------------|---|
| PN-93/C-81542          | Wyroby lakierowe. Przybliżone metody obliczania zużycia i wydajności.                       |
| PN-C-81916:2001        | Farby epoksydowe grubopowłokowe.  |
| PN-C-81917:2001        | Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony.  |
| PN-C-81935:2001        | Emalie poliuretanowe.   |
| PN-71/H-04651          | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja.  |
| PN-69/H-04680          | Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa metali. Nazwy i określenia.                          |
| PN-EN ISO 1518:2000    | Farby i lakiery. Próba zarysowania.   |
| PN-EN ISO 1518-1:2011E | Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na zarysowanie - Część 1: Metoda stałego obciążenia |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

|                        |  |
|------------------------|--|
| PN-EN ISO 2409:2008    | Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć. [PN-EN ISO 2409:2013E]  |
| PN-EN ISO 2431:2012    | Farby i lakiery - Oznaczenie czas wypływu za pomocą kubków wypływowych.  |
| PN-EN ISO 2808:2008    | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.  |
| PN EN ISO 3892:2004    | Powłoki konwersyjne na podłożu metalowym. Oznaczenie masy jednostkowej powłok. Metody wagowe.  |
| PN EN ISO 4618:2007    | Farby i lakiery. Terminy i definicje.  |
| PN EN ISO 4624:2004    | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.   |
| PN-EN ISO 8044:2002    | Korozja metali i stopów - Podstawowe terminy i definicje   |
| PN-EN ISO 8501-1:2008  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.   |
| PN-EN ISO 8502-2:2006  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 2: Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach   |
| PN-EN ISO 8502-3:2000  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)  |
| PN-EN ISO 8502-4:2000  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby  |
| PN-EN ISO 8503-4:1999  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego. [PN-EN ISO 8503-3:2012E] |
| PN-EN ISO 8504-1:2001  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.  |
| PN-EN ISO 8504-2:2002  | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.   |
| PN-EN ISO 12944:1      | :2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1. Ogólne wprowadzenie.   |
| PN-EN ISO 12944:2:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2. Klasyfikacja środowisk.  |
| PN-EN ISO 12944:3:2001 | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3. Zasady projektowania.  |
| PN-EN ISO 15184:2001   | Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową   |
| PN-EN ISO 15184:2013E  | Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową   |

Oceny techniczne zastosowanych wyrobów

Przepisy BHP dotyczące robót malarskich i przygotowania powierzchni przed malowaniem.

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 roku poz. 21 ze zmianami).

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

---

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2021 roku poz.1213)

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - IBDiM Warszawa 1998 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej**

**Załącznik 2****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**

| <b>Załącznik 2A. Farby *)</b> |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| Obiekt                        |  |  |
| A1                            | Producent  |  |
| A2                            | Nazwa  |  |
| A3                            | Nr partii  |  |
| A4                            | Świadectwo kontroli jakości nr   |  |
| A5                            | Stan opakowania:<br>Uszkodzone<br>Nieuszkodzone  |  |
| A6                            | Kożuszenie   |  |
| A7                            | Osad:<br>Łatwy do rozmieszania<br>Trudny do rozmieszania<br>Niemożliwy do rozmieszania |  |
| A8                            | Wtrącenia  |  |
| A9                            | Rozdział faz   |  |
| A10                           | Konsystencja (np. żelowanie)   |  |
| A11                           | Kolor  |  |
| A12                           | Uwagi  |  |

\*) należy wypełnić dla każdej partii farby

| <b>Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)</b> |  |  |
|--|--|--|
| B1   | Obiekt   |  |
| B2   | Fragment konstrukcji wg szkicu;<br>(element)   |  |
| B3   | Informacje dotyczące mycia konstrukcji<br>(ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)                                 |  |
| B4   | Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania  |  |
| B4.1   | Data i godziny czyszczenia   |  |
| B4.2   | Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd)   |  |
| B4.3   | Stopień przygotowania powierzchni  |  |
| B4.4   | Stopień odpylenia  |  |
| B4.5   | Profil powierzchni   |  |
| B4.6   | Zanieczyszczenie jonowe  |  |
| B5   | Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu<br>(stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)        |  |
| B6   | Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu<br>międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B7   | Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu<br>międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.) |  |
| B8   | Data przeprowadzenia oceny   |  |
| B9   | Uwagi  |  |

\*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

|  |   |  |
|--|---|--|
| Załącznik 2C. Nakładanie powłok                        |   |  |
| <b>Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*</b> |   |  |
| C1   | Obiekt  |  |
| C2   | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)  |  |
| C3   | Parametry powierzchni przed malowaniem  |  |
| C4   | Rodzaj farby  |  |
| C5   | Technika aplikacji (parametry aplikacji)  |  |
| C6   | Czas malowania  |  |
| C7   | Wygląd:<br>Cofanie się wymalowania<br>Zacieki<br>Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę<br>Kraterowania igłowe<br>Kraterowania z pękającymi pęcherzami<br>Zmarszczenia<br>Spękania<br>Skórka pomarańczowa<br>Suchy natrysk<br>Podnoszenie<br>Niedomalowania |  |
| C8   | Grubość [ $\mu\text{m}$ ] ( liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)                                     |  |
| C9   | Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)   |  |
| C10  | Data przeprowadzenia oceny  |  |
| C11  | Uwagi   |  |

\* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

|   |   |  |
|---|---|--|
| Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego |   |  |
| <b>Powłoki</b>                                    |   |  |
| D1  | Obiekt  |  |
| D2  | Fragment konstrukcji wg szkicu (element)  |  |
| D3  | Parametry powierzchni przed malowaniem  |  |
| D4  | Rodzaje farb w kolejnych powłokach  |  |
| D5  | Wygląd:   |  |
| D6  | Grubość [ $\mu\text{m}$ ] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej) |  |
| D7  | Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)   |  |
| D8  | Przyczepność międzywarstwowa ( w przypadkach wątpliwych)  |  |
| D9  | Data przeprowadzenia oceny  |  |
| D10   | Uwagi   |  |

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

Nadzór producenta farb

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.14.12 Pokrywanie powłokami malarskimi metalizowanej konstrukcji stalowej

**Załącznik 3****KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

|     |   |
|-----|---|
| 1   | <b>Obiekt</b>   |
| 2   | Przygotowanie podłoża   |
| 2.1 | Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....                     |
| 2.2 | Metoda  |
| 2.3 | Rodzaj ścierniwa  |
| 2.4 | Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1            |
| 2.5 | Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3                         |
| 2.6 | Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2                        |
| 2.7 | Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9                   |
| 2.8 | Uwagi o stanie podłoża  |
| 3   | Malowanie:  |
| 3.1 | Producent farb  |
| 3.2 | Nazwa farby   |
| 3.3 | Kolor   |
| 3.4 | Świadectwo  |
| 3.5 | Nr partii   |
| 3.6 | Data produkcji  |
| 3.7 | Data kontroli jakości   |
| 3.8 | Termin aplikacji:<br>rozpoczęcia<br>zakończenia               |
| 4   | System powłokowy  |
| 4.1 | Grubość powłoki pierwszej                                     |
| 4.2 | Grubość powłoki drugiej                                       |
| 4.3 | Grubość powłoki trzeciej                                      |
| 4.4 | Grubość powłoki czwartej                                      |
| 4.5 | Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.) |

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

## **ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z malowaniem „na zimno” roztworem asfaltowym powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie izolacji powierzchni odziemnych betonu podpór i płyt przejściowych - materiałem powłokowym do izolacji (na bazie materiałów syntetycznych i bitumicznych) na zimno wraz z zagruntowaniem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Systemy malarskie - System farb / materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane [Materiały]**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Materiały do gruntowania i izolacji właściwej**

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych, dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Wszystkie składniki (elementy) izolacji muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastifikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastifikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

Grubość wykonanej izolacji przeciwwilgociowej musi być zgodna z Oceną techniczną.

**Należy zastosować materiały do wykonania izolacji powłokowej z dodatkami syntetycznymi np. epoksydowo-bitumiczne.**

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno**

---

- pędzle,
- wałki,
- szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych
- oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

Zastosowany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. - "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis metody wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis metody wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Izolację przeciwwodną należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim i wolnym od plam olejowych i pyłu. Dopuszcza się układanie materiału hydroizolacyjnego na wilgotnym podłożu, jeśli Producent materiału przewidział taką możliwość. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i ocenach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

#### **5.2.2. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji**

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. Zaleca się układanie izolacji na betonie po 28 dniach od jego ułożenia. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego niezwiązanego kruszywa, kurzu i innych zanieczyszczeń powierzchnia betonu powinna być odkurzona lub oczyszczona strumieniem sprężonego powietrza i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Ocenę techniczną.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżyć przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę, deklarację właściwości użytkowych.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno**

- średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 1542:2000,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
  - podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
  - podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

### **5.2.3. Zagruntowanie podłoża**

Podłoże betonowe należy gruntować materiałami firmowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta

Przy grzntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy grzntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy grzntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka grzntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonać tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z materiału hydroizolacyjnego,
- środek grzntujący należy dokładnie i równomiernie rozprowadzić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków grzntujących,
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagrzntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagrzntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór grzntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów grzntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania,
- w pierwszej kolejności należy zagrzntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

### **5.2.4. Wykonanie izolacji**

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię izolowaną należy powlec roztworem asfaltowym na zagrzntowanym podłożu zgodnie z zaleceniami Producenta.

Należy dbać, aby roztwór asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagrzntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagrzntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór grzntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagrzntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych powinna być zgodna z zaleceniami Producenta.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwodną należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zgodnie z zaleceniami i wymaganiami Producenta

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wymagania ogólne:**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na obiekcie mostowym sprawują.

- Inżynier,
- Wykonawca.
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria (materiałów budowlanych) i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### **6.3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:**

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 1542:2000
- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub ocenami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

### **6.4. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:**

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno

### **6.3. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiary robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> robót izolacyjnych obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu pod izolację
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

### **10. Przepisy związane**

|                 |   |
|-----------------|---|
| PN-69/B-10260   | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze  |
| PN-B-24620:1998 | Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. [PN-B-24620:1998/Az1:2004]                                   |
| PN-B-24002:1997 | Asfaltowa emulsja anionowa  |
| PN-B-24003:1997 | Asfaltowa emulsja kationowa   |
| PN-EN 1542:2000 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.02 Izolacja powłokowa asfaltowa układana na zimno**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji termozgrzewalnej obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie izolacji poziomych i pionowych elementów betonowych płyty pomostu z papy termozgrzewalnej,
  - wykonanie izolacji elementów pionowych podpór w obszarze stykającym się z gruntem

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.
- 1.4.2.** Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane [Materiały]**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

Izolacja wodochronna, układana na pomostach obiektu inżynierskiego, powinna być w szczególności:

- a) szczelna i trwała na całej powierzchni pomostu;
- b) nieprzepuszczalna dla wody, pary wodnej i gazów;
- c) odporna na uszkodzenia mechaniczne w trakcie układania nawierzchni;

### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Wymaga się aby zastosowana izolacja termozgrzewalna zachowała właściwości izolacyjne

- na obiektach kolejowych przez okres nie mniejszy niż przewidywana trwałość nawierzchni.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

Wszystkie składniki (elementy) izolacji muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

### **2.2.3. Papa termozgrzewalna**

#### **a) Wymagania ogólne**

Na papie termozgrzewalnej można układać asfalty lane o temperaturze do 240°C.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

b) Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych i kolejowych obiektach inżynieryjnych

Zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, zwanych dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynieryjnych powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

| Lp. | Właściwość   | Jednostka  | Wymagana wartość         | Metoda wg  |
|-----|--|------------|--------------------------|--|
| 1   | Wygląd zewnętrzny  |            | Bez wad <sup>1)</sup>    |  |
| 2   | Długość arkusza  | cm         | $L \pm 1\% L^{2)}$       |  |
| 3   | Szerokość arkusza  | cm         | $S \pm 2\% S^{3)}$       |  |
| 4   | Grubość arkusza  | mm         | $\geq 5,0$               | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1                                 |
| 5   | Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową   | mm         | $\geq 3,0$               | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2                                 |
| 6   | Giętkość na wałku $\varnothing$ 30 mm  | °C         | $\geq -30$               | PN-90/B-04615  |
| 7   | Prześlakliwość <sup>4)</sup><br>- według PN<br>- według IBDiM                              | MPa<br>MPa | $\geq 0,5$<br>$\geq 0,5$ | PN-90/B-04615<br>Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3                |
| 8   | Nasiakliwość   | %          | $\leq 0,5$               | PN-90/B-04615  |
| 9   | Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>5)</sup><br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza   | N<br>N     | $\geq 800$<br>$\geq 800$ | PN-90/B-04615<br>lub PN-EN 12311-1:2001                      |
| 10  | Wydłużenie względne przy zerwaniu <sup>5)</sup><br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza | %<br>%     | $\geq 30$<br>$\geq 30$   | PN-90/B-04615<br>lub PN-EN 12311-1:2001                      |
| 11  | Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>5)</sup><br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza  | N<br>N     | $\geq 150$<br>$\geq 150$ | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4                                 |
| 12  | Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy<br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza    | N<br>N     | $\geq 500$<br>$\geq 500$ | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9                                 |
| 13  | Przyczepność do podłoża <sup>4), 5)</sup><br>- metoda „pull off”<br>- metoda „ścinalania”  | MPa<br>N   | $\geq 0,4$<br>$\geq 500$ | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5<br>Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 |
| 14  | Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h  | °C         | $\geq 100$               | PN-90/B-04615  |

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

2) L – długość arkusza papy wg producenta

3) S – szerokość arkusza papy wg producenta

4) Badanie należy wykonać jedną z metod

5) Badanie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta.

Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

| Lp. | Właściwość   | Jednostka                                | Wymagana wartość        | Metoda badania wg |
|-----|--|--|-------------------------|-------------------|
| 1   | Temperatura mięknięcia wg metody PiK<br>- elastomeroasfalt (SBS)<br>- plastomeroasfalt (APP) | $^{\circ}\text{C}$<br>$^{\circ}\text{C}$ | $\geq 90$<br>$\geq 120$ | PN-EN 1427:2009   |
| 2   | Temperatura łamliwości według Fraassa<br>- elastomeroasfalt (SBS)                            | $^{\circ}\text{C}$                       | $\leq -15$              | PN-EN 12593:2009  |
| 3   | Analiza w podczerwieni <sup>1)</sup>   | -  | Badanie identyfikacyjne | PN-EN 1767:2008   |

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

c) Wymagania techniczne dla papy na warstwę ochronną

Na warstwę ochronną (pod kapami chodnikowymi) zastosować papę zgrzewalną zwykłą lub papę zgrzewalną mostową.

**2.2.4. Środki gruntujące**

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

| Lp. | Właściwość                       | Jednostka | Wymagana wartość   | Metoda badania wg             |
|-----|----------------------------------|-----------|--|-------------------------------|
| 1   | Wygląd zewnętrzny i konsystencja | -         | Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń.<br>W temp. $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy | PN-B-24620:1998               |
| 2   | Czas wysychania                  | h         | $\leq 12$  | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 |
| 3   | Zawartość wody <sup>1)</sup>     | %         | $\leq 0,5$   | PN-EN ISO 9029:2005           |
| 4   | Sedymentacja <sup>1)</sup>       | %         | $\leq 1,0$   | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8  |
| 5   | Lepkość, czas wypływu            | s         | $\eta \pm 5\% \eta^2)$   | PN-EN ISO 2431:2012           |
| 6   | Analiza w podczerwieni           | -         | Badanie identyfikacyjne  | PN-EN 1767:2008               |

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-EN ISO 9029:2005 nie jest możliwe

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**b) Żywiczne środki gruntujące**

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

| Lp.  | Właściwość  | Jednostka         | Wymagana wartość   | Metoda badania wg  |
|--|---|-------------------|--|--|
| Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza |   |                   |  |  |
| 1  | Analiza w podczerwieni  | -                 | Badanie identyfikacyjne  | PN-EN 1767:2009  |
| 2  | Gęstość   | g/cm <sup>3</sup> | $\rho \pm 5\% \rho^{1)}$   | PN-87/C-89085.03   |
| 3  | Lepkość <sup>3)</sup><br>- lepkość dynamiczna<br>- lepkość dynamiczna<br>- lepkość, czas wypływu                        | MPa s<br>KU<br>s  | $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$<br>$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$<br>$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ | PN-86/C-89085.06<br>Procedura IBDiM<br>nr TN-3/4/2000<br>PN-EN ISO 2431:2012 |
| Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza         |   |                   |  |  |
| 4  | Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C  | min               | $\geq 20$  | Procedura IBDiM<br>nr PB/TWm-24/97   |
| Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej                                  |   |                   |  |  |
| 5  | Przyczepność do podłoża betonowego <sup>4)</sup><br>- po utwardzeniu żywicy<br>- po 150 cyklach zamrażania i odmrażania | MPa<br>MPa        | $\geq 1,5$<br>$\geq 1,2$   | Procedura IBDiM<br>nr PB/TM-1/6  |

1)  $\rho$  – gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

- piaskownicę  
Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.
- śrutownicę  
Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną  
Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

#### **3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej**

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym  
Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy  
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

#### **3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego**

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские  
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie  
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.
- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

#### **3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą**

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuszczyć powierzchni podłoża.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

### **3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej**

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe  
Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe  
Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe  
Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem  
Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszaninę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o +iększej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

### **3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,
- e) informacje o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

---

### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej lub oceny technicznej,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. zagrunтовanie podłoża betonowego,
4. ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i ocenach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłace.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawić stalowe rynienki, do których mogłyby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuszczyć olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. gryków) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

### **5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji**

#### **5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu**

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-EN 12504-3:2006,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności (przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi):
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.
- powierzchnia pomostu stalowego powinna być oczyszczona do stopnia czystości Sa2,5 określonego zgodnie z PN-EN ISO 8501-1 [89] lub zabezpieczona powłoką gruntującą,

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

### **5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu**

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

## **5.6. Gruntowanie podłoża**

### **5.6.1. Zasady gruntowania**

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

### **5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących**

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

#### **5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących**

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

##### **a) Gruntowanie świeżego betonu**

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeszkobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

##### **b) Gruntowanie młodego betonu**

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

### **c) Gruntowanie wilgotnego betonu**

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

### **d) Gruntowanie suchego betonu**

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

## **5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych**

### **5.7.1. Liczba warstw izolacji**

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze. Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych. Liczbę układanych warstw określa projekt techniczny izolacji, który powinien dostarczyć Wykonawca.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

### **5.7.2. Układanie izolacji właściwej**

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

W przypadku stosowania izolacji dwuwarstwowej, drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntowania.

### **5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji**

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtopić mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

### **5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót**

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

## **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

#### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5.

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrazowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

#### **6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej**

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejoną do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m<sup>2</sup>. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

| Lp. | Temperatura otoczenia, °C | Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa |
|-----|---------------------------|---|
| 1   | 6 – 10                    | 0,7   |
| 2   | 10 – 14                   | 0,6   |
| 3   | 14 – 18                   | 0,5   |
| 4   | 18 – 22                   | 0,4   |
| 5   | 22 – 26                   | 0,3   |

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

### 6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wpływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiary robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej izolacji z papy termozgrzewalnej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> robót izolacyjnych obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie projektu technicznego izolacji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- ułożenie warstwy ochronnej izolacji pod kapami chodnikowymi z papy termozgrzewalnej,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

## **10. Przepisy związane**

|                    |   |
|--------------------|---|
| PN-B-24620:1998    | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno [PN-B-24620:1998/Az1:2004]   |
| PN-EN 1427:2009    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula   |
| PN-EN 1767:2008    | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni   |
| PN-EN 12311-1:2001 | Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu   |
| PN-EN 12504-3:2006 | Badania betonu w konstrukcjach - Część 3: Oznaczanie siły wyrywającej   |
| PN-EN 12593:2009   | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa  |
| PN-EN 13375:2006   | Elastyczne wyroby wodochronne. Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów - Przygotowanie próbek     |
| PN-EN 13596:2006   | Elastyczne wyroby wodochronne. Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie przyczepności |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| PN-EN 13653:2006                | Elastyczne wyroby wodochronne. Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie wytrzymałości na ścinanie |
| PN-EN 14695:2012                | Elastyczne wyroby wodochronne. Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Definicje i właściwości.             |
| PN-EN ISO 2431:2012             | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych  |
| PN-EN ISO 9029:2005             | Ropa naftowa. Oznaczanie wody – Metoda destylacyjna   |
| PN-90/B-04615                   | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań (wycofana)   |
| PN-87/C-89085.03                | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej) (wycofana)  |
| PN-86/C-89085.06                | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości (wycofana)   |
| PN-78/C-81400:1989              | Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport (wycofana)  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1    | Badanie grubości arkusza  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2    | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3    | Badanie przesiąkliwości papy  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4    | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu   |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5    | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6    | Pomiar przyczepności przez odrywanie  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7    | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie   |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8    | Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych  |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9    | Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy   |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10   | Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego   |
| Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000  | Badanie lepkości  |
| Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 | Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych  |

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej**

---

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH****ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |                 |
|--|-----------------|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |                 |
| Producent  |                 |
| Numer partii   |                 |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)   |                 |
| Numer dostawy  |                 |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)   |                 |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |                 |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |                 |
| Stan opakowania <sup>2)</sup> :  |                 |
| – uszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| – nieuszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :  |                 |
| – barwa  |                 |
| – zawiesina  | [ ] tak [ ] nie |
| – osad   | [ ] tak [ ] nie |
| – zanieczyszczenia   | [ ] tak [ ] nie |
| Konsystencja   |                 |
| Inne   |                 |
| Uwagi  |                 |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |                 |
|--|-----------------|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |                 |
| Producent  |                 |
| Numer partii   |                 |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)   |                 |
| Numer dostawy  |                 |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)   |                 |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |                 |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |                 |
| Stan opakowania <sup>2)</sup> :  |                 |
| – uszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| – nieuszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| Konsystencja   |                 |
| Wtrącenia <sup>2)</sup>  | [ ] tak [ ] nie |
| Kolor <sup>2)</sup>  |                 |
| Inne   |                 |
| Uwagi  |                 |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 3**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |  |
|--|--|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |  |
| Producent  |  |
| Numer partii   |  |
| Ilość materiałów z partii  |  |
| Ilość materiału wbudowanego  |  |
| Numer dostawy  |  |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |  |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |  |
| Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :  |  |
| – dziury   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |
| – załamania  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |
| – krawędzie  | <input type="checkbox"/> równe <input type="checkbox"/> nierówne             |
| – stan rozłożenia posypki  | <input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne |
| – inne   |  |
| Sklejenie papy w rolce <sup>2)</sup>   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 4**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI  
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Sposób czyszczenia  |  |                  |
| Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup><br>(MPa)                            | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br>[ ] w normie [ ] poza normą  |                  |
| Czystość podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Gładkość podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)                                       | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość maksymalna .....<br>[ ] w normie [ ] poza normą |                  |
| Równość podłoża <sup>1)</sup>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Data i godzina zakończenia prac<br>przygotowania podłoża                    | Data<br>.....  | Godzina<br>..... |
| Inne (w zależności od rodzaju<br>metody zabezpieczenia<br>powierzchniowego) |  |                  |
| Uwagi   |  |                  |
| Jakość przygotowanego podłoża:  | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawy)                                   |                  |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 5**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO  
ŚRODKAMI ASFALTOWYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| Nazwa materiału                           |   |
| Producent                                 |   |
| Technika aplikacji                        |   |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>           |   |
| barwa czarna                              | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| powierzchnia matowa                       | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Inne np. przebarwienia, szkliste strefy   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Jakość zagruntowanego podłoża:            | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 6**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO  
ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| Nazwa materiału                           |   |
| Producent                                 |   |
| Technika aplikacji                        |   |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>           |   |
| powierzchnia lekko błyszcząca             | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Posypka piaskiem <sup>1)</sup>            |   |
| rozłożenie                                | <input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne  |
| wklejenie                                 | <input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe   |
| Jakość zagruntowanego podłoża:            | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 7**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |  |
|---|--|
| Nazwa materiału (rodzaj)                            |  |
| Producent   |  |
| Przyczepność <sup>1)</sup>                          | wyniki wg załącznika nr ....   |
| – metodą pull-off [MPa]                             | wartość średnia .....wartość minimalna .....<br>[ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C |
|   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |
| – metodą odrywania paska                            | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |
| Technika aplikacji                                  |  |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>                     |  |
| – barwa   | [ ] jednolita [ ] niejednolita   |
| – niedoklejenia                                     | [ ] tak [ ] nie  |
| – pęcherze  | [ ] tak [ ] nie  |
| – pęknięcia   | [ ] tak [ ] nie  |
| – fałdy   | [ ] tak [ ] nie  |
| – inne  |  |
| Szerokość zakładów wynosi <sup>1)</sup>             |  |
| – poprzeczny (równoległe do długości arkusza) 8 cm  | [ ] tak [ ] nie  |
| – podłużny (równoległe do szerokości arkusza) 15 cm | [ ] tak [ ] nie  |
| Pomiar szerokości wpływu z zakładu <sup>1)</sup>    | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania  |
| Jakość nałożonej powłoki:                           | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek)      |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.23 Izolacja powierzchni betonowych z papy termozgrzewalnej

**ZAŁĄCZNIK NR 8**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

| Nr działki<br>(m <sup>2</sup> )  | Data<br>i godzina | Silne<br>promie-<br>niowanie<br>słoneczne | Zachmu-<br>rzenie | Opad<br>atmosfe-<br>ryczny | Wilgotność<br>względna<br>[%] | Temp.<br>powietrza<br>[°C] | Temp.<br>podłoża<br>[°C] | Temp.<br>punktu<br>rosy<br>[°C] |
|--|-------------------|---|-------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1  | 2                 | 3   | 4                 | 5                          | 6                             | 7                          | 8                        | 9                               |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

## **ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA) dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA) płyty pomostu i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie izolacji poziomych pomostu (płyty przęsła) z izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Izolacja przeciwwodna - nieprzepuszczalna dla wody i nie nasiąkliwa, cienka warstwa z odpowiednio wytrzymałych materiałów, układana na powierzchni konstrukcji inżynierskiej. Warstwa ta stanowi szczelną przegrodę zamykającą dostęp wody w głąb konstrukcji.
- 1.4.2.** Izolacja typu MMA – izolacja wykonana na bazie dwuskładnikowej żywica metylo-metakrylowa (MMA) aplikowana metodą natryskiwania lub nakładania. Zazwyczaj dwuwarstwowa, odporna na uszkodzenia mechaniczne.
- 1.4.3.** Materiał izolacyjny - materiał przeznaczony do wykonania izolacji przeciwwodnej. Podłoże: powierzchnia konstrukcji, betonowa lub stalowa, na której bezpośrednio są układane kolejne warstwy; w tym przypadku izolacja przeciwwodna lub nawierzchnia.
- 1.4.4.** Nawierzchnia mostowa - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń ruchomych, działających na płytę pomostu, zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- 1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywicy metylo-metakrylowych

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Materiały do wykonania izolacji

Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie systemu izolacji, który możliwy jest do stosowania w możliwie najkrótszym czasie od wykonania elementu betonowego. Zaleca się stosowanie primera do gruntowania betonu w wieku najwyżej 7÷10 dni.

Wszystkie składniki (elementy) izolacji muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

Należy zastosować izolację syntetyczną, dwuwarstwową wykonywaną w technologii MMA. Dzięki wolnym molekułom – Metanmetakrylat (MMA) zawsze łączy się z poprzednią warstwą i spoinami bezszwowo, bez względu na długość przerwy technologicznej. Charakteryzuje się dużą wytrzymałością na rozciąganie (do 13 MPa) oraz posiada doskonałą przyczepność do podłoża (do 8 MPa). Czas utwardzania około 1 godzina, po jej upływie izolacja zdolna jest do przenoszenia wszelkich obciążeń. Zachowuje wszystkie swoje właściwości przez okres co najmniej 50÷75 lat.

W skład izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA) wchodzi następujące materiały:

- Dwuskładnikowy szybko twardniejący środek gruntujący na bazie metakrylanu metylu, składający się z żywicy podstawowej i katalizatora przeznaczony do gruntowania powierzchni betonowych;
- jednoskładnikowy, środek gruntujący do powierzchni metalowych, który utwardza się poprzez odparowanie rozpuszczalnika. Może być stosowany do powierzchni stalowych, stalowych ocynkowanych i innych;
- trójskładnikowy materiał izolacyjny na bazie metakrylanu metylu, do wykonywania dwuwarstwowej wodoszczelnej i wytrzymałej powłoki (membrany) izolacyjnej, dostarczany na budowę w postaci dwóch składników A i B oraz katalizatora proszkowego;
- katalizator proszkowy do przyspieszania utwardzania materiałów na bazie metakrylanu metylu oraz środka gruntującego przeznaczonego do powierzchni betonowych;
- jednoskładnikowy topliwy klej (warstwa szepna) oparty na kopolimerze metakrylanu metylu, zapewniający trwałe połączenie wykonanej izolacji z nawierzchnią z asfaltu lanego lub mastyksu asfaltowego;

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

- piasek kwarcowy o ziarnistości  $0,3 \div 0,8$  mm na posypki warstw izolacji oraz o ziarnistości  $0,1 \div 0,5$  mm do szpachłówki wyrównującej;
- jednoskładnikowy topliwy klej (warstwa szepna) oparty na polimeroasfalcie, zapewniający trwałe połączenie wykonanej izolacji z nawierzchnią z betonu asfaltowego lub SMA – uzupełnienie dla obiektów drogowych.

Materiały izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu powinny stanowić jednolity system izolacji gwarantowany przez Producenta.

Możliwe jest zastosowanie innego typu materiałów izolacyjnych o zbliżonych właściwościach eksploatacyjnych. Zastosowany materiał musi uzyskać akceptację przyszłego użytkownika obiektu.

Materiały izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu powinny posiadać Ocenę Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę być zatwierdzone przez Inżyniera.

**2.2.2. Materiały pomocnicze do wyrównania podłoża**

Należy zastosować zestaw materiałów do szpachlowania i wyrównywania podłoża zgodny z zastosowanym systemem izolacyjnym i zaakceptowany przez dostawcę materiałów. Zaleca się stosowanie materiałów żywicznych.

**2.3. Warunki jakim powinna odpowiadać izolacja przeciwwodna wykonana z materiału na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA).**

Tablica 1: Wymagania dla składników A i B trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu

| Lp.               | Właściwości         | Jednostki         | Wymagania       | Metody badań według |
|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 1                 | 2                   | 3                 | 4               | 5                   |
| <b>Składnik A</b> |                     |                   |                 |                     |
| 1                 | Gęstość             | g/cm <sup>3</sup> | od 1,05 do 1,22 | PN-EN ISO 2811-1    |
| 2                 | Lepkość Brookfielda | Pa·s              | od 35 do 60     | PN-EN ISO 2555      |
| <b>Składnik B</b> |                     |                   |                 |                     |
| 4                 | Gęstość             | g/cm <sup>3</sup> | od 1,05 do 1,22 | PN-EN ISO 2811-1    |
| 5                 | Lepkość             | Pa·s              | od 35 do 60     | PN-EN ISO 2555      |

Tablica 2: Wymagania w stosunku do utwardzonej warstwy izolacyjnej z trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu

| Lp. | Właściwości  | Jednostki | Wymagania | Metody badań według                            |
|-----|--|-----------|-----------|--|
| 1   | 2  | 3         | 4         | 5  |
| 1   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach, metoda „pull-off”  | MPa       | ≥ 2,0     | PN-EN 1542:2000 / Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6 |
| 2   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metoda „pull-off” | MPa       | ≥ 1,5     |  |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego po 28 dniach, metoda „pull-off”   | MPa       | ≥ 2,5     |  |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

|   |   |     |       |  |
|---|---|-----|-------|--|
| 4 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C, metoda „pull-off” | MPa | ≥ 2,0 | PN-EN 1542:2000 / Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6 |
| 5 | Wskaźnik ograniczenia chłonności wody   | %   | ≥ 90  | Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5                    |

## 2.4. Warunki składowania

Materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i należy składować go w szczelnie zamkniętych pojemnikach, w suchym pomieszczeniu - w temperaturze 10÷20°C (wskazane 20°C), przez okres nie przekraczający 6 miesięcy. Przy przechowywaniu materiału należy ściśle przestrzegać Instrukcji producenta.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonywania izolacji przeciwwodnej z materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu jest niezbędne zastosowanie poniżej wymienionego sprzętu:

- pędzle, gumowe rakle, noże tapeciarskie, wałki malarskie oraz taśmy malarskie,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- urządzenie do natryskiwania hydrodynamicznego (bezpowietrznego) z możliwością kontroli dozowania składników i ich mieszania w przewodzie urządzenia,
- mieszadło z wymiennymi łopatkami,
- śrutownica (blastrac),
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolejowym,
- urządzenie do natryskiwania hydrodynamicznego (bezpowietrznego) w wypadku stosowania jednoskładnikowego topliwego kleju (warstwy szepnej) opartego na kopolimerze metakrylanu metylu.
- kocioł do ogrzewania asfaltowych mas zalewowych, wyposażony w płaszcz olejowy, mieszadło mechaniczne i przyrząd do pomiaru temperatury w wypadku stosowania jednoskładnikowego, topliwego, polimeroasfaltowego kleju (warstwy szepnej),
- termometr,
- rozpuszczalnik (aceton).

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Opakowania powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, wysoka temperaturą i zawilgoceniem zgodnie z zaleceniami producenta.



## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm i Ocen Technicznych. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.3. Kolejność prac**

- zagruntowanie uprzednio przygotowanego (oczyszczonego) podłoża dwuskładnikowym, szybko twardniejącym środkiem gruntującym na bazie metakrylanu metylu w przypadku podłoża betonowego lub jednoskładnikowym środkiem gruntującym w wypadku podłoża metalowego (stalowego);
- ułożenie trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu w dwóch warstwach metodą natryskiwania zgodnie z zaleceniami producenta;

W przypadku wykonywania izolacji pod nawierzchnie bitumiczne jest niezbędne:

- wykonanie warstwy szczepnej z jednoskładnikowego topliwego kleju opartego na kopolimerze metakrylanu metylu pod nawierzchnie z asfaltu lanego lub mastyksu asfaltowego,

### **5.4. Przygotowanie podłoża i sprawdzenie materiałów**

#### **5.4.1. Sprawdzenie i przygotowanie materiałów**

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą. Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, puszki są szczelnie zamknięte i nie jest przekroczony okres gwarancji,
- materiał jest zgodny z wymaganiami Oceny technicznej oraz czy Dostawca dostarczył wymagane dokumenty,

Należy używać wyłącznie materiałów izolacyjnych dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

#### **Przygotowanie materiału do układania powinno odbywać się w warunkach atmosferycznych i w sposób zgodny z Instrukcją producenta.**

Materiał do gruntowania (primer) należy przygotowywać bezpośrednio przed nakładaniem w specjalnie do tego przeznaczonych pojemnikach. Poszczególne składniki należy mieszać posługując się gotowymi opakowaniami (z odważonymi porcjami) lub w przypadku gdy Producent dostarcza nieporcjonowane materiały w opakowaniach zbiorczych to składniki (primer i katalizator) należy wlewać w proporcjach określonych w Instrukcji producenta. Składniki mieszać ostrożnie używając przeznaczonego do tego celu mieszadła z prędkością określoną przez Producenta do otrzymania jednorodnej mieszaniny. Czas mieszania zgodny z Instrukcją Producenta. Materiał do gruntowania po zmieszaniu z katalizatorem jest gotowy do użycia i należy go szybko zużyć, w czasie określonym przez Producenta. Należy pamiętać, że przy wysokich temperaturach otoczenia maksymalny czas użycia primeru znacznie się skraca.

Materiał do izolacji właściwej należy przygotowywać bezpośrednio przed nakładaniem w specjalnie do tego przeznaczonych pojemnikach. Dodawanie składników w kolejności określonej w Instrukcji Producenta. Poszczególne składniki należy mieszać posługując się gotowymi opakowaniami (z odważonymi porcjami) lub w przypadku gdy Producent dostarcza nieporcjonowane materiały w opakowaniach zbiorczych to składniki (dwa podstawowe składniki i katalizator) należy wlewać w proporcjach określonych w Instrukcji Producenta. W pierwszej kolejności należy wymieszać pojedyncze składniki. Następnie do składnika B należy dodać katalizator wysypując go wolno i wymieszać dokładnie do całkowitego rozprowadzenia katalizatora. Czas mieszania zgodny

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

z Instrukcją Producenta. Następnie. Nie wolno dodawać do tak przygotowanej mieszanki składnika A, gdyż nastąpi natychmiastowa reakcja i materiał przestanie być zdalny do użycia.

Mieszanie składników: B z katalizatorem i A odbywa się w przewodzie specjalistycznego sprzętu do natryskiwania.

Analogicznie należy postępować w przypadku materiałów trójskładnikowych.

### **5.4.2. Przygotowanie podłoża**

#### **Podłoże betonowe**

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji.

Podłoże betonowe należy, bezpośrednio przed gruntowaniem, oczyścić z luźnych frakcji, mleczka cementowego, pyłu i zatluszczeń. Zaleca się oczyszczenie podłoża betonowego przy zastosowaniu odpowiednich środków mechanicznych, np. przez piaskowanie lub śrutowanie, natomiast zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Wytrzymałość podłoża badana metodą "pull-off" powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa.

Podłoże powinno być równe; szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a ułożoną na niej łatą o długości 4 m nie powinny przekraczać 10 mm.

Lokalne nierówności podłoża betonowego, które mogłyby powodować powstawanie zastoin wody, należy wypełnić specjalną zaprawą bezskurczową, zaprawą PC, lub zaprawą na bazie żywic metakrylanu metylu. Naprawy należy wykonać po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą zapraw szpachlowych lub naprawczych może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m<sup>2</sup> w jednym miejscu. Większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi. Powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastriko lub zatrzeć zaprawą PC.

Wszystkie ww. materiały do napraw i reprofiliacji podłoża betonowego powinny posiadać aktualne dokumenty potwierdzające ich zgodność ze stosowanymi Normami lub Ocenami technicznymi oraz uzyskac akceptację producenta izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA).

#### **Podłoże metalowe**

Podłoże metalowe (stalowe) należy, bezpośrednio przed gruntowaniem, oczyścić z rdzy, brudu i innych zanieczyszczeń. Zaleca się czyszczenie podłoża do stopnia czystości Sa 2½ według PN-EN ISO 8501-1; przed oczyszczaniem strumieniowo-ściernym (piaskowaniem), powierzchnia powinna zostać dokładnie odtłuszczona.

### **5.5. Gruntowanie podłoża**

#### **Podłoże betonowe**

Podłoże betonowe do gruntowania powinno być w wieku co najmniej 7 dni.

Dwuskładnikowy, szybko twardniejący środek gruntujący na bazie metakrylanu metylu jest złożony z dwóch składników: żywicy podstawowej oraz katalizatora. Oba składniki powinny być zważone wcześniej i dostarczone na budowę w odmierzonych porcjach gotowych do zmieszania. W zależności od pory wykonywania robót materiał ten może być dostarczany w dwóch odmianach: letniej i zimowej. Odmiany różnią się między sobą mechanizmem twardnienia. Do odmiany zimowej, w trakcie produkcji, jest dodawany środek przyspieszający wiązanie na zimno, a na budowie jest dodawana dodatkowa porcja katalizatora BPO.

Dwuskładnikowy, szybko twardniejący środek gruntujący na bazie metakrylanu metylu powinien być przeznaczony do stosowania przy temperaturze otoczenia w granicach od -10°C do +30°C. Zalecenia dotyczące stosowania różnych odmian materiału w różnych temperaturach powinien przedstawić producent.

Bezpośrednio przed użyciem oba składniki materiału należy dokładnie wymieszać używając mechanicznego mieszadła łopatkowego zgodnie z zaleceniami producenta. Sposób mieszania i dozowania katalizatora powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Dwuskładnikowy, szybko twardniejący środek gruntujący na bazie metakrylanu można układać na podłożu betonowym przy użyciu pędzla, wałka malarskiego lub stosując natryskiwanie hydrodynamiczne (bezpowietrzne). Materiał ten należy nakładać równomiernie na podłoże betonowe, nawilżone do stanu matowo-wilgotnego. Odpowiednie nawilżenie podłoża zapewnia maksymalną penetrację materiału gruntującego,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

zapobiega tworzeniu małych lokalnych „dziurek” (pozostałości po pękniętych pęcherzykach powietrza oraz zapewnia dobrą przyczepność. Materiał należy rozprowadzić równomiernie cienką warstwą unikając powstawania „kałuż”. W wypadku gdy, się pojawią, należy usunąć nadmiar materiału lub rozprowadzić równomiernie po powierzchni używając wałka malarskiego.

Nie należy stosować materiału do gruntowania, gdy jego konsystencja zaczyna przypominać żel.

Przed nałożeniem trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu warstwa gruntująca powinna być całkowicie utwardzona i sucha w dotyku.

W wypadku aplikacji materiału do gruntowania w zamkniętym pomieszczeniu lub na obszarze o ograniczonej cyrkulacji powietrza, powinna być zapewniona odpowiednia wentylacja. Zaleca się wymianę powietrza od 5 do 6 razy na godzinę.

Nominalnie zużycie materiału do gruntowania wynosi ok. 0,25 kg/m<sup>2</sup> i zależy od struktury oraz porowatości powierzchni.

Wszystkie narzędzia oraz sprzęt użyty do wykonania warstwy gruntującej na podłożu betonowym powinny zostać wyczyszczone za pomocą rozpuszczalnika (aceton) zanim zakończy się proces utwardzania materiału.

### **5.6. Ułożenie trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu w dwóch warstwach**

Trójskładnikowy materiał izolacyjny na bazie metakrylanu metylu powinien dostarczony na budowę w postaci dwóch składników A i B oraz katalizatora. Wszystkie składniki powinny być zważone wcześniej i dostarczone na budowę w odmierzonych porcjach gotowych do wymieszania.

W zależności od pory wykonywania robót materiał ten może być dostarczany w dwóch odmianach: letniej i zimowej. Odmiany różnią się między sobą mechanizmem twardnienia. Do odmiany zimowej, w trakcie produkcji, jest dodawany środek przyspieszający wiązanie na zimno.

Bezpośrednio przed użyciem składniki A i B należy go dokładnie wstępnie wymieszać używając mechanicznego mieszadła łopatkowego zgodnie z zaleceniami producenta. Do wstępnego wymieszania składników A i B należy używać różnych mieszadeł, aby uniknąć zanieczyszczenia krzyżowego (cross-contamination) składników. Sposób mieszania i dozowania katalizatora powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Składniki A i B powinny być natryskiwane przy użyciu sprzętu do natryskiwania, zalecanego przez producenta, który odmierza składniki A i B i miesza je w przewodzie urządzenia.

Aby wykonać izolację, należy nałożyć dwie warstwy materiału. Pierwsza warstwa powinna być innego koloru niż druga w celu odróżnienia etapów robót. Każda warstwa powinna mieć grubość co najmniej 1,2 mm w stanie wilgotnym. Pozwala to przykryć wszystkie nierówności podłoża i zapewnia, że minimalna grubość każdej warstwy po wyschnięciu będzie nie mniejsza niż 1 mm.

Druga warstwa może być układana bezpośrednio na pierwszej. Przed ułożeniem drugiej warstwy należy dokonać kontroli pierwszej powłoki, wizualnie lub za pomocą szczotki elektrycznej, w celu wyeliminowania ewentualnych „dziurek”. Czas oczekiwania na ułożenie drugiej warstwy jest zależny od temperatury otoczenia. Orientacyjny czas oczekiwania w temperaturze 23°C powinien wynosić ok. 1 godz. Minimalna grubość ułożonych dwóch warstw po wyschnięciu powinna wynosić nie mniej niż 2 mm.

Jeżeli technologia nakładanej izolacji przewiduje to bezpośrednio po ułożeniu drugiej warstwy należy posypać ją piaskiem kwarcowym.

Materiał powinien być przeznaczony do stosowania w temperaturze otoczenia w granicach od -5 do +30°C.

Wszystkie narzędzia oraz sprzęt użyty do wykonania warstw izolacyjnych powinny zostać wyczyszczone za pomocą rozpuszczalnika (aceton) zanim zakończy się proces utwardzania materiału.

### **5.7. Wykonanie warstwy szczepnej z jednoskładnikowego topliwego kleju opartego na kopolimerze metakrylanu metylu pod nawierzchnie z asfaltu lanego lub mastyksu asfaltowego**

Warstwę szcpełą przy układaniu nawierzchni z asfaltu lanego (AL) lub mastyksu asfaltowego należy wykonać z jednoskładnikowego topliwego kleju opartego na kopolimerze metakrylanu metylu. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas układania powinna być wyższa od minimalnej temperatury aktywującej jednoskładnikowy topliwą klej oparty na kopolimerze metakrylanu metylu i powinna być zgodna z zaleceniami producenta mieszanki mineralno-asfaltowej.

Warstwa szcpeła z jednoskładnikowego topliwego kleju opartego na kopolimerze metakrylanu metylu powinna być układana na izolacji, gdy jest ona całkowicie utwardzona. Czas oczekiwania na ułożenie warstwy szcpełej jest zależny od temperatury otoczenia. W temperaturze 23°C wynosi około 1 godz. Warstwa izolacyjna

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

z trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu powinna być czysta, sucha i pozbawiona wszelkich substancji zanieczyszczających i kurzu.

Bezpośrednio przed użyciem jednoskładnikowy topliwy klej oparty na kopolimerze metakrylanu należy dokładnie wymieszać używając mechanicznego mieszadła łopatkowego zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiał można układać na warstwie izolacyjnej z trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu przy użyciu pędzla, wałka malarskiego lub stosując natryskiwanie hydrodynamiczne (bezpowietrzne). W wypadku, gdy pojawią się „kałuże”, nadmiar materiału należy usunąć lub rozprościć równomiernie po powierzchni używając wałka malarskiego.

Czas utwardzenia warstwy szczepnej zależy od warunków pogodowych i wynosi około 1 godz. w temperaturze 23°C.

Układanie warstw nawierzchniowych może nastąpić bezpośrednio po utwardzeniu warstwy szczepnej lub może zostać wykonane później bez negatywnego wpływu na wytrzymałość połączenia, pod warunkiem, że warstwa szczepna będzie sucha i czysta.

Zużycie nominalne materiału powinno wynosić od 0,1 do 0,2 kg/m<sup>2</sup>.

Wszystkie narzędzia oraz sprzęt użyty do wykonania warstwy szczepnej powinny zostać wyczyszczone za pomocą rozpuszczalnika (aceton) zanim zakończy się proces utwardzania materiału.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA) na obiekcie inżynierskim sprawują :

- Inżynier,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) jakość podłoża betonowego wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość podłoża stalowego wg wymagań odnośnie stali konstrukcyjnej,
- c) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanego podłoża betonowego wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Ocenach Technicznych do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- d) jakość materiałów hydroizolacyjnych w tym warstw gruntujących - wg wymagań Oceny Technicznej,
- e) jakość materiałów do warstwy ochronnej - wg wymagań Oceny Technicznej.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

---

### **6.3. Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie podłoża:
  - o sprawdzenie wytrzymałości podłoża za pomocą metody "pull-off"; wytrzymałość podłoża betonowego, powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa,
  - o sprawdzenie gładkości podłoża - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
  - o sprawdzenie równości podłoża - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a ułożoną na niej łatą o długości 4 m nie powinny przekraczać 10 mm.
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i innych elementów wyposażenia obiektu inżynierskiego,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie pierwszej i drugiej warstwy izolacyjnej z trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu,
  - o przeprowadzenie badań metodą "pull-off" wytrzymałości na odrywanie od podłoża ułożonych dwóch warstw izolacyjnych po utwardzeniu i porównanie wyników z wymaganiami zawartymi w Aprobacie Technicznej.
- wykonanie ewentualnej warstwy szczepnej pod nawierzchnię bitumiczną.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

### **6.4. BHP i ochrona środowiska**

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto:

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża a następnie układa izolację powinna być ogrodzona;
- powinno być zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących;
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów natrykiwanych na bazie metakrylanu metylu powinni być wyposażeni w odzież ochronną oraz rękawice i okulary ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót izolacyjnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym wypadku Wykonawca robót jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża w tym szpachlowanie i wyrównywanie powierzchni materiałami do napraw i reprofilacji podłoża betonowego do głębokości 1 cm,
- zagruntowanie podłoża materiałem do gruntowania,
- ułożenie dwu- lub trójskładnikowego materiału izolacyjnego na bazie metakrylanu metylu w dwóch warstwach metodą natryskiwania,
- wykonanie posypki na wierzchniej warstwie (jeżeli technologia przewiduje)
- ułożenie ewentualnej warstwy szczepnej w przypadku układania nawierzchni bitumicznej,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w specyfikacji,
- zabezpieczeniem robót, w tym przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- wyczyszczenie i konserwacja sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

|                              |   |
|------------------------------|---|
| PN-EN 1542:2000              | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| PN-EN 1767:2008              | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni   |
| PN-EN ISO 2811-1:2012        | Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna  |
| PN-EN ISO 2555:2011          | Tworzywa sztuczne - Polimery w stanie ciekłym, w postaci emulsji lub dyspersji - Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfielda  |
| PN-EN ISO 8501-1:2008        | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie  |

#### 10.2. Oceny Techniczne

Ocena Techniczna dla izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA).

#### **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

#### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

---

### **10.3. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Instrukcja producenta wykonania izolacji przeciwwodnej na bazie metakrylanu metylu (technologia MMA).

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH****ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |                 |
|--|-----------------|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |                 |
| Producent  |                 |
| Numer partii   |                 |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)   |                 |
| Numer dostawy  |                 |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)   |                 |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |                 |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |                 |
| Stan opakowania <sup>2)</sup> :  |                 |
| – uszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| – nieuszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :  |                 |
| – barwa  |                 |
| – zawiesina  | [ ] tak [ ] nie |
| – osad   | [ ] tak [ ] nie |
| – zanieczyszczenia   | [ ] tak [ ] nie |
| Konsystencja   |                 |
| Inne   |                 |
| Uwagi  |                 |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |   |
| Producent  |   |
| Numer partii   |   |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)   |   |
| Numer dostawy  |   |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)   |   |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |   |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |   |
| Stan opakowania <sup>2)</sup> :  |   |
| – uszkodzone (szt.)  | <input type="checkbox"/>                                  |
| – nieuszkodzone (szt.)   | <input type="checkbox"/>                                  |
| Konsystencja   |   |
| Wtrącenia <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| Kolor <sup>2)</sup>  |   |
| Inne   |   |
| Uwagi  |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 3**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**  
**MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |  |
|--|--|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |  |
| Producent  |  |
| Numer partii   |  |
| Ilość materiałów z partii  |  |
| Ilość materiału wbudowanego  |  |
| Numer dostawy  |  |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |  |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |  |
| Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :  |  |
| – dziury   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |
| – załamania  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |
| – krawędzie  | <input type="checkbox"/> równe <input type="checkbox"/> nierówne             |
| – stan rozłożenia posypki  | <input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne |
| – inne   |  |
| Sklejenie papy w rolce <sup>2)</sup>   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie                    |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 4**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI  
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Sposób czyszczenia  |  |                  |
| Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup><br>(MPa)                            | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br>[ ] w normie [ ] poza normą  |                  |
| Czystość podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Gładkość podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)                                       | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość maksymalna .....<br>[ ] w normie [ ] poza normą |                  |
| Równość podłoża <sup>1)</sup>   | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>  | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| Data i godzina zakończenia prac<br>przygotowania podłoża                    | Data<br>.....  | Godzina<br>..... |
| Inne (w zależności od rodzaju<br>metody zabezpieczenia<br>powierzchniowego) |  |                  |
| Uwagi   |  |                  |
| Jakość przygotowanego podłoża:  | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawy)                                   |                  |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 5**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI**  
**ASFALTOWYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| Nazwa materiału                           |   |
| Producent                                 |   |
| Technika aplikacji                        |   |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>           |   |
| barwa czarna                              | [ ] tak [ ] nie   |
| powierzchnia matowa                       | [ ] tak [ ] nie   |
| Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup> | [ ] tak [ ] nie   |
| Inne np. przebarwienia, szkliste strefy   | [ ] tak [ ] nie   |
| Jakość zagruntowanego podłoża:            | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 6**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI**  
**ŻYWICZNYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| Nazwa materiału                           |   |
| Producent                                 |   |
| Technika aplikacji                        |   |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>           |   |
| powierzchnia lekko błyszcząca             | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Posypka piaskiem <sup>1)</sup>            |   |
| rozłożenie                                | <input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne  |
| wklejenie                                 | <input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe   |
| Jakość zagruntowanego podłoża:            | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 7**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
WYKONANIA IZOLACJI NATRYSKOWYCH**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |   |
| Producent  |   |
| Przyczepność <sup>1)</sup><br>– metodą pull-off [MPa]  | wyniki wg załącznika nr ....<br>wartość średnia .....wartość minimalna .....<br>[ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C<br>[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania |
| – metodą odrywania paska   | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania   |
| Technika aplikacji   |   |
| Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup><br>– barwa   | [ ] jednolita [ ] niejednolita  |
| – niedoklejenia  | [ ] tak [ ] nie   |
| – pęcherze   | [ ] tak [ ] nie   |
| – pęknięcia  | [ ] tak [ ] nie   |
| – fałdy  | [ ] tak [ ] nie   |
| – inne   |   |
| Szerokość zakładów wynosi <sup>1)</sup><br>– poprzeczny (równoległe do<br>długości arkusza) 8 cm | [ ] tak [ ] nie   |
| – podłużny (równoległe do<br>szerokości arkusza) 15 cm   | [ ] tak [ ] nie   |
| Pomiar szerokości wypływu<br>z zakładu <sup>1)</sup>   | [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania   |
| Jakość nałożonej powłoki:  | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek)   |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych

**ZAŁĄCZNIK NR 8**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

| Nr działki<br>(m <sup>2</sup> )  | Data<br>i godzina | Silne<br>promie-<br>niowanie<br>słoneczn<br>e | Zachmu-<br>rzenie | Opad<br>atmosfe-<br>ryczny | Wilgotność<br>względna<br>[%] | Temp.<br>powietrza<br>[°C] | Temp.<br>podłoża<br>[°C] | Temp.<br>punktu<br>rosy<br>[°C] |
|--|-------------------|---|-------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1  | 2                 | 3   | 4                 | 5                          | 6                             | 7                          | 8                        | 9                               |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|  |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody |                   |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.27 Izolacja na bazie żywic metylo-metakrylowych**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno-lateksowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji przeciwwodnej na bazie materiału bitumiczno-lateksowego dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji przeciwwodnej na bazie żywic poliuretanowych i epoksydowych płyty pomostu i obejmują:

- **Budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie izolacji poziomych i pionowych na powierzchniach stalowych i betonowych stykających się z gruntem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Izolacja przeciwwodna - nieprzepuszczalna dla wody i nie nasiąkliwa, cienka warstwa z odpowiednio wytrzymałych materiałów, układana na powierzchni konstrukcji inżynierskiej. Warstwa ta stanowi szczelną przegrodę zamykającą dostęp wody w głąb konstrukcji.
- 1.4.2.** Izolacja syntetyczna epoksydowo-poliuretanowa – izolacja wykonana na bazie dwuskładnikowej mieszaniny żywicy epoksydowej i poliuretanowej, tworzących warstwę izolacyjno-nawierzchniową o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej. Zazwyczaj dwuwarstwowa lub wielowarstwowa.
- 1.4.3.** Materiał izolacyjny - materiał przeznaczony do wykonania izolacji przeciwwodnej. Podłoże: powierzchnia konstrukcji, betonowa lub stalowa, na której bezpośrednio są układane kolejne warstwy; w tym przypadku izolacja przeciwwodna lub nawierzchnia.
- 1.4.4.** **Powłoka ochronna** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych, nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik zalecanych przez Producenta.
- 1.4.5.** **Wyprawa** – zabezpieczenie wykonywane przy użyciu materiałów o spoiwie mineralnym, żywicznym lub mieszanym, wykonywane w postaci warstwy o grubości 2÷10 mm , nanoszonej na zabezpieczaną powierzchnię techniką malarską, tynkarską lub natryskową
- 1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, Aprobataę Techniczną Europejską bądź deklarację właściwości użytkowych.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia Producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Materiały do wykonania izolacji**

Do wykonania hydroizolacji na betonie i stali natryskowej użyć dwuskładnikowego materiału bitumiczno-lateksowego oraz koagulantu o następujących parametrach technicznych:

- granica wytrzymałości przy 0°C – 125 kg/cm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozerwanie  $\geq 0,89$  MPa,
- rozciąganie się w powietrzu  $\geq 1890\%$ ,
- wodoszczelność  $\geq 0.25$  MPa,
- siła przywarcia do powierzchni  $\geq 0.50$  MPa.

Minimalna grubość powłoki powinna wynosić 4 mm.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa

---

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania hydroizolacyjnego zabezpieczenia betonu i stali powinien mieć do dyspozycji:

- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa),
- pistolety natryskowe (dwie dysze) ze sprężarkami.

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych powinien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Opakowania powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, wysoka temperaturą i zawilgoceniem zgodnie z zaleceniami producenta.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Materiał dostarczany jest dowolnymi środkami transportu w postaci dwóch składników:

- emulsji bitumiczno-lateksowej,
- koagulanta.

Materiały powinny być przewożone w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości. Należy zwrócić uwagę, czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zabezpieczenie hydroizolacyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu i stali może być wykonywane tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie.

Wszelkie roboty związane z wykonywaniem izolacji należy wykonywać przestrzegając bezwzględnie instrukcji i zaleceń Producenta materiału izolacyjnego. Odstępstwa od ww. dokumentów są możliwe po uzyskaniu pisemnej opinii Producenta oraz pisemnej zgody Inżyniera.

### **5.2. Zgodność z dokumentacją oraz warunki wykonywania robót**

#### **5.2.1. Zgodność z dokumentacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm i Ocen Technicznych wydanych przez upoważnioną jednostkę. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Warunki wykonywania robót**

Temperatura podłoża i nieutwardzonej materiału musi być zawsze o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, aby zredukować ryzyko kondensacji na powierzchni podłoża. Wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z wymaganiami Producenta.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa

---

### **5.3. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- oczyszczenie podłoża betonowego i stalowego,
- nanoszenie preparatu zabezpieczającego,
- wzmocnienie na załamaniach siatką systemową,

### **5.4. Przygotowanie podłoża i sprawdzenie materiałów**

#### **5.4.1. Sprawdzenie i przygotowanie materiałów**

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, puszki są szczelnie zamknięte i nie jest przekroczony okres gwarancji,
- materiał jest zgodny z wymaganiami Oceny technicznej oraz czy Dostawca dostarczył wymagane dokumenty,

Należy używać wyłącznie materiałów izolacyjnych dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

Przygotowanie materiału do układania powinno odbywać się w warunkach atmosferycznych i w sposób zgodny z Instrukcją producenta.

#### **5.4.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami.

Wilgotność podłoża powinna być zgodna z wymaganiami Producenta. Podłoże suche – beton i stal w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci.

Temperatura podłoża nie mniej niż +3°C (przez min. 5 dni po ułożeniu temperatura dodatnia).

### **5.5. Metoda nanoszenia**

Preparat należy nanosić mechanicznie, za pomocą urządzenia do napyłania bezpowietrznego.

Proces napyłania wykonywany jest poprzez podawanie dwóch składników (emulsji bitumiczno-lateksowej i koagulanta) do dwóch obwodów, zawierających system wysokociśnieniowych węży elastycznych.

Wszystkie czynności związane z nanoszeniem warstwy zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza, a także wymaganych przerw pomiędzy nanoszeniem poszczególnych warstw.

Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu.

Bezpośrednio po ukończeniu prac, zaizolowaną powierzchnię należy chronić przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej +3°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z wykonaniem powłoki należy do Wykonawcy.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem i odpadami materiałów, nanoszonych metodą natryskową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

### **6.2.1. Kontrola materiałów**

Kontrola materiałów po transporcie na budowę powinna obejmować:

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu Producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## **6.3. Kontrola w czasie robót**

### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże musi być trwałe, oczyszczone i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami.

### **6.3.2. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami Producenta, podanymi w kartach technicznych materiałów.

### **6.3.3. Kontrola wykonania hydroizolacji**

Kontrola grubości wykonanej hydroizolacji poprzez:

- ocenę zużycia materiału hydroizolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- pomiar membrany zgłębnikiem skalowanym,

W miejscu uzyskania powłoki cieńszej od wymaganej, projektowaną grubość uzyskać poprzez dodatkowe rozpylenie materiału.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inżyniera i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

## **6.4. BHP i ochrona środowiska**

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji powinni być wyposażeni w odzież ochronną oraz rękawice i okulary ochronne. Powinni posiadać obuwie na podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku, gdyby wykonanie choć jednego elementu robót izolacyjnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową. W tym wypadku Wykonawca robót jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża w tym szpachlowanie i wyrównywanie powierzchni materiałami do napraw i reprofilacji podłoża betonowego do głębokości 1 cm,
- ułożenie materiału izolacyjnego metodą natrysku,
- zabezpieczenie izolacji geowłókniną;
- wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;
- przeprowadzenie badań przewidzianych w specyfikacji,
- zabezpieczeniem robót, w tym przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- wyczyszczenie i konserwacja sprzętu,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                              |   |
|------------------------------|---|
| PN-EN 1542:2000              | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| PN-EN 1767:2008              | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni   |
| PN-EN ISO 2811-1:2012        | Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna  |
| PN-EN ISO 2555:2011          | Tworzywa sztuczne - Polimery w stanie ciekłym, w postaci emulsji lub dyspersji - Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfielda  |
| PN-EN ISO 8501-1:2008        | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej |
| Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie  |

### 10.2. Oceny Techniczne

Ocena techniczna dla zastosowanej izolacji przeciwwodnej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa

---

### **10.3. Inne dokumenty**

Instrukcja producenta wykonania izolacji przeciwwodnej.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami).

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Protokoły odbioru robót izolacyjnych jak wg ST.06.15.27.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.28 Izolacja bitumiczno - lateksowa**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji nawierzchni z żywicy epoksydowej i poliuretanowej ułożonej na powierzchni chodników dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa układanych na betonowych powierzchniach chodników mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie izolacji nawierzchni na konstrukcji z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża (grubość około 4÷6 mm)

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Izolacionawierzchnia – (zwana dalej nawierzchnią) powłoka o grubości od 3 do 15 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną ocenę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Nawierzchnia składa się zazwyczaj z następujących warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej - nawierzchniowej
- warstwy zamykającej

Wszystkie składniki (elementy) izolacjonawierzchni muszą pochodzić z jednego systemu od jednego Producenta.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

### **2.2. Spoiwo**

Do wykonanie nawierzchni (izolacjonawierzchni) należy stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami) - na podłożach stalowych i betonowych,
- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych,

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.****Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywicę epoksydową zmieszane bitumami)

| Lp. | Właściwości  | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badań według      |
|-----|--|------------|--------------------------|--------------------------|
| 1   | Przyczepność powłoki do podłoża betonowego<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,5$<br>$\geq 2,0$ | Procedura IBDiM PB-TM-X3 |
| 2   | Przyczepność powłoki do podłoża stalowego  | MPa        | $> 4,0$                  | Procedura IBDiM PB-TM-X4 |
| 3   | Wskaźnik ograniczenia chłonności wody  | %          | $\geq 90$                | Procedura IBDiM PB-TM-X5 |
| 4   | Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)                   | -          | powłoka bez zmian        | Procedura IBDiM PO-2     |
| 5   | Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150                              | MPa        | $\geq 2,0$               | Procedura IBDiM PB-TM-X3 |
| 6   | Ścieralność badana na tarczy Böhme   | mm         | $\leq 2,0$               | PN-EN 14157:2005         |
| 7   | Wskaźnik szorstkości   | SRT        | $\geq 65$                | PN-EN 1436:2000          |

Tablica 2. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

| Lp. | Właściwości  | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badań według      |
|-----|--|------------|--------------------------|--------------------------|
| 1   | Przyczepność powłoki do podłoża betonowego<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB-TM-X3 |
| 2   | Przyczepność powłoki do podłoża stalowego  | MPa        | $> 4,0$                  | Procedura IBDiM PB-TM-X4 |
| 3   | Wskaźnik ograniczenia chłonności wody  | %          | $\geq 90$                | Procedura IBDiM PB-TM-X5 |
| 4   | Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)                   | -          | powłoka bez zmian        | Procedura IBDiM PO-2     |
| 5   | Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150                              | MPa        | $\geq 1,8$               | Procedura IBDiM PB-TM-X3 |
| 6   | Ścieralność badana na tarczy Böhme   | mm         | $\leq 2,5$               | PN-EN 14157:2005         |
| 7   | Wskaźnik szorstkości   | SRT        | $\geq 65$                | PN-EN 1436:2000          |

**2.3. Kruszywo**

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [5].

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw

| Lp. | Właściwości         | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg  |
|-----|---------------------|-----------|-----------|------------------|
| 1   | Zawartość nadziarna | % (m/m)   | $\leq 5$  | PN-EN 933-1:2000 |
| 2   | Zawartość podziarna | % (m/m)   | $\leq 1$  | PN-EN 933-1:2000 |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|   |   |         |      |                    |
|---|---|---------|------|--------------------|
| 3 | Zawartość zanieczyszczeń obcych                       | % (m/m) | 0,1  | PN-B-06714.12:1976 |
| 4 | Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | % (m/m) | ≤ 2  |                    |
| 5 | Ścieralność w bębnie Los Angeles                      | % (m/m) | ≤ 25 | PN-EN 1097-2       |
| 6 | Wskaźnik jednorodności                                | %       | ≤ 25 |                    |

**Uwaga:** Do wykonania nawierzchni chodników użyć materiały posiadające ocenę techniczną oraz zaakceptowane przez Inżyniera. Zastosowany materiał powinien być elastyczny oraz odporny na działanie chemicznych środków odfadających.

## 2.4. Geowłókna

Geowłókna/ stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy 4.

Tablica 4. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny

| Parametr  | Wartość | Metoda badania |
|---|---------|----------------|
| Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]                                       |         | EN ISO 10319   |
| wszerz pasma  | 15      |                |
| wzdłuż pasma  | 15      |                |
| Odształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]  |         | EN ISO 10319   |
| wszerz  | 50      |                |
| wzdłuż  | 50      |                |
| Statyczny opór na przebicie CBR, nie mniej niż [N]                                      | 2 900   | EN ISO 12236   |
| Dynamiczny opór na przebicie, nie mniej niż [mm]  | 16      | EN 918         |
| Umowny wymiar porów O90, nie mniej niż [µm]   | 80      | EN ISO 12956   |
| Wskaźnik przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geosyntetyku, nie mniej niż [mm/s] | 100     | EN ISO 11058   |
| Gramatura [gr/m <sup>2</sup> ]  | 200     | EN 965         |

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacjonawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

### **3.3. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni**

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (maksimum 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- packi tynkarskie
- listwy gumowe na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

### **3.4. Wyposażenie laboratoryjne**

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

## **4. Transport**

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 2×10 kg, 2×25 kg lub 2×200 kg - w postaci płynnej.

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu - samowyladowczymi zabezpieczającymi je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”  
Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie lub Ocenie technicznej.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i ocenach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.1. Wykonanie pola referencyjnego**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej.

Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.3.1. Zakres stosowania**

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

#### **5.3.2. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Beton podłoża klasy min. B25; PULL OFF  $R_{sr} \geq 2,5 \text{ MPa}$ ;  $R_{min} \geq 1,5 \text{ MPa}$

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
  - a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
  - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych:  $\geq 25 \text{ MPa}$ ,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1 \text{ mm}$ ,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (jeżeli ocena techniczna nie zabrania), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych - układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich ocen technicznych; jeżeli odpowiednie oceny techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
- spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

### 5.3.3. Sposób przygotowania materiałów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. W stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

obr./min.). Piasek dozować porcjami podczas mieszania. Czas mieszania wynosi 3 min. Kruszywo należy wypłukać i wysuszyć.

### **5.3.4. Technologia wykonania.**

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować preparatem za pomocą pędzla lub wałka, układając 1 lub 2 warstwy środka gruntującego. Przerwa pomiędzy warstwą gruntującą a nawierzchnią 1 doba. Zużycie warstwy gruntującej 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Warstwę nawierzchniową nanosić o grubości 3 mm wymieszaną w proporcji 1:1 z piaskiem kwarcowym. Zużycie materiału około 2,4 kg/m<sup>2</sup>. Nanosić szpachelką, rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach w temperaturze od +10 do +30°C. odpowietrzać poprzez przeciąganie wałka z kolcami. Warstwę zamykającą nanosić po okresie 1 doby od ułożenia warstwy nawierzchniowej. Nanosić wałkiem lub pędzlem. Zużycie materiału około 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Izolacja nawierzchnia wykonana na kapach powinna zachodzić na krawężnik (min. 5 cm).

Grubość warstwy nawierzchniowej (izolacjonawierzchni syntetycznej) winna wynosić:

- na kapach z użytkowym chodnikiem – 5 mm,
- na kapach z nieużytkowym chodnikiem – 4 mm,

Materiały do wykonania izolacjonawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacjonawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.1.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacjonawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacjonawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

### **5.3.5. Roboty wykończeniowe.**

Dopuszczenie izolacjonawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacjonawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

### **5.3.6. Zalecenia specjalne.**

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale 8÷30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C, a wilgotność względna 50-85%.



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

Tablica 5. Ocena przyczepności izolacjonawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

| Lp. | Rodzaj izolacjonawierzchni                | Rodzaj podłoża  | Wymagania                           |
|-----|---|---|-------------------------------------|
| 1   | Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym | Beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku<br>Stal: | ≥ 2,0 MPa<br>≥ 1,6 MPa<br>≥ 2,8 MPa |
| 2   | Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym      | Beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku<br>Stal: | ≥ 1,6 MPa<br>≥ 1,2 MPa<br>≥ 2,8 MPa |

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

### 6.2. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Jakość użytych materiałów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacionawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

#### 6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w  $\text{kg/m}^2$ ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od  $1000 \text{ m}^2$  należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte  $1000 \text{ m}^2$  izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 50 \text{ mm}$ , naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelcy 5.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabelcy 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tabela 6. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego i stalowego

| Lp. | Rodzaj izolacionawierzchni                | Rodzaj podłoża  | Wymagania  |
|-----|---|---|--|
| 1   | Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym | Beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku<br>Stal: | $\geq 2,5 \text{ MPa}$<br>$\geq 2,0 \text{ MPa}$<br>$\geq 3,5 \text{ MPa}$ |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
| 2 | Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym | Beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku<br>Stal: | $\geq 2,0$ MPa<br>$\geq 1,5$ MPa<br>$\geq 3,5$ MPa |
|---|--------------------------------------|---|--|

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni chodników z żywicy syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji ST.00.00.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacjonawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> robót nawierzchniowych obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- wykonanie napraw ułożonej izolacjonawierzchni.
- pokrycie stopni i spoczników schodów betonowych twardą powłoką malarską odporną na ścieranie i poślizg barwy żółtej
- osadzenie w stopniach i spocznikach schodów betonowych stalowych guzkowatych elementów ze stali nierdzewnej A4-50

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-EN 933-1:2000 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania                     |
| PN-EN 1436:2000  | Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg [PN-EN 1436:2000/A1:2005] |
| PN-EN 1436:2000E | Materiały do poziomego oznakowania dróg - Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg [PN-EN 1436+A1:2008E]     |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|                     |  |
|---------------------|--|
| PN-EN 1008:2004     | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej  |
| PN-EN 1542:2000     | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie                        |
| PN-EN 13139:2003    | Kruszywa do zapraw   |
| PN-EN 13139:2013E   | Kruszywa do zapraw (wycofana)  |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym            |
| PN-EN 13242:2013E   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (wycofana) |
| PN-EN 14157:2005    | Kamień naturalny - Oznaczanie odporności na ścieranie  |

## 10.2. Inne dokumenty

Procedura IBDiM nr PM-TM-X3      Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

*Procedura IBDiM nr PM-TM-X4      Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”*

Procedura IBDiM nr PM-TM-X5      Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM nr P0-2      Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Procedura IBDiM nr TW-31/97      Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Ocena techniczna wydana przez upoważnioną jednostkę.

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierijne.

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

# WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH UKŁADANIA IZOLACJONAWIERZCHNI

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA****IZOLACJONAWIERZCHNI –****– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....

Inżynier: .....

Projektant: .....

Wykonawca: .....

Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| IMIE i NAZWISKO | FUNKCJA           | NUMER UPRAWNIENI |
|-----------------|-------------------|------------------|
|                 | Inspektor nadzoru |                  |
|                 | Kierownik budowy  |                  |
|                 |                   |                  |
|                 |                   |                  |

**USTALENIA:**

| RODZAJ ROBÓT                                      | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA   |
|---|--------------|--|
| Przygotowanie podłoża:<br>betonowego<br>stalowego |              | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>hydrodynamiczne usuwanie betonu<br>oczyszczenie podłoża:<br>– piaskowanie<br>– hydropiaskowanie<br>– śrutowanie<br>– inne:<br>..... |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|  |  |   |
|--|--|---|
| Zabezpieczenie powierzchniowe                                      |  | izolacjonawierzchnia:<br>rodzaj:<br>materiał gruntujący:<br>materiał nawierzchniowy:<br>piasek: |
| Inne roboty:<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |  |   |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER APROBATY | ZUŻYCIE JEDNO-STKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------------|
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |
|                    |                     |                 |                |                      |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |             |
|--------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------------|
|        | Temp. powietrza | Temp. podłoża | Temp. materiałów | Wilgotność powietrza | Temp. punktu rosy | Inne: ..... |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |
|        |                 |               |                  |                      |                   |             |

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO****NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Wilgotnościomierz                           |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |
|   |             |
|   |             |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 2A**

Kontrakt nr.....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>   |                 |
| <b>Producent</b>  |                 |
| <b>Numer partii</b>   |                 |
| <b>Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)</b>   |                 |
| <b>Numer dostawy</b>  |                 |
| <b>Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)</b>  |                 |
| <b>Nr Polskiej Normy lub oceny technicznej</b>  |                 |
| <b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub OT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)</b> |                 |
| <b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>   |                 |
| <b>Stan opakowania<sup>2)</sup></b>   |                 |
| – uszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| – nieuszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| <b>Obecność kożucha<sup>2)</sup>,</b>   | [ ] tak [ ] nie |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Osad<sup>2)</sup></b>          |   |
| – łatwy do rozmieszania           | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| – trudny do rozmieszania          | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| – niemożliwy do rozmieszania      | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| <b>Konsystencja</b>               |   |
| <b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>  | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>     | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Kolor<sup>2)</sup></b>         | <input type="checkbox"/> [ ] zgodny z dokumentacją<br><input type="checkbox"/> [ ] niezgodny z dokumentacją |
| <b>Inne</b>                       |   |
| – piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01 | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| – inne kruszywa wg PN-96/B-11112  | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Uwagi</b>                      |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 2B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****MATERIAŁU DO IZOLACJONAWIERZCHNI<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>   |                 |
| <b>Producent</b>  |                 |
| <b>Numer partii</b>   |                 |
| <b>Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)</b>   |                 |
| <b>Numer dostawy</b>  |                 |
| <b>Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)</b>  |                 |
| <b>Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej</b>   |                 |
| <b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)</b> |                 |
| <b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>   |                 |
| <b>Stan opakowania<sup>2)</sup></b>   |                 |
| – uszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| – nieuszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| <b>Obecność kożucha<sup>2), 3)</sup></b>  | [ ] tak [ ] nie |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|   |   |
|---|---|
| <b>Osad<sup>2)</sup></b>                                |   |
| – łatwy do rozmieszania                                 | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| – trudny do rozmieszania                                | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| – niemożliwy do rozmieszania                            | <input type="checkbox"/> [ ]  |
| <b>Konsystencja</b>                                     |   |
| <b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>                        | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>                           | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Kolor<sup>2)</sup></b>                               | <input type="checkbox"/> [ ] zgodny z dokumentacją<br><input type="checkbox"/> [ ] niezgodny z dokumentacją |
| <b>Inne</b>   |   |
| <b>Czy posypka spełnia wymagania normy<sup>2)</sup></b> | Wyniki badań zawiera załącznik nr .....   |
| – piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01                       | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| – inne kruszywa wg PN-96/B-11112                        | <input type="checkbox"/> [ ] tak <input type="checkbox"/> [ ] nie   |
| <b>Uwagi</b>  |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

<sup>3)</sup> – nie dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 3 A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI****PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA STALOWEGO POD IZOLACJONAWIERZCHNIĘ**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: ..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| <b>Dane dotyczące mycia konstrukcji</b> (ciśnienie, rodzaj detergentu, stężenie itp) |   |
| <b>Data i godzina zakończenia czyszczenia powierzchni</b>                            |   |
| <b>Rodzaj i parametry ścierniwa</b> (granulacja, czystość jonowa itd)                |   |
| <b>Stopień przygotowania powierzchni</b>   |   |
| <b>Stopień odpylenia <sup>1)</sup></b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania |
| <b>Odluszczenie powierzchni<sup>1)</sup></b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania |
| <b>Profil powierzchni<sup>1)</sup></b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania |
| <b>Zanieczyszczenia jonowe</b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania |
| <b>Zawilgocenie powierzchni<sup>1)</sup></b>   | [ ] nie występuje [ ] występuje                 |
| <b>Uwagi</b>   |   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Jakość przygotowanego</b> | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania                                |
| <b>podłoża:</b>              | <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

**ZAŁĄCZNIK NR 3B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI****PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |  |                  |
|--|--|------------------|
| <b>Sposób czyszczenia</b>  |  |                  |
| <b>Wytrzymałość na odrywanie<sup>1)</sup> (MPa)</b>                          | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br>[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| <b>Czystość podłoża<sup>1)</sup></b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| <b>Gładkość podłoża<sup>1)</sup></b>   | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| <b>Szorstkość podłoża<sup>1)</sup> (mm)</b>                                  | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość maksymalna .....<br>[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania |                  |
| <b>Równość podłoża<sup>1)</sup></b>  | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| <b>Wilgotność podłoża<sup>1)</sup></b>                                       | [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania  |                  |
| <b>Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża</b>                 | Data<br>.....  | Godzina<br>..... |
| <b>Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)</b> |  |                  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

| Uwagi                                 |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Jakość przygotowanego podłoża:</b> | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawy) |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 3C**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**

**WYKONANYCH POWŁOK ANTYKOROZYJNYCH**

**NA PODŁOŻACH STALOWYCH**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac:.....

|  |   |
|--|---|
| <b>Nazwa materiału</b>                 |   |
| <b>Producent</b>                       |   |
| <b>Rodzaj farby</b>                    |   |
| <b>Technika aplikacji</b>              |   |
| <b>Czas aplikacji</b>                  |   |
| <b>Wygląd powłoki<sup>1)</sup></b>     |   |
| – cofanie się wymalowania              | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – zacieki                              | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – zanieczyszczenia wmalowane w powłokę | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – kraterowanie igłowe                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – kraterowanie z pękającymi pęcherzami | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – zmarszczenia                         | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – spękania                             | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

|   |   |
|---|---|
| – skórka pomarańczowa                   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – suchy natrysk                         | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – podnoszenie                           | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| – niedomalowania                        | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| <b>Grubość (µm)</b>                     | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr .....            |
| – grubość średnia                       |   |
| – liczba wykonanych punktów pomiarowych |   |

|   |   |
|---|---|
| – zakres wyników – czy spełnia zasadę, że maks. 10 % pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – grubość maks. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej                                      | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| <b>Przyczepność (MPa)</b>   | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia .....<br>wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |
| <b>Uwagi</b>  |   |
| <b>Jakość przygotowanego podłoża:</b>   | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawek)   |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

**ZAŁĄCZNIK NR 4**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

| Nr działki<br>(m <sup>2</sup> )   | Data<br>i godzin<br>a | Silne<br>promie-<br>niowanie<br>słoneczn<br>e | Zachmu-<br>rzenie | Opad<br>atmosfe-<br>ryczny | Wilgot-<br>ność<br>względna<br>[%] | Temp.<br>powietrza<br>[°C] | Temp.<br>podłoża<br>[°C] | Temp.<br>punktu<br>rosy<br>[°C] |
|---|-----------------------|---|-------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1   | 2                     | 3   | 4                 | 5                          | 6                                  | 7                          | 8                        | 9                               |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
| 2<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
| 3<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
| 4<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
|   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
|   |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |
| <b>Uwaga:</b> Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody |                       |   |                   |                            |                                    |                            |                          |                                 |

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

2) – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

|                         |          |          |          |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

**ZAŁĄCZNIK NR 5A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |  |
|--|--|
| <b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>            |  |
| <b>Producent</b>                           |  |
| <b>Przyczepność [MPa]</b>                  | wyniki wg załącznika nr .....<br>wartość średnia .....wartość minimalna .....<br>[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania |
| <b>Wygląd<sup>1)</sup></b>                 |  |
| – smugi                                    | [ ] tak [ ] nie  |
| – widoczne szwy                            | [ ] tak [ ] nie  |
| – przerwy robocze                          | [ ] tak [ ] nie  |
| – rysy, pęknięcia                          | [ ] tak [ ] nie  |
| – sfałdowania                              | [ ] tak [ ] nie  |
| – pęcherze                                 | [ ] tak [ ] nie  |
| – spłynięcia                               | [ ] tak [ ] nie  |
| – kolor                                    | [ ] jednolity [ ] niejednolity<br>[ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją   |
| <b>Posypka uszorstniająca<sup>1)</sup></b> |  |
| – rozłożenie                               | [ ] równomierne [ ] nierównomierne   |
| – wklejenie                                | [ ] mocne [ ] słabe  |
| <b>Grubość średnia [mm]<sup>1)</sup></b>   | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr .....<br>[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania                                |
| <b>Jakość nałożonej powłoki</b>            | [ ] spełnia wymagania<br>[ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)   |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

---

**ZAŁĄCZNIK NR 5B****KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)**

| Lp. | Sprawdzenie<br>wyglądu<br>zewnętrznego | Wytrzymałość na<br>odrywanie | Pomiar grubości<br>powłoki | Inne<br>.....<br>..... |
|-----|--|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1   |  |                              |                            |                        |
| 2   |  |                              |                            |                        |
| 3   |  |                              |                            |                        |
| 4   |  |                              |                            |                        |
| 5   |  |                              |                            |                        |
| 6   |  |                              |                            |                        |
| 7   |  |                              |                            |                        |
| 8   |  |                              |                            |                        |
| 9   |  |                              |                            |                        |
| 10  |  |                              |                            |                        |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego

**ZAŁĄCZNIK NR 6****TEMPERATURA PUNKTU ROSY**

| Temperatura powietrza [°C] | Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | 45 %  | 50 %  | 55 %  | 60 %  | 65 %  | 70 %  | 75 %  | 80 %  | 85 %  | 90 %  | 95 %  |
| 4                          | -6,11   | -4,88 | -3,69 | -2,61 | -1,79 | -0,88 | -0,09 | +0,78 | +1,62 | +2,44 | +3,20 |
| 6                          | -4,49   | -3,07 | -2,10 | -1,05 | -0,08 | +0,85 | +1,86 | +2,72 | +3,62 | +4,48 | +5,38 |
| 8                          | -2,69   | -1,61 | -0,44 | +0,67 | +1,80 | +2,83 | +3,82 | +4,77 | +5,66 | +6,48 | +7,32 |
| 10                         | -1,26   | +0,02 | +1,31 | +2,53 | +3,74 | +4,79 | +5,82 | +6,79 | +7,65 | +8,45 | +9,31 |
| 12                         | +0,35   | +1,84 | +3,19 | +4,46 | +5,63 | 6,74  | 7,75  | 8,69  | 9,60  | 10,48 | 11,33 |
| 14                         | +2,20   | +3,76 | +5,10 | 6,40  | 7,58  | 8,67  | 9,70  | 10,71 | 11,64 | 12,55 | 13,36 |
| 15                         | +3,12   | 4,65  | 6,07  | 7,36  | 8,52  | 9,63  | 10,70 | 11,69 | 12,62 | 13,52 | 14,42 |
| 16                         | 4,07  | 5,59  | 6,98  | 8,29  | 9,47  | 10,61 | 11,68 | 12,66 | 13,63 | 14,58 | 15,54 |
| 17                         | 5,00  | 6,48  | 7,92  | 9,18  | 10,39 | 11,48 | 12,54 | 13,57 | 14,50 | 15,36 | 16,19 |
| 18                         | 5,90  | 7,43  | 8,83  | 10,12 | 11,33 | 12,44 | 13,48 | 14,56 | 15,41 | 16,31 | 17,25 |
| 19                         | 6,80  | 8,33  | 9,75  | 11,09 | 12,26 | 13,37 | 14,49 | 15,47 | 16,40 | 17,37 | 18,22 |
| 20                         | 7,73  | 9,30  | 10,72 | 12,00 | 13,22 | 14,40 | 15,48 | 16,46 | 17,44 | 18,36 | 19,18 |
| 21                         | 8,60  | 10,22 | 11,59 | 12,92 | 14,21 | 15,36 | 16,40 | 17,44 | 18,41 | 19,27 | 20,19 |
| 22                         | 9,54  | 11,16 | 12,52 | 13,89 | 15,19 | 16,27 | 17,41 | 18,42 | 19,39 | 20,28 | 21,22 |
| 23                         | 10,44   | 12,02 | 13,47 | 14,87 | 16,04 | 17,29 | 18,37 | 19,37 | 20,37 | 21,34 | 22,23 |
| 24                         | 11,34   | 12,93 | 14,44 | 15,73 | 17,06 | 18,21 | 19,22 | 20,33 | 21,37 | 22,32 | 23,18 |
| 25                         | 12,20   | 13,83 | 15,37 | 16,69 | 17,99 | 19,11 | 20,24 | 21,35 | 22,27 | 23,30 | 24,22 |
| 26                         | 13,15   | 14,84 | 16,26 | 17,67 | 18,90 | 20,09 | 21,29 | 22,32 | 23,32 | 24,31 | 25,16 |
| 27                         | 14,08   | 15,68 | 17,24 | 18,57 | 19,83 | 21,11 | 22,23 | 23,31 | 24,32 | 25,22 | 26,10 |
| 28                         | 14,96   | 16,61 | 18,14 | 19,38 | 20,86 | 22,07 | 23,18 | 24,28 | 25,25 | 26,20 | 27,18 |
| 29                         | 15,85   | 17,58 | 19,04 | 20,48 | 21,83 | 22,97 | 24,20 | 25,23 | 26,21 | 27,26 | 28,18 |
| 30                         | 16,79   | 18,44 | 19,96 | 21,44 | 23,71 | 23,94 | 25,11 | 25,10 | 27,21 | 28,19 | 29,09 |
| 32                         | 18,62   | 20,28 | 21,90 | 23,26 | 24,65 | 25,79 | 27,08 | 28,24 | 29,23 | 30,16 | 31,17 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.15.31 Izolacjonawierzchnia na konstrukcji obiektu mostowego**

---

|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 34 | 20,42 | 22,19 | 23,77 | 25,19 | 26,54 | 27,85 | 28,94 | 30,09 | 31,19 | 32,13 | 33,11 |
| 36 | 22,23 | 24,08 | 25,50 | 27,00 | 28,41 | 29,65 | 30,88 | 31,97 | 33,05 | 34,23 | 35,06 |
| 38 | 23,97 | 25,74 | 27,44 | 28,87 | 30,31 | 31,62 | 32,78 | 33,96 | 35,01 | 36,05 | 37,03 |
| 40 | 25,79 | 27,66 | 29,22 | 30,81 | 32,16 | 33,48 | 34,69 | 35,86 | 36,98 | 38,05 | 39,11 |



## **ST.06.15.61 Warstwa ochronna izolacji**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw ochronnych izolacji pionowej lub poziomej dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw ochronnych izolacji i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych:**
  - przygotowanie podłoża pod warstwę ochronną izolacji,
  - wykonanie warstwy ochronnej izolacji pionowej - obudowa z betonowych płytek chodnikowych lub cegieł ceramicznych na zaprawie cementowo-piaskowej 1:3.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:**

#### **2.2.1. Cegły ceramiczne**

Do wykonania warstwy ochronnej izolacji stosuje się cegły ceramiczne wg PN-B-12050:1996 lub cegły klinkierowe wg PN-B-12046:2005.

#### **2.2.2. Płyty betonowe**

Do wykonania warstwy ochronnej izolacji z prefabrykowanych płyt betonowych, chodnikowych stosuje się płyty o wymiarach 35×35×5 cm lub płyty 50×50×7 cm

Zastosowane prefabrykaty pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1339:2005 (oznaczenia wg normy):

- nasiąkliwość : średnia  $\leq 6\%$ ,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.61 Warstwa ochronna izolacji**

---

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- odporność na ścieranie - klasa 3,

Powierzchnie płyt betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie płyt betonowych powinny być równe i proste.

Odchyłki wymiarowe nie powinny przekraczać wartości podanych w normie PN-EN-1339 dla klasy 3.

#### **2.2.3. Zaprawa cementowa 1:3**

Zaprawa cementowa 1:3 wg PN-90/B-140501

Wymagania dla składników zaprawy:

- piasek do zaprawy, spełniający wymagania PN-EN 12620:2004.
- cement wymagania wg PN-EN 197-1:2012
- woda wg PN-EN 1008:2004

## **3. Sprzęt**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Zastosowane narzędzia i sprzęt**

Roboty wykonane będą ręcznie przy pomocy sprzętu i urządzeń pomocniczych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Warstwa ochronna izolacji pionowej**

Przed ułożeniem warstwy ochronnej izolacji pionowej Inżyniera winien odebrać izolację.

Jako warstwę ochronno-dociskową na ścianach przejścia dla pieszych należy wykonać obudowę z płytek betonowych lub cegieł ceramicznych, układanych na zaprawie cementowo-piaskowej 1:3. Ściankę dociskową należy wykonywać równocześnie z zasypywaniem wykopu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.61 Warstwa ochronna izolacji**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu warstwy ochronnej izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

## **6.1. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.**

- a) jakość materiałów warstwy ochronnej,
- b) jakość wykonanej warstwy ochronnej.

## **6.2. Kontrola robót zanikających.**

Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej obudowy z płytek betonowych lub z cegieł zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie i rozebranie rusztowań pomocniczych,
- przygotowanie zaprawy cementowej,
- wykonanie obudowy izolacji pionowej z betonowych płytek chodnikowych lub cegieł
- przeprowadzenie badań przewidzianych w specyfikacji,
- oczyszczenie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## **10. Przepisy związane**

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-90/B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| PN-85/B-04500    | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.  |
| PN-68/B-10020    | Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania.   |
| PN-B-12046:2005  | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegła klinkierowa drogowa.   |
| PN-B-12050:1996  | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.   |
| PN-EN 197-1:2012 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.   |
| PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z produkcji procesu betonu |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.15.61 Warstwa ochronna izolacji**

---

PN-EN 1339:2005      Betonowe płyty brukowe. Wymagania. Metody badań.

PN-EN 13242:2004      Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami).

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.16.01 Wpusty**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu wpustów odwodnieniowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wpustów na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - osadzenie wpustów o średnicy wylotu minimum 150 mm dostosowanych do zamontowania w konstrukcji żelbetowej lub stalowej płyty pomostu,
  - wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.
- 1.4.2. Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.
- 1.4.3. Wpust mostowy stalowy – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z stali zwykłej ocynkowanej.
- 1.4.4. Wpust mostowy ze stali nierdzewnej - wpust odwadniający w obiekcie mostowym wykonany z austenitycznej stali nierdzewnej gatunku 1.4301 wg PN-EN 10088-1, przystosowany do montażu na mostach kolejowych z nawierzchnią tłuczniową.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.16.01 Wpusty**

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- wpust ze stali nierdzewnej,
- wpust ze stali ocynkowanej ogniowo z pokrywą żeliwną połączoną z korpusem stalowym,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.

### **2.2.3. Wpusty**

Wpusty muszą posiadać odpowiednie dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje właściwości użytkowych lub deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty zgodności lub oceny techniczne )

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Okres użytkowania wpustów stosowanych w obiektach odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych powinien być skorygowany z uwzględnieniem zakresu wykorzystania elementów starej konstrukcji oraz ich stanu technicznego i wieku. Powinno się dążyć do zastosowania wpustów bezkiesiowych, łączonych z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Można stosować wpusty z odprowadzeniem:

- pionowym (centralnym lub mimośrodowym),
- bocznym (poziomym lub ukośnym).

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.16.01 Wpusty**

---

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
  - osadnik na zanieczyszczenia,
  - otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
  - w przypadku wpustów drogowych w kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm<sup>2</sup>, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie krutek na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
    - pieszych – nie większym niż 20 mm,
    - pojazdów – nie większym niż 36 mm,
- zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu,
- w przypadku wpustów kolejowych w kosz drenujący z otworami o wielkości zapewniającej odprowadzenie wody z warstwy tłucznia oraz izolacji koryta balastowego bez wypłukiwania tłucznia / kruszywa z koryta,
  - element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
  - rurę odpływową od średnicy zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Dopuszcza się rezygnację z osadników, jeśli woda z wpustów nie jest ujęta do przewodów odprowadzających.

Wpusty drogowe powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu żeliwnego powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200$  MPa wg PN-EN 1561-2000.

Konstrukcja wpustu ze stali nierdzewnej powinna być gatunku 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Elementy stalowe wpustu należy wykonać ze stali wg PN-EN 10025-1.

Wpusty powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Dla zastosowanych wpustów Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

#### **2.2.4. Warstwa filtracyjna**

W przypadku stosowania warstwy filtracyjnej wokół wpustu, powinna być ona wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcyjowych (frakcji 8÷16 mm), wg PN-EN 13242+A1:2010, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

#### **2.2.5. Uszczelnienie wokół wpustu**

Jak uszczelnienia wokół wpustu należy stosować:

- a) elastyczną taśmę uszczelniającą,
- b) masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścierną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach -

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.16.01 Wpusty

do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Dla zastosowanej taśmy uszczelniającej Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścieralną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukową masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

| Lp. | Właściwości  | Jednostki | Wymagania        | Metoda badania wg         |
|-----|--|-----------|------------------|---------------------------|
| 1   | Penetracja w temperaturze 25°C                           | 0,1 mm    | 70 ÷ 120         | PN-EN 1426:2009           |
| 2   | Temperatura mięknięcia wg Pik                            | °C        | > 80             | PN-EN 1427:2009           |
| 3   | Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°     | mm        | < 3,0            | Procedura IBDiM PB/TN-2/1 |
| 4   | Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C) | sztuk     | min. 3 kule całe | Procedura IBDiM PB/TN-2/3 |

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy wpustu przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport i przechowywanie materiałów

#### 4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer oceny technicznej.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.16.01 Wpusty**

Wszystkie elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

#### **4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)**

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### **4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających**

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada Ocenę techniczną.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. osadzenie wpustu w płycie pomostu,
3. wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu (jeśli jest wymagana),
4. uszczelnienie szczelin wokół wpustu,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić dokładną lokalizację wpustu,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.16.01 Wpusty**

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## **5.4. Osadzenie wpustu w płycie żelbetowej pomostu**

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

1. dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego. W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty. Po zabetonowaniu płyty wg ST.06.13.00 i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,
2. bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
3. montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

## **5.5. Osadzenie wpustu w konstrukcji stalowej pomostu**

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

1. dolny element wpustu (korpus) należy osadzić w stalowej płycie pomostu z wyciętym otworem dostosowanym do kształtu montowanego wpustu. Wpust należy łączyć z konstrukcją płyty pomostu przez spawanie. Izolację płyty należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,
2. element środkowy – element dociskający izolację i stabilizujący położenie pokrywy wpustu,
3. montaż górnej części wpustu (pokrywy) osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni tłuczniowej na obiekcie. Pokrywę należy ustawić w korpusie dolnym we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

## **5.6. Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu**

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grys z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.4 niniejszej ST, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowatą „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

## **5.7. Uszczelnienie szczelin wokół wpustu**

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą (ewentualnie asfaltem lanym) wg pkt 2.2.5 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.5) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścierną nawierzchni.

## **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu w płycie żelbetowej**

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 10 mm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu w płycie stalowej**

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (korpus) jest odpowiednio ustabilizowana w otworze mocującym do konstrukcji stalowej. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia korpusu wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej korpusu wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 10 mm.

#### **6.3.3. Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu**

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.16.01 Wpusty**

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieuszczelnienia, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu określonej konstrukcji.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu wpustów obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż dolnej części wpustów w deskowaniu płyty żelbetowej wraz z regulacją wysokościową i w planie oraz stabilizacją (przed betonowaniem - w czasie montażu zbrojenia);
- montaż dolnej części wpustów w otworze wykształtowanym w płycie ortotropowej pomostu oraz jego stabilizacja przez spawanie;
- montaż górnej części wpustów (pokrywy) po wykonaniu izolacji płyty przęsła wraz regulacją wysokościową,
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurami spustowymi i ściankami ww. otworów,
- montaż górnej części wpustów po wykonaniu izolacji płyty przęsła wraz regulacją wysokościową,
- wykonanie uszczelnienia wpustów oraz wykończenie izolacji przy wpustach,
- podłączenie wpustu do rur kanalizacji deszczowej,
- wykonanie próby szczelności systemu odwodnienia
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 124:2000

Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.16.01 Wpusty**

|                     |  |
|---------------------|--|
| PN-EN 877:2004      | Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości [PN-EN 877:2004/A1:2007]                         |
| PN-EN 1426:2009     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą   |
| PN-EN 1427:2009     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula   |
| PN-EN 1561:2000     | Odlewnictwo. Żeliwo szare  |
| PN-EN 1561:2012E    | Odlewnictwo. Żeliwo szare  |
| PN-EN 13139:2003    | Kruszywa do zapraw   |
| PN-EN 13139:2013E   | Kruszywa do zapraw   |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  |
| PN-EN 13242:2013E   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  |
| PN-ISO 8062-3:2009  | Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) - Tolerancje wymiarowe i geometryczne wyrobów formowanych - Część 3: Ogólne tolerancje wymiarowe i geometryczne oraz naddatki na obróbkę skrawaniem odlewów |
| PN-EN 10088-1       | Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję  |
| PN-EN 10025-1       | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy  |
| PN-B-24005:1997     | Asfaltowa masa zalewowa  |

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

Katalog Żeliwny wpust mostowy CBPBDiM „Transprojekt” - Warszawa

Katalog elementów odwodnienia producenta wpustów w niemieckim systemie WAS 3

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.16.01 Wpusty**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju $\phi$ 50÷1000 mm**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem rur spustowych i elementów kanalizacyjnych z polietylenu HDPE lub polipropylenu dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą rur kanalizacyjnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) oraz polipropylenu (P.P.) i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - montaż kanału z rur HDPE lub PP średnicy 160 do 300 mm.
  - montaż studni kanalizacyjnej z HDPE lub PP średnicy 600 - 1000 mm.

Wszystkie obiekty powinny mieć zainstalowane rury w kolorze zgodnym z Dokumentacją Projektową (w kolorze obiektu).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.
- 1.4.2. Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.
- 1.4.3. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „high-density-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).
- 1.4.4. Polipropylen - węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.
- 1.4.5. Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.
- 1.4.6. Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.
- 1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \times 1000$  mm

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną.
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producenta gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta.

Dla zastosowanego systemu kanalizacyjnego Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

### **2.3. Rury i kształtki**

#### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Należy stosować rury i kształtki kolorowe lub barwione przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Zaleca się stosowanie rur i kształtek bezkielichowych. Kolorystyka rur i kształtek powinna być zgodna z opisem technicznym lub odrębnym opracowaniem dotyczącym kolorystyki elementów drogi ekspresowej.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz ST. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

#### **2.3.2. Rury i kształtki z HDPE**

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \pm 1000$  mm

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej  $SN \geq 8$  kN/m<sup>2</sup>, natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności  $SN \geq 4$  kN/m<sup>2</sup>. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej  $SN \geq 2$  kN/m<sup>2</sup>, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej  $SN \geq 4$  kN/m<sup>2</sup>.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury: temperatura mięknienia powinna wynosić około 125°C, maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C, minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą  $> 10^{16}$   $\Omega$ cm (izolator),
- mieć wysoką oporność na uderzenia: 15 kJ/m<sup>2</sup> (niełamiwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m<sup>2</sup>C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej,
- być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

| Lp. | Właściwości  | Jednostka         | Wymagania  | Metody badań wg  |
|-----|--|-------------------|--|--|
| 1   | Skurcz wzdłużny rur, temp. badania (110±2)°C, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania e ≤ 60 min, e > 120 min              | %                 | ≤ 3, na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć   | PN-EN ISO 2505:2006, metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze) |
| 2   | Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania kształtek, temp. badania (110±2)°C, czas wygrzewania 60 min                                 | -                 | Wokół punktu wtrysku nie powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki | PN-ISO 580:2006  |
| 3   | Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg | g/10 min          | ≤ 0,25   | warunki badania 18   |
| 4   | Sztywność obwodowa: SN 2<br>SN 4<br>SN 8<br>Odkształcenie 3% średnicy wewnętrznej  | kN/m <sup>2</sup> | ≥ 2<br>≥ 4<br>≥ 8  | PN-EN ISO 9969:2008  |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \times 1000$  mm

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednolita, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,
- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelek elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami.

### 2.3.3. Rury i kształtki z polipropylenu (PP)

Zastosowane rury z PP (polipropylenu) powinny być produkowane metodą wytłaczania w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu w liniach produkcyjnych opartych o wytłaczarki ślimakowe oraz urządzenia formujące i chłodzące, natomiast kształtki PP powinny być wytwarzane przez formowanie wtryskowe lub technologią zgrzewania doczołowego lub spawania ekstruzyjnego.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02. Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołędoży na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ , poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ . Przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ . Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 9969:2008.

Materiał, z których wykonane są rury powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- temperatura mięknięcia:  $146^\circ\text{C}$ ,
- moduł sprężystości Younga: 1250 MPa,
- naprężenia przy zerwaniu: 20 MPa,
- wytrzymałość na granicy plastyczności: 27 MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu:  $> 500 \%$ ,
- współczynnik rozszerzalności liniowej:  $0,12 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$ ,
- współczynnik przewodności cieplnej:  $0,3 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ,
- maksymalna ciągła temperatura użytkowa:  $100^\circ\text{C}$ .

Można stosować rury z polipropylenu, który spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości rur z polipropylenu

| Lp. | Właściwości  | Jednostka         | Wymagania                                   | Metoda badań według   |
|-----|--|-------------------|---|-----------------------|
| 1   | Masowy wskaźnik szybkości<br>płynięcia MFR:<br>– temp. $230^\circ\text{C}$ obciążenie 2,16 kg<br>– temp. $190^\circ\text{C}$ , obciążenie 5 kg | g/10 min          | rury $\leq 1,5$<br><br>kształtki $\leq 1,3$ | PN-EN ISO 1133:2006   |
| 2   | Czas indukcji utleniania OIT<br>w temp. $200^\circ\text{C}$  | Min               | OIT $\geq 8$                                | PN-EN 728:1999        |
| 3   | Gęstość – średnia  | kg/m <sup>3</sup> | ok. 900                                     | PN-EN ISO 1183-2:2006 |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \times 1000$  mm

|   |  |  |                               |  |
|---|--|--|-------------------------------|--|
| 4 | Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego na próbce w postaci rury: <ul style="list-style-type: none"><li>– temp. badania 80°C,</li><li>– naprężenie 4,2 MPa, czas badania <math>\geq 140</math> h,</li><li>– temp. badania 95°C,</li><li>– naprężenie - 2,5 MPa, czas badania <math>\geq 1000</math>h</li></ul> |  | bez uszkodzeń podczas badania | PN-EN ISO 1167:2007<br>PN-EN ISO 1167-2:2007 |
|---|--|--|-------------------------------|--|

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Ze względów architektonicznych i estetycznych producent powinien zapewnić możliwość pokrywania rur i kształtek z PP powłokami lakierniczymi dopasowując kolorystykę kolektora do kolorystyki obiektu.

Rury powinny być oznakowane znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. Znakowanie rur, kształtek oraz systemu mocowania powinno być wykonane przez nadrukowanie, wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej, lakierowanie lub etykietowanie w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i instalowania. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 2 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa sztywności,
- materiał,
- okres produkcji,
- numer oceny technicznej.

## 2.4. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte oceną techniczną.

## 2.5. Czyszczaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte oceną techniczną.

## 2.6. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmki do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawieszki do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Wszystkie elementy mocujące kolektor należy wykonać ze stali nierdzewnej.

## 2.7. Studnie kanalizacyjne

Na załamaniach odwodnienia i drenażu za obiektami inżynierskimi należy stosować studzienki inspekcyjne tworzywowe z PVC lub PP o średnicy DN600 i DN800 zgodnie z dokumentacją projektową.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \pm 1000$  mm

---

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączek z należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Pakowanie, transport, składowanie materiałów**

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej**

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi$  50÷1000 mm**

- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.5. Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu**

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

### **5.6. Montaż rur**

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrozgrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C.

Cięcie rur należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi$  50÷1000 mm**

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dyatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. stalowej, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.2.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pkcie 2 niniejszej ST.

#### **6.3.2. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych**

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

#### **6.3.3. Kontrola wbudowania rur**

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i ST. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi$  50÷1000 mm**

- wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypływu oraz osiowość połączenia,
- wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych,
- drożności rur przez wlanie 1 m<sup>3</sup> wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,
- szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków,

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanej kanalizacji z rur oraz 1 szt. (sztuka) osadzonej studni kanalizacyjnej określonej średnicy.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zabetonowane w konstrukcji obiektu.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m rur oraz 1 szt. studni kanalizacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie projektu roboczego instalacji kanalizacyjnej,
- zamocowanie elementów podwieszających,
- montaż rur i kształtek, w tym czyszczaków i kompensatorów,
- wykonanie wszystkich połączeń,
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

## **10. Przepisy związane**

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-EN 681-1:2002 | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma [PN-EN 681-1:2002/A3:2006]                       |
| PN-EN 681-2:2003 | Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne [PN-EN 681-2:2003/A2:2006] |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50 \pm 1000$  mm

|                        |  |
|------------------------|--|
| PN-EN 728:1999         | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania   |
| PN-EN 10210-1:2007     | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy   |
| PN-EN 10210-2:2007     | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne   |
| PN-EN 10224:2006       | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy  |
| PN-EN 14741:2008       | Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Połączenia do bezciśnieniowych zastosowań pod ziemią. Metoda określania długotrwałej szczelności połączeń z uszczelkami elastomerowymi przez oszacowanie nacisku uszczelki |
| PN-EN ISO 580:2006     | Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych - Metody wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania  |
| PN-EN ISO 1133:2006    | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych  |
| PN-EN ISO 1133-1:2011E | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych - Część 1: Metoda standardowa   |
| PN-EN ISO 1133-2:2011E | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych - Część 2: Metoda przeznaczona do tworzyw wrażliwych na wpływ czasu-temperatury i/lub wilgoci       |
| PN-EN ISO 1167-1:2007  | Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 1: Metoda ogólna   |
| PN-EN ISO 1167-2:2007  | Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur   |
| PN-EN ISO 1183-2:2006  | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 2: Metoda kolumny gradientowej   |
| PN-EN ISO 2505:2006    | Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania  |
| PN-EN ISO 9969:2008    | Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej  |
| PN-EN ISO 1461:2011    | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.   |
| PN-EN ISO 9227:2007    | Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance   |
| PN-EN ISO 9227:2012E   | Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance   |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi 50\pm 1000$  mm

---

|                          |  |
|--------------------------|--|
| PN-EN ISO 3126:2006      | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów   |
| <i>PN- ISO 4440:2000</i> | <i>Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania (wycofane)</i> |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.16.02 Rury i elementy odwodnienia o przekroju  $\phi$  50÷1000 mm**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych elastomerowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk dla obiektów inżynierskich i obejmują wykonanie i montaż łożysk elastomerowych stałych, jednokierunkowych i wielokierunkowych o określonej nośności.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.
- 1.4.2. Łożysko przesuwne (ruchome) - łożysko umożliwiające przesunięcie poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.
- 1.4.3. Łożysko nieprzesuwne (stałe) - łożysko uniemożliwiające przesunięcie poziome przęseł lub belek pomostu względem punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.
- 1.4.4. Łożysko jednokierunkowe - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesuwu poziome przekrojów podporowych tylko wzdłuż osi podpartego elementu.
- 1.4.5. Łożyska dwukierunkowe - łożysko, w którym przewidziane są przemieszczenia kątowe lub przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome przekrojów podporowych zarówno wzdłuż jak i w poprzek osi podpartego elementu.
- 1.4.6. Łożysko elastomerowe odkształcalne - łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.
- 1.4.7. Łożysko elastomerowe ślizgowe - łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.
- 1.4.8. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
- 1.4.9. Smar silikonowy - Smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.
- 1.4.10. Powstałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00."Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru [Inżyniera].

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych [materiałów], ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

### 2.2. Łożyska mostowe elastomerowe

Łożyska mostowe elastomerowe (gumowe), kotwione o nośności i minimalnym dopuszczalnym przesuwie określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2.1. Ogólne zasady dotyczące stosowania łożysk:

- [1]. dla obiektów krótkich możliwe jest zastosowanie łożysk elastomerowych bez blach ślizgowych;
- [2]. dla obiektów o większej długości należy zastosować łożyska z blachami ślizgowymi z arkuszami PTFE. Łożyska tego typu realizują poziome przemieszczenia konstrukcji przez poślizg stalowej, górnej części łożyska względem dolnej po warstwie PTFE (łożyska gumowe ślizgowe).

Zastosowane łożyska powinny mieć powierzchnię gwarantującą przy obciążeniu osiowym naprężenia dociskowe:

- dla powierzchni łożysk nie większych niż 1200 cm<sup>2</sup> - nie mniejsze niż 3 MPa,
- dla powierzchni łożysk większych niż 1200 cm<sup>2</sup> - nie mniejsze niż 5 MPa.

Przy naciskach mniejszych niż określono powyżej, łożyska powinny być wyposażone w elementy kotwiące, przy czym nad łożyskami nie dopuszcza się naprężeń rozciągających od obciążeń przekazanych przez łożysko na podporę. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

Zastosowane łożyska powinny zapewniać poziome przemieszczenia i obroty elementów podpieranych, przy dopuszczalnym kącie odkształcenia postaciowego  $\varphi = 0,7$  dobranych grubości warstw elastomeru. W przypadku, gdy odkształcalność łożyska nie spełnia powyższego wymagania, łożysko powinno być zaopatrzone w urządzenie ślizgowe, zapewniające przemieszczenia w określonych kierunkach, regulowane odpowiednimi prowadnicami.

Łożyska elastomerowe wykonane z kilku elementów nie połączonych sztywno ze sobą powinny być tymczasowo zaciśnięte i dostarczone przez Producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Takie zaciski powinny być odpowiednio mocne, aby utrzymywały różne elementy łożyska w ich prawidłowym położeniu podczas przenoszenia, transportu i ustawiania.

Wszystkie łożyska, które są zbyt ciężkie by można je było przenosić ręcznie powinny mieć zamocowane uchwyty do urządzeń dźwigowych.

Dla łożysk z częściami ślizgowymi oraz wskazane przez Inżyniera należy zastosować kontrolne punkty odniesienia w celu umożliwienia pomiaru przemieszczeń. Na wskaźnikach przemieszczeń powinny być oznaczone dopuszczalne ekstrema przemieszczeń.

Łożyska powinny spełniać wymagania określone w Projekcie oraz w PN-EN 1337-3 oraz mieć ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Elementy łożysk powinny spełniać wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej podane w PN-EN1337-9.

Łożyska mostowe elastomerowe (gumowe), **kotwione** lub nie kotwione muszą mieć nośności i dopuszczalne przesuwu równe lub większe od określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2.2. Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych

Blachy wewnętrzne zbrojenia powinny być wykonane ze stali podwyższonej wytrzymałości lub równoważnej, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Blachy zewnętrzne zbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Stal powinna spełniać wymagania Polskiej Normy lub oceny technicznej.

Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziórów i szorstkich krawędzi. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość  $\leq 8$  mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 20 mm.

#### 2.2.3. Wymagania dla elastomeru.

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego, chloroprenowego ewentualnie z poliuretanu. Zawartość kauczuku naturalnego lub chloroprenowego w mieszance powinna wynosić co najmniej:

- 60% w łożyskach, których  $G=0,7$  MPa,
- 55% w łożyskach, których  $G=0,9$  MPa,
- 50% w łożyskach, których  $G=1,15$  MPa,

gdzie  $G$  - moduł odkształcenia postaciowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50°Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-80/C-04238.

Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości  $(60 \pm 5)^\circ\text{Sh A}$ , zapewniający moduł odkształcenia postaciowego  $G=(0,9 \pm 0,15)$  MPa. Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku.

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od  $-35^\circ\text{C}$  do  $+50^\circ\text{C}$ ).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A

| Lp. | Cecha   | Według normy   | Jednostka       | Kauczuk                             | Poliuretan       |
|-----|---|--|-----------------|-------------------------------------|------------------|
| 1   | Moduł odkształcenia postaciowego  | PN-93/C-04210  | MPa             | 0,9±0,15                            | 1,2±0,15         |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie:<br>– próbki formowane<br>– próbki wycinane   | PN-93/C-04205  | MPa             | ≥16<br>≥14                          | ≥20<br>≥18       |
| 3   | Wydłużenie przy zerwaniu:<br>– próbki formowane<br>– próbki wycinane  |  | %               | ≥425<br>≥375                        | ≥300<br>≥250     |
| 4   | Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C   | PN-54/C-04253<br>PN-ISO 815:1998   | %               | ≤15<br>≥30 <sup>1)</sup>            | ≤10              |
| 5   | Wytrzymałość na rozdzielanie  | PN-ISO 34-1:1998   | kN/m            | 10<br>8 <sup>1)</sup>               | 20               |
| 6   | Odporność na starzenie: maksymalna zmiana wartości pierwotnej:<br>– twardość<br>– wytrzymałość na rozciąganie<br>– wydłużenie przy zerwaniu | Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. (70±2) °C. | °Sh A<br>%<br>% | ±5(+10) <sup>1)</sup><br>±15<br>±25 | ±5<br>±15<br>±25 |
| 7   | Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 100 pphm (25 pphm) <sup>1)</sup>                                    | PN-ISO 1431-1:2007   |                 | bez rys                             | bez rys          |

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzielanie. Wymagania wobec tych cech podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wydłużenie i wytrzymałość na rozdzielanie elastomerów o twardości różnej od 60° Sh A

| Lp. | Cecha  | Według normy     | Jednostka | Twardość elastomeru °Sh A |                          |
|-----|--|------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|
|     |  |                  |           | 50±5                      | 70±5                     |
| 1   | Wydłużenie przy zerwaniu:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane | PN-93/C-04205    | %         | ≥450<br>≥400              | ≥300<br>≥250             |
| 2   | Wytrzymałość na rozdzielanie   | PN-ISO 34-1:1998 | kN/m      | ≥7<br>≥5 <sup>1)</sup>    | ≥12<br>≥10 <sup>1)</sup> |

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

#### 2.2.4. Wymagania dla politetrafluoroetylen (PTFE).

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy .

Tablica 2. Wymagania wobec PTFE

| Lp. | Cecha                       | Wymagania normy  | Jednostka         | Wartość         |
|-----|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1   | Gęstość                     | PN-EN ISO 1183-1 | g/cm <sup>2</sup> | od 2,14 do 2,20 |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie | PN-EN ISO 527-1: | MPa               | ≥29             |
| 3   | Wydłużenie przy zerwaniu    |                  | %                 | ≥300            |
| 4   | Twardość                    |                  | °Sh D             | ≥65             |

#### 2.1.5. Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą lub PTFE ze stalą lub elastomerem powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe**

W przypadku PTFE należy stosować tylko kleje termoutwardzalne. Kleje do przyklejania PTFE do płyt stalowych powinny zapewnić przyczepność o minimalnej wytrzymałości na odrywanie 5 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań doraźnych oraz 4 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań długotrwałych.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny wg PN-86/C-04254.

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko.

### **2.3. Podlewka**

Podlewka z zaprawy bezskurczowej lub ekspansywnej (samopoziomującej) - zgodna z Projektem montażu łożysk.

### **2.4. Beton**

Beton zwykły klasy min. B30 - wymaganie wg ST.06.13.00.

### **2.5. Materiały uzupełniające i pomocnicze**

Materiały uzupełniające i pomocnicze do montażu łożysk zgodnie z Projektem montażu łożysk.

Użyte materiały - w tym kompletne łożyska muszą posiadać aktualne Oceny techniczne.

## **3. Sprzęt**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do montażu łożysk należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania oraz uszkodzenia podczas transportu. W trakcie transportu i składowania należy przestrzegać wymagań producenta łożysk oraz PN-EN 1337-11 i PN-EN 1337-1.

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-75/C-94099.

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.

Przed i po wyładowaniu należy sprawdzić ich zestawienia (zmontowania).

Na placu budowy łożyska należy złożyć w miejscu suchym, przewietrzanym i osłoniętym od deszczu (najlepiej w magazynie) wskazanym przez Inżyniera.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Projekt montażu łożysk**

Przed przystąpieniem do wykonania ciosów podłożyskowych należy we współpracy z Projektantem ustalić typ łożysk i wprowadzić ewentualne zmiany do konstrukcji ww. elementów.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

Roboty związane z montażem łożysk należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ST.

Przed montażem należy opracować oraz uzgodnić z Inżynierem "Projekt montażu łożysk". Wymagania odnośnie wykonania i montażu łożysk powinny uwzględniać zalecenia Instrukcji producenta łożysk oraz Oceny technicznej. Projekt montażu łożysk może być częścią Dokumentacji Projektowej lub być opracowany przez Wykonawcę albo producenta łożysk i powinien zawierać

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki lub szkice nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach
- szczegóły ustawienia (zamocowania) łożysk na podporach oraz do konstrukcji ustroju nośnego,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni i na budowie,
- kolejność montowania łożysk,
- metody kontroli i badań zmontowanych łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu.

**Uwaga:** Regulację ustawienia łożyska w celu jego dostosowania do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, ustawienie (przesunięcie) łożyska należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

**Dla ustrojów nośnych wykonywanych na mokro należy dodatkowo przy ustawieniu - regulacji łożyska uwzględnić skrócenie przęsła (przęsła) spowodowane procesami reologicznymi: skurczem i pełzaniem betonu oraz sprężaniem (dla ustrojów sprężonych).**

#### 5.2.2. Przygotowanie elementów obiektu mostowego do mocowania łożysk w konstrukcji.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy zwrócić uwagę na pozostawienie przestrzeni wystarczającej do zamontowania łożysk zgodnie z Projektem montażu łożysk i instrukcją producenta.

Rusztowania pomocnicze wykonać zgodnie ze ST.06.13.00.

#### 5.2.3. Montaż łożysk na podporach

Przed przystąpieniem do montażu łożysk należy sprawdzić ich kompletność oraz czy nie są one uszkodzone. W przypadku uszkodzenia łożysk należy postępować z zaleceniami producenta łożysk i Inżyniera.

Montaż łożysk powinien przebiegać zgodnie z Projektem montażu i Instrukcjami producenta łożysk i należy go wykonać po wykonaniu ciosów podłożyskowych i osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości. Łożyska należy ustawiać na ciosach na "poduszce" z zaprawy typu PCC o grubości 2÷3 cm.

Montaż łożysk mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy. Zaleca się nadzór ze strony przedstawiciela producenta.

Producent może wymagać, aby montaż łożysk wykonywał wyłącznie uprawniony przez niego Wykonawca.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$ , przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe**

- powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i niszy łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury  $+10^{\circ}\text{C}$ ,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

#### **5.2.4. Wykonanie podlewki pod łożyska**

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pktcie 3.4.

Podlewkę można wykonać:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Należy stosować podkładki i kliny z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Jeżeli stosowana jest zaprawa na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać zadowalającą konsystencję i czas wiązania, zapewniający prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

#### **5.2.5. Kotwienie łożysk**

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

### 5.2.6. Regulacja łożysk.

Przed całkowitym osadzeniem łożysk należy wykonać regulację łożysk w planie z uwzględnieniem temperatury montażu. Mocowanie łożysk oraz ich stabilizację na czas wykonania deskowania wykonać zgodnie z Projektem montażu łożysk i Instrukcją producenta. Po regulacji łożyska i jego osadzeniu należy przystąpić do montażu belek ustroju nośnego.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z ST.00.00. punkt 6.3.

### 6.1. Kontrola producenta - badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. Tolerancje i odchyłki wymiarów łożysk elastomerowych i ich elementów

Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych (przymiaru stalowego, szablonów, cyrkla, promieniomierza, kątowników, liniału, szczelinomierzy, suwmiarki, śruby mikrometrycznej itp.), zapewniających dokładność jak w punktach poniżej.

#### 6.2.1. Odchyłki wymiarów zewnętrznych

Wymiary zewnętrzne łożysk kompletnych powinny zachować odchylenia podane w tablicy 4.

Tablica 4. Odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk

| Rodzaj łożyska                               | Odchyłki, mm      |           |
|--|-------------------|-----------|
|  | wymiarów w planie | wysokości |
| Elastomerowe do wysokości 100 mm             | + 4<br>- 2        | ± 2       |
| Elastomerowe o wysokości od 100 mm do 150 mm | + 4<br>- 2        | ± 3       |
| Elastomerowe o wysokości powyżej 150 mm      | + 4<br>- 2        | ± 4       |

Wysokość całkowita łożyska wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 jego narożach oraz w osi.

#### 6.2.2. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych i zewnętrznych

Grubość warstw elastomeru jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 punktach największej powierzchni łożyska. Punktami tymi są naroża - w przypadku łożysk prostokątnych, naroża kwadratu wpisanego w okrąg - w przypadku łożysk okrągłych.

Odchyłki grubości warstw wewnętrznych powinny spełniać warunki podane w tablicy 5.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

Tablica 5. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych

| Lp. | Projektowana grubość warstw „t”, [mm] | Grubość rzeczywista     |                                     | Uwagi                    |
|-----|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|     |                                       | średnia „tśr”, [mm]     | w dowolnym punkcie, [mm]            |                          |
| 1   | $t \leq 6$                            | $(1 \pm 0,15)t$         | $(1 \pm 0,15)t_{\text{śr}}$         |                          |
| 2   | $6 < t \leq 12$                       | $(1 \pm 0,12)t$ lub 0,9 | $(1 \pm 0,12)t_{\text{śr}}$ lub 0,9 | decyduje wartość większa |
| 3   | $12 < t$                              | $(1 \pm 0,10)t$ lub 1,5 | $(1 \pm 0,10)t_{\text{śr}}$ lub 1,5 | decyduje wartość większa |

Grubość górnej i dolnej warstwy zewnętrznej w łożyskach elastomerowych uzbrojonych powinna wynosić minimum 2,5 mm. W przypadku warstw grubszych niż 2,5 mm, obowiązują odchyłki jak w tablicy 7.

### 6.2.3. Odchyłki wymiarowe blach w planie

Dopuszczalne odchyłki wymiarów blach w planie wynoszą: +2 mm, -1 mm. Wielkość szczeliny określonej sposobem podanym w pkt 6.2.1 nie powinna przekraczać 1% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje wartość większa).

### 6.2.4. Płaskość powierzchni obciążonej łożyska

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomnicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje większa wartość). W przypadku powierzchni wypukłej należy sprawdzić, czy szczeliny na obu końcach poziomnicy są równe i spełniają powyższe odchyłki.

## 6.3. Badania łożysk kompletnych

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub oceny technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z objętości produkcyjnej około 1500 dcm<sup>3</sup>.

Badanie właściwości kompletnych łożysk elastomerowych należy prowadzić w temperaturze  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , chyba że stanowią inaczej warunki poszczególnych rodzajów badań. Na powierzchniach zewnętrznych łożysk elastomerowych nie powinno być widocznych stałych uszkodzeń w wyniku jednokrotnego ich obciążenia obciążeniem odpowiadającym stanowi granicznemu użytkowania lub stanowi granicznemu nośności.

Wymagane badania elastomerowych łożysk kompletnych zostały wyszczególnione i opisane w PN-S-10060:1998, pkt 3.2.5.3.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

### 6.4 Kontrola po transporcie

Łożyska elastomerowe (gumowe) powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania.

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli i odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- a) sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
- c) sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk

### 6.5 Kontrola ustawienia łożysk na podporze:

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- a) usytuowanie łożysk w planie,
- b) ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk,
- c) prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi dźwigarów,
- d) przesunięcie kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- e) połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł (jeżeli występuje).

#### 6.5.1. Tolerancje przy montażu łożysk:

- rzędna ciosów podłożyskowych  $\pm 0,5$  cm
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do rzeczywistego ustawienia konstrukcji dla obiektów drogowych (z uwzględnieniem temperatur):
  - dla konstrukcji betonowanej na mokro  $\pm 0,5$  cm
  - dla pozostałych konstrukcji  $\pm 0,2$  cm
- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do rzeczywistego ustawienia konstrukcji dla obiektów kolejowych (z uwzględnieniem temperatur):
  - dla wszystkich konstrukcji  $\pm 1,0$  cm
- pochylenie ciosów podłożyskowych  $+0,5\%$
- błąd położenia osi łożyska w planie  $\pm 0,3$  cm
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory  $\pm 0,5$  cm
- poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w Aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i zaleceniami Producenta

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu i nośności. Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu jak ST.00.00. "Wymagania ogólne". Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorów należy dokonywać sprawdzając przytoczone w pkt. 6 warunki.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie rusztowań pomocniczych do montażu robót,
- przygotowanie gniazda do osadzenia łożyska,
- dostarczenie i montaż łożysk na podporach,
- regulację i jego zamocowanie,
- rozbiorę rusztowań,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. Przepisy związane i standardy

|                    |   |
|--------------------|---|
| PN-S-10040:1999    | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania. |
| PN-S-10050         | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.                        |
| PN-S-10060:1998    | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.                               |
| PN-EN 1337-1:2003  | Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne                              |
| PN-EN 1337-2:2005  | Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe                                 |
| PN-EN 1337-7:2003  | Łożyska konstrukcyjne. Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE           |
| PN-EN 1337-9:2001  | Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie                                    |
| PN-EN 1337-11:2001 | Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie            |

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

Ocena techniczna.

Instrukcja montażu Producenta w języku polskim

Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk (IBDiM Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 GDDKiA z dnia 8 lutego 2006 r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami., z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Wytyczne stosowania łożysk w kolejowych obiektach inżynieryjnych Id-120 – Warszawa 2016 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.17.02 Łożyska elastomerowe**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.17.03 Łożyska sferyczne**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem i odbiorem łożysk sferycznych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem i odbiorem łożysk sferycznych.

Zakres robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- koszt zakupu łożysk i materiałów pomocniczych,
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami,
- ustawienie łożyska na podlewce i zamocowanie łożyska,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych,
- uporządkowanie terenu robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Łożysko** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i ewentualnie przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko nieprzesuwne** - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko przesuwne** - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

**Łożysko sferyczne (soczewkowe) ślizgowe** - łożysko soczewkowe zbudowane są z płasko wypukłej soczewki umieszczonej pomiędzy dwoma płytami stalowymi. Pomiedzy wypukłą częścią soczewki umieszczony jest materiał kompozytowy nowej generacji.

**Stal austeniczna** - rodzaj stali odpornej na korozję.

**Smar silikonowy** - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 2.

W dokumentacji przewidziano zastosowanie soczewkowych łożysk ślizgowych przesuwnych i stałych o określonych gabarytach i nośnościach.

Łożyska powinny być wyposażone w skalę przemieszczeń pozwalającą określić wzajemne przemieszczenie elementów ślizgowych łożyska.

## **2.2. Materiały do wykonania łożysk**

### **2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych łożysk Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub deklarację właściwości użytkowych WE. Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości.

Należy stosować łożyska soczewkowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska soczewkowe powinny:

- przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia,
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych,
- przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe,
- odporność na ścieranie musi tak wysoka, żeby poziom zużycia dla sumarycznej drogi ślizgu łożyska (zsumowana wielkość przesuwu elementu ślizgowego określana w m) ok. 2 500 m był znikomy i nie występował wzrost szczeliny przy materiale ślizgowym.
- aby osiągnąć wysoką trwałość łożyska, materiały przesuwne muszą pozostać funkcjonalne dla ponad 50 000 m sumarycznej drogi ślizgu łożyska, co powinno zostać udokumentowane przez niezależny instytut badawczy. Charakterystyczne naprężenia muszą być absorbowane przez główne powierzchnie ślizgowe w wielkości 180 N/mm<sup>2</sup> i przez prowadnice w wielkości 60 N/mm<sup>2</sup>
- współczynnik tarcia przy maksymalnym obciążeniu nie może przekraczać 2%. Materiał Ślizgowy musi zapewniać prędkość ślizgu (prędkość przesuwu) do  $v = 15\text{mm/s}$  przy naprężeniu 60N/mm<sup>2</sup> przez cały okres użytkowania łożyska

Materiał ślizgowy musi zapewniać pracę w niskich temperaturach do -50°C. Wkładki z materiału ślizgowego powinny być osadzone częścią swej grubości w zagłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem.

Zastosowane łożyska soczewkowe przewidziane do przenoszenia sił poziomych powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia ograniczające przesuw, uformowane między górną i dolną płytą łożyska z pominięciem czaszy. Urządzenia te powinny być tak skonstruowane, aby nie ograniczały obrotów łożyska i nie powodowały jego zaklinowania. Łożysko musi być wyposażone w osłonę miechową.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych łożysk,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do łożyska,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Łożyska, w zależności od rodzaju i wielkości, powinny mieć w szczególności:

- elementy zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem,
- wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Łożyska, na które działają siły rozciągające stale lub chwilowo, powinny być wyposażone w urządzenia kotwiące i zabezpieczające pracę łożyska.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze. Łożyska przesuwne projektowane na przesuw  $\geq 20$  mm, powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przesunięcie ruchomych elementów łożyska.

### **2.2.2. Materiały do wykonania łożysk soczewkowych**

#### **2.2.2.1. Stal na łożyska**



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.03 Łożyska sferyczne

Jeżeli łożyska są wykonywane ze stali lub stali węglowej, to stal powinna mieć  $Re > 205$  MPa, a w pozostałych elementach  $Re > 175$  MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ . Próba ta powinna dać wynik  $> 16\text{J}$ , zaś średnia z 3 próbek wynik  $> 20\text{J}$ .

W przypadku łożysk kotwionych bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

Ponadto łożyska powinny:

- posiadać wszystkie elementy mocowań łożysk ze stali nierdzewnej lub innej stali zabezpieczonej antykorozyjnie o wymaganej trwałości min. 20 lat.
- posiadać zabezpieczenie antykorozyjne elementów łożysk - metalizacja gr. min.  $85\mu\text{m}$  + farba epoksydowa gr. min.  $100\mu\text{m}$  (farby nie dotyczą powierzchni styków blach nad i pod łożyskowych z elementami konstrukcji)
- posiadać wszystkie elementy mocowań łożysk ze stali nierdzewnej lub innej stali zabezpieczonej antykorozyjnie o wymaganej trwałości min. 20 lat.

Jako alternatywę dla stali na płyty nośne sferyczne można stosować specjalny stop ślizgowy wykonany z jednolitego materiału odpornego na korozję.

#### 2.2.2.2. Smar

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swoje właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ , spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

| Lp. | Cecha   | Wymagania normy  | Jednostka          | Wartość         |
|-----|---|------------------|--------------------|-----------------|
| 1   | Penetracja podczas pracy w temp. $25^{\circ}\text{C}$                     | PN-88/C-04133[3] | mm                 | od 26,5 do 29,5 |
| 2   | Temperatura kroplenia   | PN-84/C-04139[4] | $^{\circ}\text{C}$ | $\geq 180$      |
| 3   | Oddzielanie oleju: po 24 h w $100^{\circ}\text{C}$                        | PN-62/C-04144[5] | % (m/m)            | $\leq 3$        |
| 4   | Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100h w $100^{\circ}\text{C}$ | PN-56/C-04143[6] | MPa                | $\leq 0,1$      |
| 5   | Punkt ciekłości oleju   | PN-62/C-04144[5] | $^{\circ}\text{C}$ | $< -60$         |

#### 2.2.2.3. Materiał ślizgowy

Do wyrobu łożysk soczewkowych należy stosować materiał ślizgowy na bazie specjalnie modyfikowanego polietylenu. Jest to materiał czysty, bez wypełniaczy i bez dodatków materiałów niebezpiecznych, jak np. fluor czy chlor, posiadający współczynnik tarcia mniejszy niż 2% w temperaturze do  $-350^{\circ}\text{C}$ .

| Efektywna temperatura łożyska [ $^{\circ}\text{C}$ ] | $\leq 35^{\circ}\text{C}$                         | $48^{\circ}\text{C}$ | $70^{\circ}\text{C}$ |
|--|---|----------------------|----------------------|
| Powierzchnia ślizgowa                                | Charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie $f_k$ |                      |                      |
| Główna powierzchnia ślizgowa                         | 180 MPa   | 135 MPa              | 90 MPa               |
| Obciążenia stałe i zmienne                           |   |                      |                      |
| Prowadnice   | 60 MPa  | 45 MPa               | 30 MPa               |
| Obciążenia zmienne                                   |   |                      |                      |
| Prowadnice   | 60 MPa  | 45 MPa               | 30 MPa               |
| Obciążenia stałe                                     |   |                      |                      |
| Wpływ temperatury, skurczu i pęcznienia              | 60 MPa  | 45 MPa               | 30 MPa               |
|  |   |                      |                      |

Nie dopuszcza się stosowania materiału ślizgowego na bazie PTFE (Politetrafluoroetylen) ze względu na jego krótką trwałość.

## 2.3. Podlewka pod łożyska

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.03 Łożyska sferyczne**

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowo-żywicowej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę, potwierdzającą lub deklarację zgodności, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to musi być ona chemicznie obojętna wobec materiału łożyska.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikami wolnoobrotowymi, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk. Wykonawca powinien dysponować sprzętem do pomiaru temperatury powierzchni konstrukcji np. termometrem cyfrowym z czujnikiem temperatury lub termoelementami foliowymi.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 4.

### **4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania łożysk powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania oraz uszkodzenia podczas transportu. W trakcie transportu i składowania należy przestrzegać wymagań producenta łożysk.

Łożyska powinny być transportowane do miejsca wbudowania w oryginalnych opakowaniach producenta, chroniących je przed uszkodzeniami. Elementy łożysk, które uległy uszkodzeniu w trakcie transportu muszą być wymienione na nowe, chyba, że Inżynier zdecyduje, że wymianie podlega całe łożysko. Łożyska powinny posiadać następujące oznaczenie na tabliczkach znamionowych:

- nazwę producenta,
- numer seryjny łożyska,
- rok produkcji,
- rodzaj i typ łożyska,
- nośność pionową,

oraz być zaopatrzone w następujące dokumenty:

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu,
- wytyczne transportu i montażu,
- certyfikaty materiałów, w tym zabezpieczenia antykorozyjnego.

Na wierzchu łożyska powinny się znajdować się oznaczenia podające numer łożyska, pozycję ustawienia na konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczania oraz ciężar łożyska i numer deklaracji zgodności z Polską Normą lub Oceną techniczną.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 5.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.17.03 Łożyska sferyczne

### **5.2. Dokumentacja projektowa**

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
- szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
- wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni i na budowie,
- kolejność montowania łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu. Projekt montażu łożysk zostanie przedłożony Inżynierowi do akceptacji.

### **5.3. Montaż łożysk**

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i ST.

Montaż łożysk powinien być wykonany przez specjalistyczną firmę będącą autoryzowanym przedstawicielem ich producenta.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
- montaż kotew łożysk kotwionych,
- ustawienie łożyska,
- roboty wykończeniowe.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.5. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń.

Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został przygotowany przez piaskowanie lub groszkowanie, a następnie nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podlewki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1x(\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$ , przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa. Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

- przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,
- przez podbijanie wciskaną zaprawą gęstoplastyczną.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.03 Łożyska sferyczne**

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Sposób c) zaleca się stosować w przypadku, gdy krawędzie łożyska są krótsze niż 50 cm. Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

### **5.6. Kotwienie łożysk**

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

### **5.7. Sposób montażu**

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia; zabieg ten wymaga zgody Inżyniera,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i niszy łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i w przypadku obciążenia przeszła połowę obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przeszła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury  $+10^{\circ}\text{C}$ ,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przeszła i podpory.

### **5.8. Opuszczanie konstrukcji przeszła na łożyska**

Opuszczanie konstrukcji przeszła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podszkawkę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie śruby nastawcze powinny być dostępne, aż do chwili związania zaprawy podlewki. Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte,

Konstrukcje przeszła betonowanych na miejscu mogą być wylane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przeszła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Pozostałe powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasączonymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przeszła prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przeszła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

Powierzchnie ślizgowe powinny być odpowiednio podparte w celu zabezpieczenia łożyska przed przechyleniem, przemieszczeniem i zniekształceniem pod wpływem ciężaru mokrego betonu.

### **5.9. Protokół z ustawiania łożysk**

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę konstrukcji,
- sposób osadzenia łożysk,
- położenie łożyska względem konstrukcji przeszła i podpory oraz względem ich osi,
- opis stanu łożyska i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.03 Łożyska sferyczne**

---

- wielkość wstępnego ustawienia części ruchomych,
- opis stanu zacisków montażowych,
- opis stanu podpory i podstawy łożyska,
- sprawozdanie z kontroli zgodności wykonania podsadzki z pkt. 5.5.

Należy także odnotować, czy po związaniu podlewki łożysko znalazło się w projektowanym położeniu, czy usunięto zaciski montażowe oraz, czy wzajemne położenia części ruchomych łożyska zapewniają przewidzianą dla nich możliwość obrotu i przesuwu.

## **5.10. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 6.

### **6.2. Badania materiałów**

#### **6.2.1. Kontrola producenta**

Łożyska soczewkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół. Protokoły kontroli i odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub oceny technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

#### **6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie**

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować :

- wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
  - widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany) - widoczne uszkodzenia są niedopuszczalne,
  - czystość powierzchni zewnętrznych,
  - pewność tymczasowych zacisków montażowych,
  - zgodność z rysunkami, przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarów zewnętrznych  $\pm 3$  mm dla wymiarów w planie i wysokości,
  - oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępnego przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska),
  - położenie urządzeń nastawczych,
  - usytuowanie wskaźników przesuwów,
  - wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
  - możliwość regulacji ustawienia,
  - opakowanie
- sprawdzenie kompletności dostarczanych łożysk.

### **6.3. Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych**

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki wg PN-88/M-85030.

## **6.4. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem**

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

## **6.5. Kontrola ustawienia łożyska**

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie, przy czym sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, które w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk, przy czym:
  - a) sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą
  - b) sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem precyzyjnym, przy czym:
    - łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego położenia,
    - poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
    - dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku,
- prostopadłego ustawienia łożysk w stosunku do osi dźwigarów,
- przesunięcie kadłubów łożysk ruchomych w stosunku do płyt dolnych ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu,
- połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł.

Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

Przed ułożeniem łożysk na ciosach należy sprawdzić zgodność ich rzędnych z projektem oraz sprawdzić górną powierzchnię ciosów.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska sferycznego o nośności i przesuwach jak w Dokumentacji Projektowej.

Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
- ewentualne osadzenie sworzni kotwiących.
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.03 Łożyska sferyczne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie rusztowań pomocniczych do montażu robót,
- przygotowanie gniazda do osadzenia łożyska,
- dostarczenie i montaż łożysk na podporach,
- regulację i jego zamocowanie,
- rozbiórkę rusztowań,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1.a. Polskie Normy

|                 |  |
|-----------------|--|
| PN-S-10040:1999 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| PN-S-10050:1989 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.   |
| PN-S-10060:1998 | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań   |
| PN-62/C-04144   | Przetwory naftowe. Oznaczanie stabilności mechanicznej smarów stałych.   |
| PN-93/C-04210   | Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni |
| PN-93/C-04205   | Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu   |
| PN-54/C-04253   | Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.   |

### 10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN 1337-1:2003     | Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne  |
| PN-EN 1337-2:2005     | Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe   |
| PN-EN 1337-5:2010     | Łożyska konstrukcyjne. Część 5: Łożyska garnkowe  |
| PN-EN 1337-7:2010     | Łożyska konstrukcyjne. Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE   |
| PN-EN 1337-9:2001     | Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie  |
| PN-EN 1337-11:2001    | Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie  |
| PN-EN ISO 527-1:1998  | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Zasady ogólne [PN-EN ISO 527-1:2012E]  |
| PN-EN ISO 527-2: 1998 | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania [PN-EN ISO 527-2:2012E] |
| PN-EN ISO 527-3:1998  | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań folii i płyt   |
| PN-EN ISO 527-4:2000  | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań kompozytów tworzywowych izotropowych i ortotropowych wzmocnionych włóknami                     |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.03 Łożyska sferyczne

|                        |   |
|------------------------|---|
| PN-EN ISO 527-5:2010   | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Część 5: Warunki badań kompozytów tworzywowych wzmocnionych włóknami jednokierunkowo |
| PN-EN ISO 1183-1:2006  | Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknomietru cieczowego i metoda miareczkowa          |
| PN-EN ISO 1183-1:2013E | Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknomietru cieczowego i metoda miareczkowa          |
| PN-ISO 34-1:1998       | Guma i kauczuk termoplastyczny -- Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie -- Część 1: Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe   |
| PN-ISO 815:1998        | Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej  |
| PN-ISO 1431-1:2007     | Guma i kauczuk termoplastyczny - Odporność na spękania ozonowe - Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym   |
| PN-ISO 2137:2011       | Przetwory naftowe i środki smarowe - Oznaczanie stożkiem penetracji smarów plastycznych i petrolatum  |
| PN-ISO 2176:2011       | Przetwory naftowe - Smary plastyczne - Oznaczanie temperatury kroplenia   |
| PN-ISO 23529:2006      | Guma - Ogólne zasady przygotowania i kondycjonowania próbek stosowanych do badań metodami fizycznymi  |

## 10.2. Polskie Normy - wycofane

|               |   |
|---------------|---|
| PN-56/C-04143 | Przetwory naftowe. Smary stałe. Badanie odporności na utlenianie  |
| PN-82/C-04216 | Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych |
| PN-80/C-04238 | Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a  |
| PN-80/C-04246 | Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze   |
| PN-87/M-04251 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów  |
| PN-85/M-04254 | Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych  |
| PN-88/M-85030 | Kółki. Wymagania i badania  |

## 10.3. Pozostałe przepisy

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji opracowane przez IBDiM w 2005 roku.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Wytyczne stosowania łożysk w kolejowych obiektach inżynierskich Id-120 – Warszawa 2016 rok.



## **ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu i montażu łożysk dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i montażem łożysk garnkowych na obiektach mostowych i obejmują wykonanie i montaż łożysk stałych, jednokierunkowych i wielokierunkowych o określonej nośności.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

- 1.4.1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.
- 1.4.2. Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.
- 1.4.3. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.
- 1.4.4. Łożysko garnkowe - łożysko w kształcie płaskiego cylindra (garnka), w którym umieszczona jest warstwa elastomeru, dociskanego z zewnątrz tłokiem, wchodzącym częściowo w cylinder.
- 1.4.5. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
- 1.4.6. Stal austenityczna - rodzaj stali odpornej na korozję.
- 1.4.7. Smar silikonowy - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane (materiały)**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych [materiałów], ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Ocena Techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## 2.2. Materiały do wykonania robót

### 2.2.1. Wymagania ogólne dla łożysk

Szczegółowa lokalizacja łożysk oraz ich parametry (w tym nośność oraz przesuwu) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych łożysk Wykonawca przedstawi Polską Normę albo ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Poniżej przedstawiono wymagania dla łożysk garnkowych zgodnie z PN-S-10060:1998 i rozporządzeniami.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Należy stosować łożyska garnkowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny:

- przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia,
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych,
- przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe,
- zapewnić małe opory tarcia przy przemieszczeniach liniowych i kątowych poprzez zastosowanie w szczególności odpowiednio:
  - a) wkładek z PTFE o współczynniku tarcia nie większym niż 0,03 - przy naprężeniach dociskających nie mniejszych niż 30 MPa,
  - b) blach ślizgowych z wysokostopowych stali austenitycznych o chropowatości powierzchni spełniającej wymagania PN-S-10060:1998,
  - c) chromowanych zakrzywionych powierzchni ślizgowych o chropowatości spełniającej wymagania PN-S-10060:1998.

Zastosowane łożyska nie powinny przenosić:

- obrotów większych niż 0,01 rad,
- sił poziomych większych niż 10% wielkości nacisków pionowych.

Wkładki z PTFE powinny być osadzone częścią swej grubości w zagłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem spełniającym wymagania pktu 2.2.2.2.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

Zastosowane łożyska garnkowe powinny w szczególności mieć część garnkową łożyska z poduszką elastomerową:

- w łożyskach przesuwnych - w dolnej lub górnej ich części,
- w łożyskach stałych - w górnej ich części.

Zastosowane łożyska powinny być wyposażone w:

- element dociskający poduszkę elastomerową na jej styku z przykrywą garnka i zabezpieczający ją przed wyciśnięciem; osadzenie pokrywy w garnku nie powinno ograniczać obrotów łożyska i nie powinno powodować jego zaklinowania.
- dodatkowe płyty ślizgowe na pokrywie garnka, z odpowiednimi prowadnicami w przypadku ukierunkowania przesuwu; prowadnice powinny przenieść na pokrywę garnka siły poziome działające na łożysko, siły te powinny być przekazane na ścianki garnka poprzez bezpośredni docisk, bez oddziaływania na poduszkę elastomerową,
- fartuchy ochronne zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem,
- wskaźniki przesuwu łożyska – dla łożysk przesuwnych,
- elementy kotwiące – dotyczy łożysk o ograniczonych przesuwach: stałych lub jednokierunkowo-przesuwnych (tzw. łożyska kotwione)
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych łożysk,
- materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchnie kontaktowe,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do łożyska,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby przesłедzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze. Łożyska przesuwne projektowane na przesuw  $\geq 20$  mm, powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przesunięcie ruchomych elementów łożyska. Łożyska z elementami ślizgowymi i obrotowymi powinny mieć zaznaczone punkty kontroli: wysokość występu arkuszy PTFE poza osadzenie oraz wzajemnego położenia płyty górnej i dolnej po obrocie.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-S-10060:1998.

### **2.2.2. Materiały do wykonania łożysk garnkowych**

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10060:1998. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą podano w dalszym ciągu.

#### **2.2.2.1. Stal na łożyska**

Jeżeli łożyska garnkowe są wykonywane ze staliwa lub stali węglowej, to stal garnka powinna mieć  $R_e \geq 205$  MPa, a w pozostałych elementach  $R_e \geq 175$  MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$ . Próba ta powinna dać wynik  $\geq 16\text{J}$ , zaś średnia z 3 próbek wynik  $\geq 20\text{J}$ .

W przypadku łożysk kotwionych bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

**2.2.2.2. Smar**

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swe właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych (m.in. z PTFE) należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od -35°C do +50°C, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

| Lp. | Cecha  | Wymagania normy      | Jednostka | Wartość         |
|-----|--|----------------------|-----------|-----------------|
| 1   | Penetracja podczas pracy w temp. 25°C                      | PN-ISO 2137:2011     | mm        | od 26,5 do 29,5 |
| 2   | Temperatura kroplenia                                      | PN-ISO 2176:2011     | °C        | ≥ 180           |
| 3   | Oddzielanie oleju: po 24 h w 100°C                         | PN-62/C-04144        | % (m/m)   | ≤ 3             |
| 4   | Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100 h w 100°C | PN-56/C-04143 (wyc.) | MPa       | ≤ 0,1           |
| 5   | Punkt ciekłości oleju                                      | PN-62/C-04144        | °C        | < -60           |

**2.2.2.3. Elastomer**

Do wyrobu łożysk garnkowych należy stosować elastomer na bazie kauczuku naturalnego o twardości (50±5)°Sh A, spełniający poniższe wymagania:

- do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku,
- elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35°C do +50°C).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 50°Sh A

| Lp. | Cecha  | Wymagania normy  | Jednostka       | Wartość              |
|-----|--|--|-----------------|----------------------|
| 1   | Moduł odkształcenia postaciowego   | PN-93/C-04210  | MPa             | 0,9 ±0,15            |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane  | PN-93/C-04205<br><br>(badanie na próbkach wioselkowych)                      | MPa             | ≥ 16<br>≥ 14         |
| 3   | Wydłużenie przy zerwaniu:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane   |  | %               | ≥ 450<br>≥ 400       |
| 4   | Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C  | PN-54/C-04253<br>PN-ISO 815:1998   | %               | ≥ 30                 |
| 5   | Wytrzymałość na rozdzieranie   | PN-ISO 34-1:1998   | kN/m            | ≥ 5                  |
| 6   | Odporność na starzenie:<br>maksymalna zmiana wartości pierwotnej:<br>- twardość<br>- wytrzymałość na rozciąganie<br>- wydłużenie przy zerwaniu | Kauczuk naturalny powinien być poddany starzeniu przez 7d w temp. (70±2) °C. | °Sh A<br>%<br>% | + 10<br>± 15<br>± 25 |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

|   |   |                    |   |         |
|---|---|--------------------|---|---------|
| 7 | Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 25 pphm | PN-ISO 1431-1:2007 | - | bez rys |
|---|---|--------------------|---|---------|

#### 2.2.2.4. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec PTFE

| Lp. | Cecha                       | Wymagania normy  | Jednostka         | Wartość         |
|-----|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1   | Gęstość                     | PN-EN ISO 1183-1 | g/cm <sup>3</sup> | od 2,14 do 2,20 |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie | PN-EN ISO 527-1: | MPa               | ≥ 29            |
| 3   | Wydłużenie przy zerwaniu    |                  | %                 | ≥ 300           |
| 4   | Twardość                    |                  | °Sh D             | ≥ 65            |

### 2.3. Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to musi być ona chemicznie obojętna wobec materiału łożyska.

## 3. Sprzęt

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikami wolnoobrotowymi, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące. Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zachowania właściwego położenia elementów ruchomych łożysk, powinny być stosowane tymczasowe zaciski montażowe. Nie mogą być one używane do zawieszania lub chwytania łożysk, chyba że zostały specjalnie zaprojektowane do tego celu. Otwory na zaciski, z zwłaszcza części gwintowane otworów, powinny być chronione i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Dokumentacja projektowa**

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,
- b) projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:
  - zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
  - rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
  - szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
  - wymagania odnośnie składania i montażu łożysk na podporach,
  - kolejność montowania łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, w przypadku, gdy dokumentacja projektowa uzależnia gabaryty ciosów od wymiarów łożyska konkretnego producenta, który zostanie wybrany po wygraniu przetargu.

**Uwaga:** Regulację ustawienia łożyska w celu jego dostosowania do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, ustawienie (przesunięcie) łożyska należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

Dla ustrojów nośnych wykonywanych na mokro należy dodatkowo przy ustawieniu - regulacji łożyska uwzględnić skrócenie przęseł (przęsła) spowodowane procesami reologicznymi: skurczem i pęczaniem betonu oraz sprężaniem (dla ustrojów sprężonych).

### **5.3. Montaż łożysk**

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
3. montaż kotew łożysk kotwionych,
4. ustawienie łożyska,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## **5.5. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk**

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Zalecane jest stosowanie klinów i podkładek z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub  $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$ , przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,
- c) przez podbijanie wciskaną zaprawą gęstoplastyczną.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Sposób c) zaleca się stosować w przypadku, gdy krawędzie łożyska są krótsze niż 50 cm.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

## **5.6. Kotwienie łożysk**

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

## **5.7. Montaż łożysk**

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i nisz łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i w przypadku obciążenia pręśla połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji pręśla w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury  $+10^{\circ}\text{C}$ ,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

## **5.8. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska**

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie śruby nastawcze powinny być dostępne, aż do chwili związania zaprawy podlewki. Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte,

Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Pozostałe powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasączonymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przęseł prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

## **5.9. Protokół z ustawiania łożysk**

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę konstrukcji,
- sposób osadzenia łożysk,
- położenie łożyska względem konstrukcji przęsła i podpory oraz względem ich osi,
- opis stanu łożyska i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość wstępnego ustawienia części ruchomych,
- opis stanu zacisków montażowych,
- opis stanu podpory i podstawy łożyska,
- sprawozdanie z kontroli zgodności wykonania podsadzki z pkt.5.5.

Należy także odnotować, czy po związaniu podlewki łożysko znalazło się w projektowanym położeniu, czy usunięto zaciski montażowe oraz, czy wzajemne położenia części ruchomych łożyska zapewniają przewidzianą dla nich możliwość obrotu i przesuwu.

## **5.10. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

# **6. Kontrola jakości robót**

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **6.2. Badania materiałów**

### **6.2.1. Kontrola producenta**

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub oceny technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z serii produkcyjnej 150 łożysk. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

### **6.2.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- c) dokonać oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę zwracając na:
  - widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany),
  - czystość powierzchni zewnętrznych,
  - pewność tymczasowych zacisków montażowych,
  - oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępnego przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska),
  - położenie urządzeń nastawczych,
  - usytuowanie wskaźników przesuwów,
  - wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
  - możliwość regulacji ustawienia,
  - opakowanie,
  - zgodność z rysunkami, przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarów zewnętrznych
    - o dla wymiarów w planie i wysokości  $\pm 3$  mm,
    - o dopuszczalnych różnic między dwoma sąsiednimi narożnikami łożyska 0,2% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa),
    - o dopuszczalnych odchyłek grubości płyty elastomeru:
      - w przypadku, gdy  $d \leq 750$  mm: +2,5 mm, -0 mm,
      - w przypadku gdy  $750 \text{ mm} < d < 1500$  mm:  $+ d/300$ , -0 mm,
    - o dopuszczalnego luzu między ścianą garnka a płytą elastomeru w stanie bez obciążenia  $\leq 0,2\%$  średnicy płyty elastomeru lub 0,5 mm (decyduje wartość większa),
- d) sprawdzić kompletność dostarczonych łożysk.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki określone przez Dostawcę łożysk.

### 6.4. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

### 6.5. Kontrola ustawienia łożysk

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie, przy czym sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, które dla obiektów drogowych w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu, a dla obiektów kolejowych nie powinno przekraczać 10 mm,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk, przy czym:
  - a) sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą,
  - b) sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem precyzyjnym, przy czym:
    - o łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż  $\pm 3$  mm od projektowanego położenia,
    - o poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
    - o dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku,
    - o przylegania poszczególnych części łożysk, które można przeprowadzić wizualnie.  
Dla łożysk garnkowych powinien być spełniony warunek, aby luz między tłokiem a cylindrem wynosił najwyżej 1,0 mm - w przypadku pierścieni uszczelniających metalowych oraz 0,5 mm - w przypadku pierścieni z innych materiałów.
- chropowatości powierzchni – wg wymagań Dostawcy – w innym przypadku Rz wg *PN-87/M-04251 (wyc.)* oraz *PN-85/M-04254 (wyc.)* wewnętrznych cylindrycznych powierzchni garnka, kontaktujących się z elastomerem, nie powinna przekraczać 6,3  $\mu\text{m}$ . W przypadku płaskiej powierzchni garnka oraz płaskiej powierzchni tłoka, ograniczenie to wynosi 25  $\mu\text{m}$ .

Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostka obmiaru robót jest 1 szt. (sztuka) dostarczonego i zamontowanego łożyska określonego typu i nośności.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu łożysk obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- prace pomiarowe,
- zakup i transport materiałów (w tym kompletnych łożysk),
- opracowanie harmonogramu i projektu montażu łożysk,
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami,
- montaż kotew,
- ustawienie na podlewce, regulację i zamocowanie łożyska,
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- wykonanie i rozebranie deskowania potrzebnego do wykonania podlewki pod łożysko
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1.a. Polskie Normy

|                 |  |
|-----------------|--|
| PN-S-10040:1999 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| PN-S-10050:1989 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.   |
| PN-S-10060:1998 | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań   |
| PN-62/C-04144   | Przetwory naftowe. Oznaczanie stabilności mechanicznej smarów stałych.   |
| PN-93/C-04210   | Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni |
| PN-93/C-04205   | Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu   |
| PN-54/C-04253   | Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.   |

#### 10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN 1337-1:2003     | Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne  |
| PN-EN 1337-2:2005     | Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe   |
| PN-EN 1337-5:2010     | Łożyska konstrukcyjne. Część 5: Łożyska garnkowe  |
| PN-EN 1337-7:2010     | Łożyska konstrukcyjne. Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE   |
| PN-EN 1337-9:2001     | Łożyska konstrukcyjne. Część 9: Zabezpieczenie  |
| PN-EN 1337-11:2001    | Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie  |
| PN-EN ISO 527-1:1998  | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Zasady ogólne [PN-EN ISO 527-1:2012E]  |
| PN-EN ISO 527-2: 1998 | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania [PN-EN ISO 527-2:2012E] |
| PN-EN ISO 527-3:1998  | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań folii i płyt   |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.17.04 Łożyska garnkowe

|                        |   |
|------------------------|---|
| PN-EN ISO 527-4:2000   | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Warunki badań kompozytów tworzywowych izotropowych i ortotropowych wzmocnionych włóknami |
| PN-EN ISO 527-5:2010   | Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu - Część 5: Warunki badań kompozytów tworzywowych wzmocnionych włóknami jednokierunkowo     |
| PN-EN ISO 1183-1:2006  | Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknomietru cieczowego i metoda miareczkowa              |
| PN-EN ISO 1183-1:2013E | Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknomietru cieczowego i metoda miareczkowa              |
| PN-ISO 34-1:1998       | Guma i kauczuk termoplastyczny -- Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie -- Część 1: Próbkę do badań prostokątne, kątowe i łukowe   |
| PN-ISO 815:1998        | Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej  |
| PN-ISO 1431-1:2007     | Guma i kauczuk termoplastyczny - Odporność na spękania ozonowe - Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym   |
| PN-ISO 2137:2011       | Przetwory naftowe i środki smarowe - Oznaczanie stożkiem penetracji smarów plastycznych i petrolatum  |
| PN-ISO 2176:2011       | Przetwory naftowe - Smary plastyczne - Oznaczanie temperatury kroplenia   |
| PN-ISO 23529:2006      | Guma - Ogólne zasady przygotowania i kondycjonowania próbek stosowanych do badań metodami fizycznymi  |

## **10.2. Polskie Normy - wycofane**

|               |  |
|---------------|--|
| PN-56/C-04143 | <i>Przetwory naftowe. Smary stałe. Badanie odporności na utlenianie</i>  |
| PN-82/C-04216 | <i>Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych</i> |
| PN-80/C-04238 | <i>Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a</i>  |
| PN-80/C-04246 | <i>Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze</i>   |
| PN-87/M-04251 | <i>Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów</i>  |
| PN-85/M-04254 | <i>Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych</i>  |
| PN-88/M-85030 | <i>Kółki. Wymagania i badania</i>  |

## **10.3. Pozostałe przepisy**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji opracowane przez IBDiM w 2005 roku.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Wytyczne stosowania łożysk w kolejowych obiektach inżynierskich Id-120 – Warszawa 2016 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.17.04 Łożyska garnkowe**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru montażu modułowych urządzeń dylatacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- **Budowa obiektów kolejowych**
  - montaż dylatacji modułowej z blachą osłonową dla płyty torowiska i chodników o przesuwie poprzecznym jak w Dokumentacji Projektowej wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej i płycie ustroju nośnego (żelbetowego lub stalowego).
- **Budowa obiektów drogowych**
  - montaż dylatacji modułowej z blachą osłonową dla płyty pomostu i chodników o przesuwie poprzecznym jak w Dokumentacji Projektowej wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej i płycie ustroju nośnego (żelbetowego lub stalowego).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Przerwa dylatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.
- 1.4.2. Urządzenie dylatacyjne – konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiająca swobodne odkształcenia przęseł mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.
- 1.4.3. Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne, zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

#### **2.2.2. Wymagania ogólne**

Na nowoprojektowanych obiektach inżynierskich należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których okres trwałości jest nie krótszy niż 20 lat.

Należy stosować urządzenie dylatacyjne, dla którego Wykonawca przedstawi ocenę techniczną.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych o przesunięciach większych niż 25 mm należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia te powinny:

- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne**

- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przeniesienie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości.

#### **2.2.3. Stosowane materiały**

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- urządzenie dylatacyjne,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.

#### **2.2.4. Urządzenie dylatacyjne i elementy kotwiące**

Przedmiotem niniejszej ST są modułowe (jednomodułowe lub wielomodułowe) urządzenia dylatacyjne szczelne mocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia jednomodułowe powinny składać się z dwóch skrajnych stalowych beleczek (prowadnic) zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej utrzymujących jeden elastomerowy profil uszczelniający. Elastomerowy profil powinien być szczelnie zamocowany we wnękach stalowych beleczek, tak aby woda spływająca po nawierzchni nie mogła wpłynąć w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte (np. na belkach trawersowych lub innych elementach stalowych) i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli, śrub, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku i w belkach gzymsowych.

Urządzenie dylatacyjne na obiekcie zlokalizowanym na terenie zabudowanym lub nad przejściem dla zwierząt powinno być wyposażone w elementy tłumiące hałas (lub mieć specjalną konstrukcję ograniczającą emisję hałasu).

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem oceny technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

#### **2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być wykonane z metali odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

Pozostałe elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez metalizację ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011 oraz pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Elementy stalowe, na które należy nanieść powłokę antykorozyjną powinny być oczyszczone do stopnia czystości S.A.2 ½ wg PN-ISO 8501-1:2008. Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej określona wg PN-EN ISO 2808:2008 powinna wynosić od 240 µm do 320 µm. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne**

być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

#### **2.2.6. Wypełnienie wnęki - strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego**

Wypełnienie wnęk dotyczy stref zakotwienia urządzenia dylatacyjnego od strony przyczółka oraz od strony przęsła w przypadku żelbetowej płyty pomostu.

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymagom podanym w ST 06.13.01. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST.06.12.01. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do montażu dylatacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- nazwę,
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- numer oceny technicznej.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu**

#### **5.2.1. Zasady ogólne**

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z projektantem obiektu mostowego, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

#### **5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego**

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez pomost.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe. Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnęce dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników.

#### **5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego**

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,
- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

### **5.3. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
3. montaż urządzenia dylatacyjnego,
4. zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej**

Wnęką dylatacyjną i sposób mocowania urządzenia dylatacyjnego do konstrukcji stalowej powinny być uwzględnione na etapie rysunków warsztatowych konstrukcji stalowej.

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

### **5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego**

#### **5.6.1. Zakres i warunki wykonania robót**

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne

- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie styków.

**Uwaga:** Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

**Dla ustrojów nośnych wykonywanych na mokro należy dodatkowo uwzględnić skrócenie przęseł (przęsła) spowodowane procesami reologicznymi: skurczem i pełzaniem betonu oraz sprężaniem (dla ustrojów sprężonych).**

#### 5.6.2. Sposób wykonania robót

Roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- a) bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające,
- b) przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z projektantem,
- c) gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnękę dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez producenta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- d) po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- e) przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwarości dylatacji,
- f) po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnękę dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną  $a_{min} = 4$  mm do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia,
- g) po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunienia urządzenia dylatacyjnego,
- h) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

#### 5.7. Zamocowanie dylatacji do konstrukcji stalowej

Zamocowanie dylatacji do konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z wykonać zgodnie z ST.06.14.01.

#### 5.8. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń. Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z ST.06.13.00.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

## **5.9. Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji**

Po związaniu betonu we wnęce dylatacyjnej, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć izolację. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z ST 06.15.23. Następnie należy wykonać nawierzchnię wg odrębnej specyfikacji. Uszczelnienie i odwodnienie strefy przydylatacyjnej należy wykonać ściśle wg wymagań producenta, zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Przy stalowych profilach dylatacji modułowych wykonać zalewki uszczelniające na całą grubość nawierzchni.

## **5.10. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

# **6. Kontrola jakości robót**

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- e) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- f) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- g) sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnęk dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, oceny technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiary

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne**

- poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszej ST,
  - zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej),
  - wykonanie izolacji wg ST 06.15.23 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnej specyfikacji,
  - sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
  - sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- a) w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12 m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30 m po każdej stronie dylatacji,
- b) naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- c) wodę utrzymać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM nr PB-TM-07.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 mb robót montażowych dylatacji obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu (ścianki zapleczonej i zakończenia płyty) do zamocowania przekrycia dylatacyjnego,
- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego mostu,
- montaż elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia do aktualnej temperatury,
- wstępne zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.01 Modułowe urządzenia dylatacyjne**

- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie kotew w ścianie zapleczej i zakończeniu płyty,
- wykonanie uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego elementów dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku z nawierzchnią i izolacją,
- montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.   |
| PN-89/S-10050         | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.  |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| PN-EN ISO 1461:2011   | Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań  |

Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu – w języku polskim

Ocena techniczna

Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru opracowane przez IBDiM w 2007 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu indywidualnych urządzeń dylatacyjnych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru montażu indywidualnych urządzeń dylatacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- **Budowa obiektów kolejowych**
  - montaż dylatacji indywidualnej poprzecznej na płycie pomostu i chodnikach o przesuwie wzdłuż osi podłużnej obiektu, jak w Dokumentacji Projektowej wraz z regulacją w betonie ścianki żwirowej lub płyty ustroju nośnego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.5. Przerwa dylatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu (poprzeczna) przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego. Również przerwa między płytą pomostu i ścianką żwirową.
- 1.4.6. Urządzenie dylatacyjne – konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiająca swobodne odkształcenia przęsła mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.
- 1.4.7. Indywidualne urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne wykonane z elementów stalowych zapewniających odpowiedni przesuw i osadzone w konstrukcji kolejowego obiektu mostowego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szczelność indywidualnego urządzenia dylatacyjnego zapewniona jest przez stalową blachę maskującą przerwę dylatacyjną od góry pokrytą trwale plastyczną masą zalewową.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.B

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

## **2.2. Materiały do wykonania robót**

### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### **2.2.2. Wymagania ogólne**

Na nowoprojektowanych i remontowanych obiektach inżynierskich należy stosować materiały, z których wykonane są urządzenia dylatacyjne, dla których okres trwałości jest nie krótszy niż 20 lat.

Należy stosować materiały, z których wykonane są urządzenia dylatacyjne, dla którego Wykonawca przedstawi ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z wzorcami i standardami rekomendowanymi przez Ministra Infrastruktury.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączeń poprzecznych,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne w przypadku kontaktu z tłucznem używanym do budowy nawierzchni kolejowej,
- swobodę poziomych przemieszczeń i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie kap chodnikowych i gzymsów.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości ustroju nośnego.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych o przesunięciach większych niż 25 mm należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia te powinny:

- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,
- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił przez konstrukcję toru od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów szynowych,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne**

- być pokryte trwale plastyczną masą zalewową odporną na uszkodzenia mechaniczne od nawierzchni kolejowej (kontakt z tłuczniem), zapewniająca przesunięcia większe niż 25mm,
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry po odsłonięciu nawierzchni kolejowej.

#### **2.2.3. Stosowane materiały**

Przy montażu indywidualnych urządzeń dylatacyjnych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- elementy stalowe z blach i kształtowników spawanych,
- materiały uszczelniające,
- elementy kotwiące,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.

#### **2.2.4. Elementy stalowe z blach i kształtowników spawanych**

Stal, z której powinny być wykonane elementy stalowe indywidualnych urządzeń dylatacyjnych powinna odpowiadać wymogom podanym w ST.06.14.01 „Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali typu S355”. Powyższe wymagania dotyczą również łącznia poszczególnych elementów urządzeń dylatacyjnych za pomocą spoin.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na kapach chodnikowych i w gzymsach.

Urządzenie dylatacyjne na obiekcie zlokalizowanym na terenie zabudowanym lub nad przejściem dla zwierząt powinno być wyposażone w elementy tłumiące hałas (lub mieć specjalną konstrukcję ograniczającą emisję hałasu).

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem oceny technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

#### **2.2.5. Materiały uszczelniające**

Elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie oraz mechanicznych (uszkodzenia powstałe od kontaktu z tłuczniem kolejowym).

#### **2.2.6. Elementy kotwiące**

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli, śrub, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

#### **2.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być wykonane z metali odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

Pozostałe elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez metalizację ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011 oraz pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Elementy stalowe, na które należy nanieść powłokę antykorozyjną powinny być oczyszczone do stopnia czystości S.A.2 ½ wg PN-ISO 8501-1:2008. Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej określona wg PN-EN ISO 2808:2008 powinna wynosić od 240 µm do 320 µm. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne

---

### **2.2.6. Wypełnienie wnęki - strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego**

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymagom podanym w ST.06.13.00A Beton konstrukcyjny w kolejowym obiekcie mostowym. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu oraz ścianki żwirowej.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST.05-12.01 Zbrojenie betonu stałą klasy A-II; A-IIIIN. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do montażu dylatacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunienia w czasie transportu.

### **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

Elementy stalowe służące do budowy urządzenia dylatacyjnego powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta tych elementów lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne.
- sworznie zespalaające.

Wytwórca konstrukcji obowiązany jest przedstawić Inżynierowi sposób transportu i składowania elementów.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne

Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu**

#### **5.2.1. Zasady ogólne**

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody Projektanta jest niedopuszczalne.

Szczegółowy projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje Projektant obiektu mostowego, na koszt Wykonawcy po dokładnej inwentaryzacji powierzchni betonowych (przęsło – przęsło, przęsło – ścianka żwirowa) po wykonaniu odkrywki nawierzchni kolejowej i opisanych w Dokumentacji Projektowej robotach rozbiórkowych. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z Projektantem obiektu mostowego.

#### **5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego**

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez Projektanta obiektu mostowego na podstawie rysunków inwentaryzacyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na płycie pomostu i na kapach chodnikowych (gzymsach) w strefie dylatacji,
- rzędne charakterystycznych punktów płyty pomostu na jezdni i na kapach chodnikowych (gzymsach) w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- przekroje powinny być w pełni zwymiarowane.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: płytę (płyty) pomostu, kapy chodnikowe z gzymsami. Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie płyty (płyt) pomostu, kap chodnikowych i gzymsów, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnętrza dylatacyjnej oraz wymiary wnętrza dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnętrzu dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni kolejowej nad urządzeniem dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów płyty (płyt) pomostu, kap chodnikowych i gzymsów.

#### **5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego**

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z Dokumentacją Projektową,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne**

- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

### **5.3. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

6. roboty przygotowawcze,
7. przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
8. montaż urządzenia dylatacyjnego,
9. zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
10. roboty wykończeniowe.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej**

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi Projektant urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez Projektanta urządzenia,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

### **5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego**

#### **5.6.1. Zakres i warunki wykonania robót**

Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z Projektantem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne

- uszczelnienie styków.

**Uwaga:** Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać na placu budowy, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

### 5.6.2. Sposób wykonania robót

Roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- i) bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające,
- j) przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z Projektantem,
- k) gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnękę dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez Projektanta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- l) po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- m) przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwarości dylatacji,
- n) po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnękę dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną amin = 4 mm do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia,
- o) po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunienia urządzenia dylatacyjnego,
- p) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

### 5.7. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń. Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z ST.06.13.00.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

### 5.8. Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji

Po związaniu betonu we wnękę dylatacyjnej, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć izolację. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z ST.06.15.27 oraz ST.06.15.31. Następnie należy wykonać nawierzchnię kolejową wg odrębnej specyfikacji. Uszczelnienie i odwodnienie strefy przydylatacyjnej należy wykonać ściśle wg wymagań zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Blachę osłonową szczeliny dylatacyjnej należy pokryć trwale plastyczną masą zalewową odporną na uszkodzenia mechaniczne mogące powstać na styku z tłuczniem kolejowym.

## **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez Wykonawcę jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na Wykonawcy. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- h) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- i) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- j) sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnek dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, oceny technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdnii. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszej ST,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt podaje inaczej),
- wykonanie izolacji wg ST.06.15.23, ST.06.15.31 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnej specyfikacji,



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne

- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- d) w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12 m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30 m po każdej stronie dylatacji,
- e) naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- f) wodę utrzymać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) zamontowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 mb robót montażowych dylatacji obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie elementów konstrukcji obiektu (ścianki żwirowej i zakończenia płyty) do zamocowania przekrycia dylatacyjnego,
- sprawdzenie kompletności urządzenia dylatacyjnego i ewentualnie montaż próbny,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego mostu,
- montaż elementów urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia do aktualnej temperatury,
- wstępne zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu wraz z regulacją wysokościową,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu poprzez zabetonowanie kotew w ścianie żwirowej i zakończeniu płyty,
- wykonanie uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego elementów dylatacji,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku z nawierzchnią i izolacją,
- montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| PN-89/S-10050         | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.   |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki   |
| PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.18.06 Indywidualne urządzenia dylatacyjne**

---

przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-EN ISO 1461:2011      Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań

Instrukcja Producenta stosowania i montażu zastosowanego urządzenia dylatacyjnego wybranego typu – w języku polskim

Ocena techniczna

Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru opracowane przez IBDiM w 2007 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.18.21 Dylatacja - wypełnienie przerw**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru uszczelnienia dylatacji (wypełnienia przerw) dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania uszczelnienia przerw dylatacyjnych pionowych taśmą dylatacyjną i obejmują wypełnienie przerw dylatacyjnych (dylatacji pozornych i pełnych) pomiędzy elementami betonowymi obiektu inżynierskiego np.:

- ułożenie przekładki pionowej z płyt styropianowych, korkowych lub pilśniowych o grubości 20 mm lub 50 mm
- ułożenie dylatacji w przyczółkach z taśmy dylatacyjnej PCV,
- ułożenie dylatacji po obwodzie ramy żelbetowej (rygiel górny i ściany) z taśmy dylatacyjnej PCV,
- ułożenie dylatacji z wkładki neoprenowej gąbczastej na połączeniu skrzydeł z przyczółkiem,
- wykonanie dylatacji poziomych w kapach chodnikowych z wypełnieniem materiałem trwale plastycznym,
- wykonanie na styku skrzydeł z grodziec sztywnego połączenia ze skrzydłami żelbetowymi monolitycznymi, składającego się z kątownika stalowego z uszczelnieniem zaprawa niskoskurczową.
- wypełnienie i zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych podłużnych i poprzecznych między konstrukcją betonową przęsła – wkładka dylatacyjna elastyczna, warstwa z papy termozgrzewalnej szerokości 1,0m, blacha osłonowa stalowa (wg dokumentacji projektowej).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw

- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Ocena Techniczna,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

**2.2. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu dylatacji****2.1.1. Taśma dylatacyjna uszczelniająca**

- taśma dylatacyjna z PCV,
- wkładka neoprenowa gąbczasta,

PCV z którego wykonane są taśmy powinien spełniać wymagania:

| L.p | Właściwości   | Jedn.         | Wymagania            | Metody badań wg.   |
|-----|---|---------------|----------------------|--|
| 1   | 2   | 3             | 4                    | 5  |
| 1   | Twardość Shore'a, twardościomierz typu A  | °Sh           | 75110                | PN-ISO 868:1998  |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie   | Mpa           | ≥10                  | PN-ISO 527-1:1998  |
| 3   | Wydłużenie względne przy zerwaniu   | %             | ≥225                 | PN-ISO 527-1:1998  |
| 4   | Wytrzymałość na rozdzielanie  | N/mm          | ≥20                  | PN-ISO 34-1:1998   |
| 5   | Zachowanie w niskich temperaturach, -20 C,<br>• twardość Shore'a, twardościomierz typu A<br>• wytrzymałość na rozciąganie<br>• wydłużenie względne przy zerwaniu                                      | °Sh Mpa<br>%  | 75±10<br>≥10<br>≥225 | PN-ISO 868:1998<br>PN-ISO 527-1:1998<br>PN-ISO 527-1:1998                    |
| 6   | Odporność na sztuczne starzenie cieplne w powietrzu, +70°C, 28 dni, zmiana:<br>• twardości Shore'a, twardościomierz typu A<br>• wytrzymałości na rozciąganie<br>• wydłużenia względnego przy zerwaniu | °Sh<br>%<br>% | ≤12<br>≤10<br>≤10    | PN-ISO 188:2000<br>PN-ISO 868:1998<br>PN-ISO 527-1:1998<br>PN-ISO 527-1:1998 |
| 7   | Odporność na działanie bitumu, zmiana:<br>• twardości Shore'a, twardościomierz typu A<br>• wytrzymałości na rozciąganie<br>• wydłużenia względnego przy zerwaniu                                      | °Sh<br>%<br>% | ≤12<br>≤10<br>≤10    | ZUAT-15/IV.03<br>PN-ISO 868:1998<br>PN-ISO 527-1:1998<br>PN-ISO 527-1:1998   |

Wymagania dla taśmy typu „waterstop” PCV:

- wytrzymałość na rozciąganie > 13 N/mm<sup>2</sup>
- wydłużenie przy zerwaniu 300%;

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw

- taśmy typu „waterstop” do stosowania na płaszczyzny zewnętrzne, tzn. z żebrami umożliwiającymi zakotwienie taśmy w betonie oraz z kanałem elastycznym pośrodku taśmy, zapewniającym odpowiedni przesuw.

Złącza dylatacyjne należy wypełnić przekładką ze twardego styropianu [FS20], płyty pilśniowej twardej nasączonej bitumem.

Do uszczelnienia „pozornych szczelin dylatacyjnych” należy stosować płyty z granulatu korkowego wysokiej jakości wymieszanego ze spoiwem bitumicznym, umieszczonego między dwiema warstwami mocnego papieru nasyczonego asfaltem. Płyty powinny być trwałym materiałem, odpornym na działanie czynników chemicznych. Płyty muszą być wodoodporne, odporne na gnicie.

#### 2.1.2. Płyta.

Płyta korkowa o grubości 20 mm lub ewentualnie płyta pilśniowa twarda nasączona bitumem lub styropian do wypełnienia przerw dylatacyjnych

#### 2.1.3. Masa trwale elastyczna na bazie syntetyków do wypełnienia szwu dylatacyjnego.

#### 2.1.4. Blacha stalowa.

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych podłużnych i poprzecznych między konstrukcją betonową należy zastosować blachę stalową gr. 4mm, zabezpieczona antykorozyjnie i mocowana z jednej strony elementu kotwami wklejanymi M8 w rozstawie 1,0 m.

## 2.2. Zabezpieczenia dylatacji pozornych w kapach chodnikowych

Do uszczelniania przerw dylatacyjnych w kapach należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu. Materiały uszczelniające powinien posiadać Ocenę Techniczną.

## 2.3. Mata bentonitowa

Geotekstylna mata bentonitowa to warstwowy materiał – zewnętrzne warstwy wykonane są z geotkaniny i geowłókny polipropylenowej, wewnętrzną warstwę tworzy suchy granulát bentonitu sodowego. Bentonit pod wpływem wody tworzy warstwę izolacyjną

Podstawowe minimalne wymagania dla maty bentonitowej.

| L.p | Cecha   | Jednostki       | Wartość                    | Uwagi |
|-----|---|-----------------|----------------------------|-------|
| 1.  | Masa powierzchniowa,  | $\text{g/m}^2$  | $\geq 4000$                |       |
| 2.  | Masa bentonitu,   | $\text{g/m}^2$  | $\geq 3500$                |       |
| 3.  | Wytrzymałość na rozciąganie,                                      | $\text{kN/m}$   | $\geq 6,5$                 |       |
| 4.  | Odporność na statyczne przebicie (metoda CBR) siła przebicia,     | $\text{kN}$     | $\geq 1,5$                 |       |
| 5.  | Wytrzymałość na oddzieranie warstwy geotekstylnej,                | $\text{N/10cm}$ | $\geq 60$                  |       |
| 6.  | Współczynnik wodoprzepuszczalności przy pełnym nasyceniu wodą kv, | $\text{m/s}$    | $\leq 3,5 \times 10^{-11}$ |       |
| 7.  | Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym,                  | %               | $\geq 14 \pm 7$            |       |

## 2.4. Styk pomiędzy skrzydłem monolitycznym a ścianą oporową z grodzic

- kątownik stalowy 60x60x6 ze stali S235 wg PN-EN 10025-2 (masa 5,42 kg/m) spawany do skrajnej grodzicy ściany oporowej,
- zaprawa niskoskurczowa do wypełnienia zamka w skrzydle żelbetowym o własnościach:

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw

**Wymagania dotyczące zaprawy niskoskurczowej**

| Lp. | Właściwości   | Jednostka   | Wymagania                          | Metoda badań wg                       |
|-----|---|-------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach   | MPa         | $\geq 9$                           | PN-EN 1015-11:2001                    |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  | MPa         | $\geq 45$                          | PN-EN 1015-11:2001                    |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku  | MPa<br>MPa  | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$           | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3  |
| 4   | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni  | %           | $\leq 1,0$                         | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 |
| 5   | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni  | %           | $\leq 0,3$                         | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 |
| 6   | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | %<br>%<br>% | $\leq 5$<br>$\leq 20$<br>$\leq 20$ | Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3      |
| 7   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność  | MPa         | $\geq 1,5$                         | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3  |

**3. Sprzęt**

Roboty wykonane ręcznie przy pomocy sprzętu i urządzeń pomocniczych.

Sprzęt do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych:

- przyrząd obróbkowy (mocuający),
- elektryczny nóż spawalniczy,
- łączniki do mocowania taśmy do rusztowania,
- piła,
- szczotki druciane.

**4. Transport****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

**4.2. Transport materiałów do wykonania robót**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inżyniera. W trakcie transportu należy zabezpieczyć taśmę dylatacyjną przed uszkodzeniem.

**5. Wykonanie robót****5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

**5.2. Zakres wykonywanych robót**

Taśma dylatacyjna uszczelnia przerwę przeciwskurczową w ścianach przyczółków lub przerwy pomiędzy elementami konstrukcji podpór.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw**

### **5.2.1. Montaż taśmy dylatacyjnej w przerwie dylatacyjnej w korpusach przyczółków i murów oporowych.**

Taśmę dylatacyjną montować w deskowaniu ścian korpusów W przerwę włożyć przekładkę z płyty korkowej lub ewentualnie ze styropianu lub płyty pilśniowej twardej. Szczegóły wykonania przerwy przeciwskurczowej wg Dokumentacji Projektowej.

Od strony zewnętrznej przerwę zakryć taśmą PCV (ewentualnie wypełnić masą trwale elastyczną).

Przerwy przeciwskurczowe od strony gruntu przykryć przyklejonym paskiem z papy termozgrzewalnej zgodnie z ST.06.15.23.

### **5.3. Wykonanie dylatacji pozornych**

Po zabetonowaniu kap chodnikowych należy wykonać nacięcia w betonie o wymiarach 15×25 mm (z przecięciem zbrojenia kap). Po wykonaniu bruzd należy je oczyścić z pyłu, osuszyć i zagruntować, a następnie wypełnić masą uszczelniającą elastyczną o parametrach określonych w pkt. 2.2. Szczeliny powinny być wypełnione za pomocą pistoletów automatycznych na pełną głębokość nacięcia

### **5.4. Wykonanie złączy dylatacyjnych**

Po zabetonowaniu przyczółka w połowie szerokości ściany bocznej (skrzydełka) lub na powierzchni zewnętrznej lokuje się taśmę PCV. Taśma PCV posiada okrągły element lub kanał elastyczny, który będzie wypełniał środek szczeliny dylatacyjnej. Następnie wykonać przekładkę ze styropianu lub płyty korkowej w przypadku dylatacji pozornej, naklejając je na ścianę przyczółka w miejscu styku za ścianą boczną (skrzydełkiem).

Następnie należy zabetonować ścianę boczną (skrzydełko).

Uszczelnienie fragmentu dylatacji na pionowych brzegach przekładki wykonać kitem twardoplastycznym.

Przerwy dylatacyjne w obiektach remontowanych należy:

- oczyścić z pozostałości materiałów wypełniających i zabezpieczających,
- oczyścić krawędzie elementów w rejonie dylatacji metodą strumieniowo cierną, zgodnie z ST.06.13.11.
- wykonać zabezpieczenie i reprofilację krawędzi elementów w rejonie dylatacji zgodnie z ST.06.13.11.
- - wykonać nowe wypełnienie i zabezpieczenie dylatacji

### **5.5. Wykonanie zabezpieczenia dylatacji poziomych**

Szczeliny dylatacyjne: podłużne między prefabrykatami przęseł oraz poprzeczne przęsło – ścianka żwirowa przyczółka dla kolejowych obiektów inżynierskich wypełnić profilem elastyczny na bazie pianki komórkowej. .

Do zabezpieczenia należy zastosować blachę stalową gr. 5mm smarowaną od zewnątrz materiałem bitumicznym, przymocowaną za pomocą kotew wklejanych lub przyklejoną materiałem na bazie polimerów do jednego prefabrykatu bądź ścianki żwirowej.

### **5.6. Układanie maty bentonitowej**

Podłoże, na którym będzie układana mata bentonitowa powinno być odpowiednio przygotowane. Po profilacji należy usunąć wszelkie przedmioty mogące uszkodzić izolację (kamienie, gruz, korzenie), a następnie odpowiednio zagęścić. Mata nie powinna być układana w stojącej wodzie. Jest ona układana na zakład o szerokości 25 cm, warstwą włókniny do spodu. Po ułożeniu miejsca zakładów należy oczyścić i przesypać granulatem bentonitowym (będącym składnikiem systemu izolacji lub zalecanym przez dostawcę maty) w ilości około 0,4-0,5 kg/mb. Mata po ułożeniu nie powinna posiadać zmarszczeń, a w miejscu zakładów obie warstwy maty powinny do siebie przylegać.

Kolejność układania maty jest uzależniona od warunków lokalnych. W każdej sytuacji należy układać ją tak aby nie była nadmiernie naprężona. W przypadku układania na skarpach pasma maty układać równolegle do nachylenia skarpy. Górną krawędź należy zakotwić w rowie kotwiącym. Po ułożeniu maty i doszczelnieniu zakładów izolację należy przykryć warstwą okrywającą z gruntu o minimalnej grubości 30 cm. Grubość warstwy okrywającej, szczególnie na skarpach powinna być określona każdorazowo przez projektanta przy uwzględnieniu rodzaju gruntu do obsypki, geometrii obiektu, warunków atmosferycznych w których prowadzone będą prace itp.. Powinno się unikać jeżdżenia bezpośrednio po macie. Obsypkę wykonywać w ten sposób, aby nie dochodziło do zanieczyszczenia zakładów.

W trakcie transportu na budowie oraz załadunku i rozładunku zaleca się stosowanie odpowiedniego sprzętu.

## **5.7. Wykonanie styku między skrzydłami monolitycznymi a ścianą oporową z grodziec**

Na krawędzi skrzydła od strony ściany oporowej z grodziec pozostawiona jest pionowa wnęka o wymiarach 150x100 mm. Do najbliższej skrajnej grodziecy należy przyspawać spoiną pachwinową ciągłą kątownik 60x60x6 wchodzący w obszar szczeliny. Przestrzeń szczeliny wokół kątownika należy wypełnić zaprawą niskoskurczową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola jakości robót przy wykonywaniu dylatacji**

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu dylatacji oraz izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

### **6.3. Sprawdzenie zgodności rzeczywistych warunków wykonania robót**

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie Ocen Technicznych i Atestów Producenta,
- wymiary i kształt przerw dylatacyjnych wg Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie szczelin przed ułożeniem materiału wypełniającego,
- prawidłowość ułożenia i zamocowania materiałów uszczelniających,
- zgodność robót zabezpieczenia szczelin z papy zgrzewalnej z wymaganiami ST.06.15.02.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką miary jest 1 m (metr) wykonanego uszczelnienia (wypełnienia) przerwy dylatacyjnej (np. dylatacji pionowej w przyczółkach) lub 1 m<sup>2</sup> ułożenia maty bentonitowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m (metr) uszczelnienia (wypełnienia) przerwy dylatacyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie i demontaż ewentualnego rusztowania roboczego,
- ułożenie taśmy dylatacyjnej w deskowaniu,
- wypełnienie szczeliny masą trwale elastyczną,
- ułożenie przekładek ze styropianu lub płyty pilśniowej twardej,
- montaż blachy osłonowej – dla dylatacji poziomych,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.



#### **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

#### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw

---

Cena jednostki obmiarowej ułożenia 1 m<sup>2</sup> ułożenia maty bentonitowej obejmuje dodatkowo:

- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- układanie maty bentonitowej na konstrukcji obiektu inżynierskiego.
- uszczelnienie styków

## **10. Przepisy związane**

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.

Ocena techniczna

Instrukcja Producenta taśmy w języku polskim

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.18.21 Dylatacje - wypełnienie przerw**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące montażu poręczy dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1)..

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych poręczy dla obiektu inżynierskiego kolejowego wymienionego w pkt. 1.1 i obejmują:

##### **Budowa obiektów kolejowych**

- montaż poręczy z profili stalowych wraz z zamocowaniem słupków w kapach lub konstrukcji obiektu,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne poręczy,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych**

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016.1966) - oznakowanie B.

## **2.2. Konstrukcja poręczy**

Przedmiotem niniejszej ST jest poręcz z profili zamkniętych.

Wysokość poręczy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## **2.3. Materiały do wykonania poręczy**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

### **2.3.1. Profile do wykonania poręczy**

- profile walcowane zamknięte (zgodne z Dokumentacją Projektową),

Profile powinny być wykonane ze stali o  $R_e$  235 MPa, np. S235JR lub S235JRH wg PN- EN 10025-2. Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

## **2.4. Zakotwienia**

### **2.4.1. Zakotwienie za pomocą kotew wklejanych**

Elementy zakotwienia:

- a) Kotew wykonana indywidualnie
  - pręty  $\varnothing$  8÷12 mm ze stali S235, S355 lub innej zgodnej z Dokumentacją Projektową nagwintowane na końcu
  - nakrętka M8 do M12
- b) klej lub zaprawa na bazie epoksydów.

Elementy zakotwienia:

- c) Firmowy system składający się z kotwy wraz z nakrętką oraz torebki z klejem do osadzenia kotwy

Elementy kotwiące należy zabezpieczyć antykorozyjnie lub wykonać ze stali nierdzewnej.

## **2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe poręczy powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011. Elementy poręczy powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 3.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

Tablica 3. Powłoki malarskie stosowane na zabezpieczeniu z ocynkowania ogniowego

| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok (μm) |
|------------|------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| C1         | PVC              | PVC                     | PVC                    | 160 ÷ 400                             |
| C2         | AY               | AY                      | AY                     | 160 ÷ 400                             |
| C3         | EP               | EP                      | PUR<br>AY<br>PS        | 160 ÷ 320                             |

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

Kolorystyka poręczy powinna być zgodna z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Poręcze należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów poręczy, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego. Do przygotowania zaprawy niskoskurczowej należy stosować mieszadło wolnoobrotowe.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport segmentów poręczy

Transport segmentów poręczy może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podzestawy poręczy na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów Ø 10 mm przyspawanych spoinami punktowymi.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna. Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż poręczy,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Montaż poręczy

#### 5.4.1. Montaż poręczy ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew

Kolejność montażu poręczy ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew wklejanych obejmuje czynności:

- 1) wytyczenie i wyznaczenie lokalizacji słupków na płycie chodnika lub pomostu,
- 2) należy wywiercić otwory dla kotew wklejanych (stosując szablon),
- 3) osadzić w otworach kotwy stosując odpowiedni klej lub zaprawę,
- 4) ustawić słupki i wyregulować je wysokościowo, ewentualnie stosując kliny wyrównawcze,
- 5) przykręcić słupki do kotew, korygując usytuowanie wysokościowe poręczy
- 6) uzupełnić powłoki antykorozyjne uszkodzone w trakcie montażu,

Nawierzchnię epoksydową na chodniku należy wykonać po stwardnieniu zaprawy niskoskurczowej.

#### 5.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

##### 5.4.2.1. Ocynkowanie ogniowe

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, zostanie wykonane w wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

##### 5.4.2.2. Malowanie

Elementy poręczy należy dodatkowo pokryć powłokami malarskimi. Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania przed malowaniem, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg tablicy 3).

Czynności związane z malowaniem obejmują:

#### a) Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo do nakładania farb

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 1) malując powierzchnię w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50 ÷ 80 µm,
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię.

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem obejmują:

- 1) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych**

- 2) mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- 3) delikatne omywanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- 4) zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb nie przewidują inaczej, jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem  $0,4 \div 0,6$  mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż  $60^\circ\text{C}$ . Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej  $10^\circ\text{C}$  i wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

### **b) Warunki nakładania farb**

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu. Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji  $0,4 \div 0,8$  mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż  $60^\circ$ ). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

W wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

### **c) Nakładanie kolejnych powłok**

Kolejne powłoki malarskie należy wykonywać następująco:

- 1) warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub pasy należy chronić przy pomocy:
  - primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem,
  - papieru.
- 2) drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp.  $20^\circ\text{C}$  wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej  $15^\circ\text{C}$ . Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp.  $20^\circ\text{C}$  wynosi on zwykle 8 godz.).
- 3) po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych**

sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 ÷ 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Kolorystyka poręczy powinna być zgodna z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów poręczy (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów poręczy należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności poręczy).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola materiałów**

#### **6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej poręczy**

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

#### **6.3.2. Kontrola materiałów malarskich**

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub oceną techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### **6.4. Kontrola montażu poręczy**

Dopuszczalne odchyłki montażu poręczy:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej poręczy  $0,5\%$ .

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

### **6.5. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy**

#### **6.5.1. Kontrola ocynkowania ogniowego**

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

#### **6.5.2. Kontrola malowania**

##### **6.5.2.1. Kontrola przygotowania powierzchni do malowania**

###### **a. Wizualna ocena stanu powierzchni**

Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

###### **b. Kontrola odtłuszczenia**

Powierzchnia badana zgodnie z ISO/DIS 8502-7 powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

###### **c. Badanie skuteczności odpylenia**

Stopień zapylenia badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3.

###### **d. Kontrola zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych)**

Poziom zanieczyszczeń jonowych badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

##### **6.5.2.2. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 metoda 7B.

Należy kontrolować tzw. „wyrabianie”, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

##### **6.5.2.3. Sprawdzenia jakości wykonanych powłok**

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

### a. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm (lub odpowiednio mniejszym w przypadku szczeblińek), dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji.

Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni. Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 4).

Tablica 4. Klasy jakości powłok malarskich

| Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III  |
|--|---|--|
| Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu                                    |
| Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1cm <sup>2</sup> |
| Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby   |
| Uklucia igłą, kratery  | Pojedyncze uklucia igłą   | Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery   |
| Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia   |

### b. Sprawdzenie grubości powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

---

### c. Sprawdzenie przyczepności powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 powinna wynosić nie mniej niż 5MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

### d. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna  $>1H$ .

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg (kilogram) zmontowanej poręczy.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg poręczy obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie dylatacji poręczy,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy przez ocynkowanie ogniowe i ewentualnie przez pokrywami farbami,
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Oraz dla słupków osadzanych montowanych do kotew obejmuje:

- osadzenie kotew wklejanych w nawierconych uprzednio otworach lub osadzenie kotew w deskowaniu przed betonowaniem,
- montaż słupków poręczy do kotew,
- wyregulowanie wysokościowe i w planie poręczy,

## 10. Przepisy związane

|                    |   |
|--------------------|---|
| PN-EN ISO 1461     | Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i metody badań   |
| PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych   |
| PN-S-10052:1982    | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie   |
| ISO/DIS 8502-7     | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.19.04 Poręcze na obiektach kolejowych

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie                           |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| PN-EN ISO 4624:2004   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| PN-ISO 15184:2001     | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową  |
| PN-EN ISO 15184:2013E | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową (oryg.)  |

Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97

Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące montażu balustrad mostowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych balustrad na obiektach mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów drogowych**
  - montaż poręczy z profili stalowych wraz z zamocowaniem słupków w kapach lub konstrukcji obiektu,
  - oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne balustrad,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych**

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

## **2.2. Konstrukcja balustrady**

Przedmiotem niniejszej ST jest balustrada z profili zamkniętych.

Wysokość balustrady powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## **2.3. Materiały do wykonania balustrady**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

### **2.3.1. Profile do wykonania balustrady**

- profile walcowane zamknięte (zgodne z Dokumentacją Projektową),

Profile powinny być wykonane ze stali o  $R_e$  235 MPa, np. S235JR lub S235JRH wg PN- EN 10025-2. Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

## **2.4. Zakotwienia**

### **2.4.1. Zakotwienie za pomocą kotew wklejanych**

Elementy zakotwienia:

#### **d) Kotew wykonana indywidualnie**

- pręty  $\varnothing$  8÷12 mm ze stali S235, S355 lub innej zgodnej z Dokumentacją Projektową
- nagwintowane na końcu
- nakrętka M8 do M12

#### **e) klej lub zaprawa na bazie epoksydów.**

Elementy zakotwienia:

- f) Firmowy system składający się z kotwy wraz z nakrętką oraz torebki z klejem do osadzenia kotwy

Elementy kotwiące należy zabezpieczyć antykorozyjnie lub wykonać ze stali nierdzewnej.

## **2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011. Elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 3.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych

Tablica 3. Powłoki malarskie stosowane na zabezpieczeniu z ocynkowania ogniowego

| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok (μm) |
|------------|------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| C1         | PVC              | PVC                     | PVC                    | 160 ÷ 400                             |
| C2         | AY               | AY                      | AY                     | 160 ÷ 400                             |
| C3         | EP               | EP                      | PUR<br>AY<br>PS        | 160 ÷ 320                             |

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

Kolorystyka poręczy powinna być zgodna z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego. Do przygotowania zaprawy niskoskurczowej należy stosować mieszkadło wolnoobrotowe.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów Ø 10 mm przyspawanych spoinami punktowymi.

Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna. Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustrady,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Montaż balustrady

#### 5.4.1. Montaż balustrad ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew

Kolejność montażu balustrad ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew wklejanych obejmuje czynności:

- 7) wytyczenie i wyznaczenie lokalizacji słupków na płycie chodnika lub pomostu,
- 8) należy wywiercić otwory dla kotew wklejanych (stosując szablon),
- 9) osadzić w otworach kotwy stosując odpowiedni klej lub zaprawę,
- 10) ustawić słupki i wyregulować je wysokościowo, ewentualnie stosując kliny wyrównawcze,
- 11) przykręcić słupki do kotew, korygując usytuowanie wysokościowe balustrady
- 12) uzupełnić powłoki antykorozyjne uszkodzone w trakcie montażu,

Nawierzchnię epoksydową na chodniku należy wykonać po stwardnieniu zaprawy niskoskurczowej.

#### 5.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

##### 5.4.2.1. Ocynkowanie ogniowe

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, zostanie wykonane w wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

##### 5.4.2.2. Malowanie

Elementy balustrady należy dodatkowo pokryć powłokami malarskimi. Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania przed malowaniem, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg tablicy 3).

Czynności związane z malowaniem obejmują:

#### d) Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo do nakładania farb

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 3) malując powierzchnię w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50 ÷ 80 µm,
- 4) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię.

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem obejmują:

- 5) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa, ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych**

- 6) mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- 7) delikatne omywanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- 8) zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb nie przewidują inaczej, jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem  $0,4 \div 0,6$  mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż  $60^{\circ}\text{C}$ . Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej  $10^{\circ}\text{C}$  i wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

### **e) Warunki nakładania farb**

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu. Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 3) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 4) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji  $0,4 \div 0,8$  mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż  $60^{\circ}$ ). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

W wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

### **f) Nakładanie kolejnych powłok**

Kolejne powłoki malarskie należy wykonywać następująco:

- 4) warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub pasy należy chronić przy pomocy:
  - primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem,
  - papieru.
- 5) drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp.  $20^{\circ}\text{C}$  wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej  $15^{\circ}\text{C}$ . Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu ( w temp.  $20^{\circ}\text{C}$  wynosi on zwykle 8 godz.).
- 6) po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych**

sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 ÷ 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Kolorystyka poręczy powinna być zgodna z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola materiałów**

#### **6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady**

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

#### **6.3.2. Kontrola materiałów malarskich**

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub oceną techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych**

powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

## **6.4. Kontrola montażu balustrady**

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady  $0,5\%$ .

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

## **6.5. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady**

### **6.5.1. Kontrola ocynkowania ogniowego**

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

### **6.5.2. Kontrola malowania**

#### **6.5.2.1. Kontrola przygotowania powierzchni do malowania**

##### **e. Wizualna ocena stanu powierzchni**

Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

##### **f. Kontrola odtłuszczenia**

Powierzchnia badana zgodnie z ISO/DIS 8502-7 powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

##### **g. Badanie skuteczności odpylenia**

Stopień zapylenia badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3.

##### **h. Kontrola zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych)**

Poziom zanieczyszczeń jonowych badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002 powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

#### **6.5.2.2. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 metoda 7B.

Należy kontrolować tzw. „wyrabianie”, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

#### **6.5.2.3. Sprawdzenia jakości wykonanych powłok**

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

e. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm (lub odpowiednio mniejszym w przypadku szczeblińek), dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji.

Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni. Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 4).

Tablica 4. Klasy jakości powłok malarskich

| Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III  |
|--|---|--|
| Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu                                    |
| Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1cm <sup>2</sup> |
| Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie niekończące się kroplami farby   |
| Uklucia igłą, kratery  | Pojedyncze uklucia igłą   | Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery   |
| Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia   |

f. Sprawdzenie grubości powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych

---

### g. Sprawdzenie przyczepności powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 powinna wynosić nie mniej niż 5MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

### h. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna  $>1H$ .

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg (kilogram) zmontowanej balustrady.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 kg balustrady obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie dylatacji balustrady,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady przez ocynkowanie ogniowe i ewentualnie przez pokrywkami farbami,
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu
- wykonanie badań kontrolnych wg punktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Oraz dla słupków osadzanych montowanych do kotew obejmuje:

- osadzenie kotew wklejanych w nawierconych uprzednio otworach lub osadzenie kotew w deskowaniu przed betonowaniem,
- montaż słupków balustrady do kotew,
- wyregulowanie wysokości i w planie balustrady,

## 10. Przepisy związane

|                    |   |
|--------------------|---|
| PN-EN ISO 1461     | Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i metody badań   |
| PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych   |
| PN-S-10052:1982    | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie   |
| ISO/DIS 8502-7     | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.19.05 Balustrady na obiektach drogowych

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie                           |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| PN-EN ISO 4624:2004   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| PN-ISO 15184:2001     | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową  |
| PN-EN ISO 15184:2013E | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową (oryg.)  |

Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97

Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy filtracyjnej tylnej ściany przyczółków dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru warstwy filtracyjnej tylnej powierzchni ścian przyczółków obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie warstwy drenażowej z geokompozytów i maty filtracyjnej - na ścianie przyczółka, skrzydeł i murów oporowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Warstwa filtracyjna za przyczółkiem – pionowa warstwa z tworzywa sztucznego i ew. gruntu przepuszczalnego, służąca do odwodnienia (drenażu) powierzchniowego ściany przyczółka i tworząca izolację wodoszczelną tej ściany.

1.4.2. Zabezpieczenie odwodnienia przyczółka – sposób ujęcia i odprowadzenia, poza obszar nasypu, wody zbierającej się w dolnej części warstwy filtracyjnej.

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

$S_d$  gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

$S_{ds}$  maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.4. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm],

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm].

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane materiały wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

#### 2.2.2. Geokompozyt drenażowy

Zastosowany geokompozyt drenażowy powinien być odporny na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych dopuszczonych w budownictwie mostowym i drogowym.

Celem zastosowania geokompozytu drenażowego jest stworzenie trwałej izolacji wodoszczelnej przyczółka oraz drenażu powierzchniowego ściany przyczółka. Geokompozyt powinien również umożliwiać wentylację ścian w kontakcie z gruntem, zapewniając ciągły przepływ powietrza i obniżanie wilgotności w każdych warunkach.

W celu uzyskania właściwości drenażowych, izolacyjnych i wentylacyjnych na ścianach przyczółka można stosować geokompozyt drenażowy wykonany z folii wytłaczanej z polietylenu o wysokiej gęstości (geomembrany), połączonej z geotkaniną polipropylenową, pełniącą funkcję filtracyjną.

Zastosowany system drenażowy powinien zapewniać pełną szczelność, np. przez ukształtowanie w pasmach geomembrany zamków ze ścieżkami z samoprzylepnego bitumu.



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem

Należy zastosować system drenażowy dostosowany do nacisku gruntu (zagłębienia przyczółka) występującego w konkretnych warunkach.

Dla gruntów wywierających nacisk na geomembranę nie przekraczający 50 kPa można zastosować system drenażowy o parametrach podanych w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Właściwości fizyko-mechaniczne geokompozytu drenażowego

| Lp.   | Właściwości   | Jednostka                              | Wartość  | Metoda badań wg       |
|---|---|--|--|-----------------------|
| 1   | Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- wzdłuż pasma<br>- w poprzek pasma   | kN/m <sup>2</sup><br>kN/m <sup>2</sup> | 20<br>17   | PN-EN ISO 10319:2010  |
| 2   | Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym<br>- wzdłuż pasma<br>- w poprzek pasma  | %<br>%                                 | 12<br>9  | PN-EN ISO 10319: 2010 |
| 3   | Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradience hydraulicznym 0,1 i nacisku <sup>1)</sup> :<br>- 20 kPa<br>- 100 kPa | m <sup>2</sup> /s<br>m <sup>2</sup> /s | 4,5 x 10 <sup>-4</sup><br>1,5 x 10 <sup>-4</sup> | PN-EN ISO 12958:2011  |
| 4   | Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradience hydraulicznym 1 i nacisku <sup>1)</sup> :<br>- 20 kPa<br>- 100 kPa   | m <sup>2</sup> /s<br>m <sup>2</sup> /s | 17 x 10 <sup>-4</sup><br>7 x 10 <sup>-4</sup>    | PN-EN ISO 12958:2011  |
| 1) podano wymaganie dotyczące wodoprzepuszczalności krótkotrwałej |   |  |  |                       |

Tablica 2. Dodatkowe właściwości fizyko-mechaniczne geotkaniny będącej składnikiem geokompozytu drenażowego

| Lp. | Właściwości  | Jednostki | Wartość              | Metoda badań wg      |
|-----|--|-----------|----------------------|----------------------|
| 1   | Siła przebicia (metoda CBR)  | kN        | 1,45                 | PN-EN ISO 12236:2007 |
| 2   | Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka) | mm        | 17                   | PN-EN ISO 13433:2007 |
| 3   | Prędkość przepływu wody prostopadłego do powierzchni geotkaniny        | m/s       | 1,6x10 <sup>-2</sup> | PN-EN ISO 11058:2011 |
| 4   | Charakterystyczny wymiar porów O <sub>90</sub>                         | µm        | 200                  | PN-EN ISO 12956:2011 |

W skład systemu powinny wchodzić elementy mocujące - np. listwa do mocowania geomembrany wzdłuż górnego brzegu oraz gwoździe lub kołki stalowe.

### 2.2.3. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego

Warstwa filtracyjna może być wykonana z gruntów niespoistych, tj. żwiru, mieszanki, piasku grubo- i średnioziarnistego. Materiał zastosowanej warstwy filtracyjnej powinien spełniać następujące warunki:

- mrozoodporność po 25 cyklach zamrażania i odmrażania: strata masy  $M_z \leq 10\%$ ,
- współczynnik filtracji gruntu poddanego 25 cyklom zamrażania i odmrażania, zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ :  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s,
- uziarnienie warstwy filtracyjnej powinno spełniać wymagania:

$$4 < \frac{d_{15wf}}{d_{15zs}} < 20 \quad , \quad \frac{d_{50wf}}{d_{50zs}} < 25$$

- gdzie:
- $d_{15}, d_{50}$  – średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 i 50% próbki przechodzi przez sito o wymiarach oczek odpowiadających danej średnicy (zs – zasypka za warstwą filtracyjną, wf – warstwa filtracyjna),
  -

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

---

- d) wskaźnik zagęszczenia warstwy filtracyjnej:  $Is \geq 1,0$ ,
- e) wskaźnik różnoziarnistości:  $U \geq 5$ ,
- f) zawartość związków siarki w przeliczeniu na S03 nie powinna być większa niż 0,2% masy.

Grubość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Grubość ta powinna być zwiększona do 1 m, a warstwa filtracyjna powinna być wykonana ze żwiru, w przypadku blisko zalegających warstw wodonośnych za klinem odłamu i trudności z wykonaniem ukośnej warstwy wodonośnej.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykle (typu Z, barwy naturalnego PCW) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **2.2.4. Warstwa z gruntu nieprzepuszczalnego**

Warstwę odprowadzającą wodę należy wykonać z gruntu nieprzepuszczalnego, np. z gliny i ukształtować zgodnie z dokumentacją projektową, w postaci koryta lub klina o nachyleniu/spadku 10% w stronę dojazdu.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do oczyszczenia podłoża można stosować sprężarkę śrubową z filtrem olejowym lub odkurzacz przemysłowy

Przewiduje się ręczne układanie geokompozytu. Do mocowania geokompozytu konieczny jest odpowiedni nóż do przycinania arkuszy oraz młotek do przybijania kołków, chyba że producent zaleca inny sposób mocowania materiału.

Zagęszczanie zasyпки za przyczółkami można wykonać lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty vibracyjne.

Do układania rurek drenarskich można stosować specjalne układarki rurek. Zaleca się ręczne układanie rurek drenarskich.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie geokompozytu**

Rolki geokompozytu powinny być pakowane w folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować, aż do momentu wbudowania geomembrany. Osłony ścieżki bitumicznej nie należy zdejmować do momentu łączenia kolejnych pasm geomembrany.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

---

Na każdym opakowaniu geokompozytu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- oznaczenie wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce (szerokość i długość),
- masę rolki,
- masę powierzchniową,
- informacje, że wyrób uzyskał ocenę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Oznaczenie powinno zawierać:

- rodzaj wyrobu,
- rodzaj surowca,
- nazwę handlową,
- symbol odmiany,
- numer oceny technicznej.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyty przed działaniem promieni słonecznych. Geokompozyty należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed przesuwaniem i zniszczeniem. Na rolkach nie należy układać żadnych obciążeń.

### **4.3. Transport gruntu**

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Warstwa filtracyjna za przyczółkiem powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz wzorcami i standardami rekomendowanymi przez Ministra Infrastruktury.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenia geokompozytu,
3. ułożenie elementów odprowadzających wodę z warstwy filtracyjnej,
4. ułożenie warstwy filtracyjnej,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Układanie geokompozytu**

Geokompozyt należy układać zgodnie z dokumentacją projektową. Przed ułożeniem geokompozytu należy wykonać i odebrać izolację cienką na ścianach przyczółka wg odrębnej ST.

Przed przystąpieniem do układania geokompozytu należy odkurzyć powierzchnię betonu.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

Jeżeli producent nie przewiduje innego sposobu układania geomembrany, można stosować następujące zasady aplikacji:

- arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w stronę gruntu,
- po zmierzeniu wysokości ściany przeznaczonej do zabezpieczenia należy uciąć arkusz geokompozytu odpowiedniej długości,
- poczynając od góry należy przyłożyć geokompozyt do krawędzi ściany lub w odległości 1 metra od narożnika, w celu późniejszego pokrycia go całym arkuszem,
- należy sprawdzić poziomnicą, czy arkusze zwisają prosto i przybić arkusz do ściany wzdłuż górnego brzegu co około 30 cm,
- drugi arkusz należy połączyć z pierwszym za pomocą zakładu o szerokości zalecanej przez producenta. Należy sprawdzić, czy wytłoczenia umieszczone są jedno w drugim. Jeżeli tak przewiduje producent, miejsca połączeń należy uszczelnić taśmą uszczelniającą należącą do systemu,
- jeżeli wzdłuż fundamentu przyczółka układana jest rura drenażowa, to należy owinąć ją geotkaniną. W tym celu odmierzając arkusz geokompozytu do przycięcia należy uwzględnić 40 cm nakładkę, która musi być nawinięta na rurę. Następnie geotkaninę należy odseparować od geomembrany na wysokości około 1 m, rurę drenażową należy umieścić na geomembranie po uprzednim położeniu pod rurę warstwy materiału drenażowego (grysu od 8 do 16 mm). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury. W celu usztywnienia całości przed zasypaniem wykopu rurę należy pokryć warstwą materiału drenującego (zgodnie z ST.06.20.03).

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- k) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- l) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- m) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w trakcie robót**

Badania w trakcie robót obejmują:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę ułożenia geokompozytu,
- kontrolę wykonania elementów odwadniających warstwę drenażową,
- kontrolę wykonania warstwy filtracyjnej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

---

### **6.3.1. Kontrola materiałów**

#### **6.3.1.1. Kontrola geokompozytu**

Kontrola geokompozytu następuje na podstawie ocen technicznych i atestów producenta na zgodność z wymaganiami ST oraz dokumentacji projektowej. Ponadto na budowie należy sprawdzić wygląd zewnętrzny geokompozytu:

- pasma geomembran powinny mieć równomierną strukturę układu wytłoczeń. Geotkanina powinna mieć równomierny układ tasiemek osnowy i wątku. Geomembrana i geotkanina powinny być bez przebić, dziur, rozdarć, zmarszczeń, sfaldowań i innych uszkodzeń,
- odchyłka szerokości pasma geomembrany nie powinna przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego zamówionego lub podanego przez producenta. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki geomembrany.

#### **6.3.1.1. Kontrola materiału zasypowego**

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania warstwy filtracyjnej. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-88/B-04481,
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien być większy od 5,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu: zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%,
- współczynnik filtracji dla gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s, badany wg PN-55/B-04492,
- zawartość związków siarki, wg PN-EN 1744-1 nie powinna przekraczać 0,2%.

#### **6.3.2. Kontrola ułożenia geokompozytu**

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geomembrany, tj. na szerokość zakładów w tych miejscach. Szerokość zakładu nie powinna się różnić od zalecanego przez producenta o więcej niż 1 cm.

#### **6.3.3. Kontrola ułożenia rur drenarskich i koryta z gliny**

Należy skontrolować:

- a) zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z pkt 5.5.2,
- c) prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową,
- d) prawidłowość kształtu i spadków koryta (klina) z gliny na zgodność z dokumentacją projektową.

#### **6.3.4. Kontrola wykonania warstwy filtracyjnej**

Przy kontroli wykonania warstwy filtracyjnej należy:

- a) badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.1 wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu, wg BN-77/8931-12, powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ . Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy,

- b) wilgotność optymalną oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-88/B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$ ,
- c) grubość warstwy filtracyjnej mierzyć przymiarem liniowym, przy czym nie powinna być ona mniejsza od projektowanej o więcej niż 5 cm.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy filtracyjnej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót przeprowadzać według zasad określonych w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu zgodności przeprowadzenia wszystkich czynności kontrolnych i badań laboratoryjnych materiałów, zabiegów technologicznych.

Odbiór systemu drenażowego może nastąpić na podstawie wpisów w Dzienniku Budowy dokonanych przez Inżyniera, że czynności zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone punkt 6 kryteria oceny.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności zgodnie z ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy filtracyjnej obejmuje:

- opracowanie projektu technologicznego wykonania warstwy filtracyjnej
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- oczyszczenie podłoża betonowego,
- ułożenie geokompozytu,
- wprowadzenie materiału warstwy filtracyjnej na rury drenażowe,
- wbudowanie i zagęszczenie materiału warstwy filtracyjnej,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

|                      |  |
|----------------------|--|
| PN-88/B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| PN-55/B-04492        | Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności                                 |
| PN-91/B-06716        | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne (wycofana)  |
| PN-B-12000:2012      | Rurki drenarskie ceramiczne  |
| PN-C-89221:1998      | Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PCV-U) [PN-C-89221:1998/Az1:2004] |
| PN-EN ISO 10319:2010 | Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek   |
| PN-EN ISO 12236:2007 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badanie na przebiecie statyczne (metoda CBR)   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN ISO 12956:2011  | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wielkości porów   |
| PN-EN ISO 12958:2011  | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu  |
| PN-EN ISO 13433:2007  | Geosyntetyki - Badanie dynamicznego przebicia (metoda spadającego stożka)   |
| PN-EN 1744-1:2000     | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna  |
| PN-EN 1744-1+A1:2013E | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna   |
| PN-EN ISO 11058:2011  | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia |
| BN-84/6366-10         | Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego   |
| BN-77/8931-12         | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz. 987) z późn. zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Instrukcja o utrzymaniu kolejowych obiektów inżynierskich na liniach kolejowych do prędkości 200/250 km/h Id-16 – Warszawa 2014 rok.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.02 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.20.03 Drenaż pionowych ścian konstrukcji**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenażu pionowych ścian konstrukcji dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru drenażu zasypki pionowych ścian:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - ułożenie rur perforowanych PCV lub HDPE średnicy  $\phi$  110÷200 mm obłożonej geowłókniną z pełnym drenem w obsypce (np. z grys 8/16 mm) - za płytami przejściowymi lub ścianami przyczółków
  - ułożenie rur pełnych z PCV lub HDPE średnicy 100÷200 mm - odprowadzających wodę na skarpe,
  - wykonanie umocnienia wylotu drena - obsypka z tłucznia,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne"

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenażu pionowych ścian konstrukcji według zasad niniejszych ST są:

#### **2.1.1. Grysy drenujące.**

Grysy drenujące o dużym współczynniku filtracji o uziarnieniu 8/16 mm i tłuczeń na obsypkę. Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%) o uziarnieniu wg PN-EN 12620+A1:2010.

#### **2.1.2. Grunt drenujący o dużym współczynniku filtracji**

Grunt drenujący - pospółka lub gruby i średni piasek, żwir kamienisty, tłuczeń, otaczaki itp., do zasypki drenażu, spełniające wymagania PN-91/B-06716. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności dla gruntu  $K_{10} > 8 \text{ m/dobę}$  ( $9,2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ), określona wg PN-B-04492.

Grunt użyty do wykonania warstwy filtracyjnej powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.03 Drenaż pionowych ścian konstrukcji

### 2.1.3. Rury

- z PCV lub HDPE średnicy 110÷200 mm perforowane, obłożone geowłókniną
- z PCV lub HDPE średnicy 100÷200 mm pełne,

Średnicę rurek przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221:1998, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiającą dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

| Lp. | Właściwości i cechy   | Średnica zewnętrzna nominalna, mm                       |              |
|-----|---|---|--------------|
|     |   | 100   | 125          |
| 1   | Średnica zewnętrzna, mm   | 100,5   | 126,5        |
| 2   | Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm  | -1,5  | -2,0         |
| 3   | Średnica wewnętrzna, mm   | 91,0  | 115,0        |
| 4   | Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm  | +2  | +2,5         |
| 5   | Długość rurki, m  | 75  | 50           |
| 6   | Szerokość szczelin wlotowych, mm  | od 0,6 do 1,0 lub<br>od 1,1 do 1,5                      | od 1,7 do 2  |
| 7   | Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1 m, cm <sup>2</sup> , co najmniej:<br>– dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm<br>– dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm<br>– dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm | 13<br>33<br>-   | -<br>-<br>46 |
| 8   | Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %  | 20  | 20           |
| 9   | Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221   | dopuszcza się uszkodzenie<br>najwyżej 1 próbki          |              |
| 10  | Wytrzymałość na zginanie, wg PN-C-89221   | próbka nie powinna załamywać się<br>i wykazywać pęknięć |              |
| 11  | Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221   | próbka nie powinna ulec zerwaniu                        |              |
| 12  | Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221, %, nie więcej niż  | 12  | 12           |

### 2.1.4. Prefabrykaty ścieku korytkowego

### 2.1.5. Beton klasy B25 [C20/25]

### 2.1.6. Geotkanina lub geowłóknina filtracyjna do obłożenia rur perforowanych

### 2.1.7. Umocnienie wylotu rur drenażowych

Umocnienie wylotu rur drenażowych powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST i może być wykonane np. przez obsypanie grubym tłuczniem na odcinku o długości nie mniejszej niż 25 cm.

## 3. Sprzęt

Lekki sprzęt do zagęszczania gruntów akceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Dokumentacja Projektowa winna zawierać rysunki dotyczące szczegółów wykonania drenażu.

#### **5.2.1. Wykonanie odwodnienia ściany i drenażu za przyczółkami.**

Wykonanie pionowego odwodnienia ściany polega na wykształceniu w zasypce klina z gruntu o dużym współczynniku filtracji. Materiał filtracyjny zasypki może być przykładowo z pospółki lub tłucznia, grubego piasku, żwiru kamienistego. Grubość warstwy filtracyjnej uzależniona jest od współczynnika  $k$  zasypki i wynosi 0,3 m dla  $k=10^{-2}$  mm/s, 0,5 m dla  $k=10^{-3}$  mm/s oraz 1,0 m dla  $k=10^{-4}$  mm/s. Warstwy filtracyjne należy wykonywać równocześnie z zasypką tylnej ściany. Należy zwrócić uwagę, aby zagęszczenie warstwy filtracyjnej i gruntu nad nią wykonywać przy pomocy lekkiego sprzętu. Zasypkę wnek za murem wykonywać zgodnie ze ST.06.11.04.

Wykonanie odwodnienia za ścianami przyczółków polega na ułożeniu na warstwie podbetonu (na prefabrykatach ścieku korytkowego lub gruncie nieprzepuszczalnym) w projektowanym spadku rur perforowanych i obsypanych następnie gruntem o dużym współczynniku filtracji. W gruntach spoistych należy zastosować warstwę odcinającą np. z gliny lub z folii sprowadzającą wodę do drenażu. Rurki zastabilizować i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas wykonywania zasypki. Materiał filtracyjny zasypki może być przykładowo z pospółki lub tłucznia, grubego piasku, żwiru kamienistego. Warstwę filtracyjną należy wykonywać równocześnie z zasypką tylnej ściany. Należy zwrócić uwagę, aby zagęszczenie warstwy filtracyjnej i gruntu nad nią wykonywać przy pomocy lekkiego sprzętu.

Rurki perforowane powinny być obłożone geotkaniną, stanowiącą zabezpieczenie otworów w rurkach przed zatkanie. Rury łączyć z rurkami pełnymi, odprowadzającymi wodę poza przyczółek – na zewnątrz.

#### **5.2.2. Wykonanie drenażu za płytami przejściowymi**

Wykonanie odwodnienia za płytami przejściowymi polega na ułożeniu na podbetonie (na prefabrykatach ścieku korytkowego lub gruncie nieprzepuszczalnym) w projektowanym spadku rurek drenarskich, obsypując je warstwą filtracyjną. Instalowanie rur odwadniających, warstwy filtracyjnej wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, metodą wykonania i instrukcjami Producenta. Rurki zastabilizować i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas wykonywania zasypki. Rurki drenarskie obsypać warstwą z tłucznia o dużym współczynniku filtracji o łącznej wysokości minimum 40 cm.

Rurki perforowane powinny być obłożone geotkaniną, stanowiącą zabezpieczenie otworów w rurkach przed zatkanie. Rury łączyć z rurkami pełnymi, odprowadzającymi wodę poza przyczółek – na zewnątrz.

#### **5.2.3. Odprowadzenie wody poza nazasyp**

Rury pełne, odprowadzające wodę z drenażu należy wyprowadzić do powierzchni stożka na skarpy lub do ścieków. Wyloty drenu należy wyprowadzić do miejsc określonych w projekcie. W gruntach sypkich możliwe jest odprowadzenie wody bezpośrednio do gruntu (powyżej poziomu wód gruntowych).

Rury umieścić na fundamencie (podwalinie), wykonanym z betonu B25 [C20/25] w projektowanym spadku podczas wykonywania zasypki ścian przyczółków. Rury łączyć trójkami odprowadzającymi wodę poza przyczółek - zewnątrz. Rurki zastabilizować i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas wykonywania zasypki.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.03 Drenaż pionowych ścian konstrukcji

### **6.1. Czynności kontrolne dotyczą przede wszystkim wykonania:**

- izolacji przeciwwilgociowej, wzdłuż której ułożona będzie warstwa filtracyjna,
- systemu zbierającego wodę ze ściany i odprowadzającego ją poza strefę działania na budowlę,
- zasypki części drenażowej i wykopu.

Bezwzględny warunkiem dopuszczenia do kolejnego etapu robót jest odbiór etapu poprzedniego przez Inżyniera.

### **6.2. Kontrola rur drenarskich**

Każdą dostawę rurek z tworzywa sztucznego należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w pktcie 2.2.4.2. i tablicy 4 lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, wg wskazań Inżyniera, z którym należy pobrać odcinki próbek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 4, lp. od 9 do 12.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 26 kg z wysokości 0,5 m.

### **6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe**

- rzędna drenażu  $\pm 10$  mm,
- spadki podłużne  $\pm 0,5$  %.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) ułożonego drenażu.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót przeprowadzać według zasad określonych w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu zgodności przeprowadzenia wszystkich czynności kontrolnych i badań laboratoryjnych materiałów, zabiegów technologicznych. Odbiór systemu drenażowego może nastąpić na podstawie wpisów w Dzienniku Budowy dokonanych przez Inżyniera, że czynności zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone punkt 6 kryteria oceny.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności zgodnie z ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ułożenia drenażu obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie/wykonanie podłoża pod rurki drenarskie
- wykonanie fundamentu (podwaliny) pod elementy drenażu z betonu B25 lub innych materiałów określonych w Dokumentacji Projektowej
- montaż rurek PCV lub HDPE  $\phi$  110÷200 mm perforowanych, obłożonych geotkaniną z wymaganymi spadkami - odwadniających przestrzeń za ścianami przyczółków, z odprowadzeniem poza nasyp,
- obłożenie rurek drenarskich materiałem przepuszczalnym np. grysem, tłucznem itp.
- montaż rurek PCV lub HDPE  $\phi$  100÷200 mm, pełnych z wymaganymi spadkami – odprowadzających wodę poza nasyp,
- wykonanie umocnienia wylotu rur,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.03 Drenaż pionowych ścian konstrukcji

---

### **10. Przepisy związane**

|                     |  |
|---------------------|--|
| PN-B-02481:1998     | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.   |
| PN-B-04452:2002     | Geotechnika. Badania polowe.   |
| PN-B-04481:1988     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| PN-B-06050:1999     | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| PN-B-06716:1991     | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. (wycofana) [PN-B-06716:1991/Az1:2001]  |
| PN-C-89221:1998     | Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) [PN-C-89221:1998/Az1:2004]        |
| PN-S-02205:1998     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| PN-EN 932-1:1999    | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.   |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym            |
| PN-EN 13242:2013E   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (wycofana) |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.03 Drenaż pionowych ścian konstrukcji**

---

[ strona celowo pusta]

## ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i stożków dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy obiektach mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - ręczne plantowanie – obrobienie na czysto powierzchni skarp.
  - ułożenie podbudowy z betonu klasy C8/10
  - umocnienie skarp elementami betonowymi (kostką brukową) na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm, z wypełnieniem spoin piaskiem
  - umocnienie skarp prefabrykatami betonowymi ażurowymi (typu Meba) z humusowaniem i obsianiem trawą, układanymi na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm,
  - umocnienie skarp brukiem z kamienia polnego na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,
  - umocnienie skarp geokrata z wypełnieniem humusem z nasionami traw,
  - wykonanie podwaliny (opornika) betonowego umocnienia stożków z betonu klasy C16/20 lub ustawienie krawężników betonowych 20×30 cm na ławie betonowej z oporem.
  - ustawienie obrzeży betonowych 8×30 cm na podsypce cementowo-piaskowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Betonowa kostka brukowa** – prefabrykowany element budowlany, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.
- 1.4.2. **Płyta ażurowa** – ekologiczna – prefabrykowana płyta otworowa, wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.
- 1.4.3. **Geokrata** – przestrzenny geosyntetyk złożony z obustronnie uszorstnionych taśm z PEHD, zgrzanych ze sobą za pomocą ultradźwięków.
- 1.4.4. **Humusowanie** – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- 1.4.5. **Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
- 1.4.6. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

$S_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

$S_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.7. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i Specyfikacją ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy umocnieniu elementami betonowymi stożków przyczółkowych według zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa 1:4 do wypełnienia spoin. Zaprawę wykonać z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13139:2003, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

### 2.2. Podsypka cementowo-piaskowa lub piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012 oraz piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-EN 13242+A1:2010. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,

Na podsypkę piaskową należy stosować piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-EN 13242+A1:2010. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,

### 2.3. Elementy betonowe, prefabrykowane – kostka brukowa

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha   | Załącznik normy | Wymaganie   |                             |                           |   |
|-----|---|-----------------|---|-----------------------------|---------------------------|---|
| 1   | Kształt i wymiary   |                 |   |                             |                           |   |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości<br>< 100 mm<br>≥ 100 mm                           | C               | Długość<br><br>± 2<br>± 3   | Szerokość<br><br>± 2<br>± 3 | Grubość<br><br>± 3<br>± 4 | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej<br>300 mm<br>400 mm | C               | Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość<br><br>1,5 |                             |                           |   |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

|     |  |       |  |
|-----|--|-------|--|
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |       |  |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D) | D     | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>  |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu  | F     | Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania   |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość)  | F     | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja  |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)                                 | G i H | Pomiar wykonany na tarczy Böhmeego,<br>wg zał. H normy – badanie alternatywne<br>$\leq 18\,000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$   |
| 2.5 | Nasiąkliwość   | E     | $\leq 5\%$ wymaganie podwyższone   |
| 2.6 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie   | I     | a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,<br>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia) |
| 3   | Aspekty wizualne   |       |  |
| 3.1 | Wygląd   | J     | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne  |
| 3.2 | Tekstura   | J     | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,   |
| 3.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)                       |       | c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne  |

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwyty w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

**2.4. Pozostałe elementy betonowe**

2.4.1. Płyta ażurowa Meba 40×60 cm, grubość 8 lub 10 cm.

2.4.2. Obrzeże betonowe 8×30×100 cm.

2.4.3. Krawężniki betonowe 20×30×100 cm.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.****Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

Tablica 2. Wymagania wobec elementów betonowych, ustalone w PN-EN 1340:2004 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha  | Załącznik | Wymagania   |  |  |
|-----|--|-----------|---|--|--|
| 1   | Kształt i wymiary  |           |   |  |  |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra                                  | C         | Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm<br>Inne wymiary z wyjątkiem promienia:<br>- dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm,<br>- dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm  |  |  |
| 1.2 | Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej<br>300 mm<br>400 mm<br>500 mm<br>800 mm | C         | $\pm 1,5$ mm<br>$\pm 2,0$ mm<br>$\pm 2,5$ mm<br>$\pm 4,0$ mm  |  |  |
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne   |           |   |  |  |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających  | D         | Ubytek masy po badaniu:<br>wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m <sup>2</sup>  |  |  |
| 2.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)                 | F         | Klasa wytr.   | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa  | Każdy pojedynczy wynik, MPa                        |
|     |  |           | 2   | 5,0  | $> 4,0$  |
| 2.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość  | F         | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji  |  |  |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)                      | G i H     | Klasa odporności  | Odporność przy pomiarze na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe |  |
|     |  |           | 4   | $\leq 20$ mm   | $\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup> |
| 2.5 | Odporność na poślizg/Poślizgnięcie   | I         | a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność,<br>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),<br>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu. |  |  |
| 2.6 | Nasiąkliwość   | E         | $\leq 4\%$ - wg EN 13369:2004 p.G6  |  |  |
| 3   | Aspekty wizualne   |           |   |  |  |
| 3.1 | Wygląd   | J         | a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne  |  |  |

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz - Trójiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

### ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

|     |             |   |   |
|-----|-------------|---|---|
| 3.2 | Tekstura    | J | <p>a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</p> |
| 3.3 | Zabarwienie | J | <p>a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>                               |

## 2.6. Beton klasy poniżej C20/25

## 2.7. Geokrata

Zastosowana geokrata powinna być materiałem, który:

- Wzmacnia nasyp
- Umożliwia swobodny spływ i wsiakanie wody

Wysokość geokraty: 20 cm.

Grubość taśmy, z której produkowana jest geokrata powinna wynosić od 1,4 mm do 2,0 mm.

Wymagania dotyczące materiału, z którego powinna być wykonano geokrata podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla materiału geokrat

| L.p. | Właściwości                       | Jednostki         | Wymagania | Metody badań wg |
|------|-----------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 1    | Gęstość                           | g/cm <sup>3</sup> | 0k,0,95   | PN-C-89035      |
| 2    | Wytrzymałość na rozciąganie       | kN/m <sup>2</sup> | ≥21000    | PN-C-89034      |
| 3    | Odporność na korozję naprężeniową | h                 | ≥2000     | PN-C-89049      |

Wytrzymałość połączeń taśm w teokracie na rozrywanie powinna wynosić co najmniej 4,2 kN wg PN-C89034.

## 2.7. Humus

Do wypełnienia otworów w płytach ażurowych stosować ziemię urodzajną (humus) odpowiadający następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
- frakcja ilasta ( $d < 0,002 \text{ mm}$ ) 12 - 18%,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Wysokość przyzmu nie może przekraczać 3,0m. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, poddany obciążeniu ani zagęszczaniu zarówno przed zdjęciem, jak i po złożeniu w przyzmy, powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Zgromadzony w przyzmach humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Wykonawca powinien chronić humus przez działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

### 2.8. Nasiona traw

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanki traw w zależności od lokalnych warunków (rodzaj gleby, stopień wilgotności) o składzie proponowanym przez producenta.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Do umocnienia skarp na macie przeciwoerozyjnej zaleca się stosowanie mieszanki traw o składzie:

|                       |   |                              |   |      |
|-----------------------|---|------------------------------|---|------|
| - Lolium perenne      | – | życica trwała                | - | 30 % |
| - Festuca rubra rubra | – | kostrzewa czerwona rozłogowa | - | 25 % |
| - Festuca arundinacea | – | kostrzewa trzcinowa          | - | 20 % |
| - Festuca ovina       | – | kostrzewa owcza              | - | 10 % |
| - Poa pratensis       | – | wiechlina łąkowa             | - | 10 % |
| - Trifolium repens    | – | koniczyna biała drobnolistna | - | 5 %  |

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw o wyżej określonym składzie, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Skład mieszanki traw winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

### 2.9. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

### 2.10. Geowłóknina

Należy stosować geowłókninę igłowaną z włókien ciągłych zgrzewanych termicznie, z 100 % polipropylenu. Masa powierzchniowa geowłókniny powinna wynosić co najmniej 165 g/m<sup>2</sup>.

Podstawowe wymagania dla geowłókniny:

- Wytrzymałość na rozciąganie:  $\geq 12$  kN/m wg PN-EN ISO 10319
- Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej:  $\geq 60\%$  wg PN-EN ISO 10319

Siła przebicia stemplem-wartość średnia wg PN-EN ISO 12236:  $\geq 1740$  N

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

### **3.2. Wymagany sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- sprzęt do ręczny do plantowania skarp: płyty ubijające, zagęszczarki wibracyjne.
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- betoniarkę do wytworzenia betonu, zaprawy cementowej i mieszanki cementowo-piaskowej.

Sprzęt używany do wykonania i zagęszczenia podsypki oraz układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Układanie betonowej elementów betonowych może odbywać się w zasadzie ręcznie.

Do przycinania prefabrykatów można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania umocnienia należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące elementy betonowe przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wykonania umocnienia geokrętą z obsianiem i darniowaniem na płask stosuje się:

- Sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),
- Równiarki,
- Ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- Wibratory samobieżne,
- Osprzęt do agroupawy,
- Wały kolczatki oraz wały gładkie,
- Siewniki,
- Kosiarki mechaniczne,
- Cysterny z wodą pod ciśnieniem oraz węże do podlewania,
- Drobną sprzęt ręczny (np. łopaty, grabie, siekiery, młotki, taczki, drabiny, liny). oraz inne sprzęty zaakceptowane przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia z elementów betonowych**

Transport kostki z betonu wibroprasowanego i prefabrykatów betonowych może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport kostki z betonu wibroprasowanego i prefabrykatów betonowych powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/0. Kostki należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Jako środki transportu wewnątrzładunkowego kostki i prefabrykatów betonowych na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostki (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z prefabrykatami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

Pożądane jest, aby palety z prefabrykatami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kostka z betonu wibroprasowanego i prefabrykaty betonowe powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Kruszywo lub materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka - wg ST.06.13.00.

## **4.3. Transport materiałów do wykonania umocnienia geokratą**

Geokratę należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta. Na czas transportu i składowania rolki geokraty powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Na każdym opakowaniu geokraty powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- Oznaczenie wyrobu,
- Nazwę i adres producenta,
- Datę produkcji,
- Numer rolki,
- Wymiary w rolce,
- Masę rolki,
- Masę powierzchniową,
- Numer Polskiej Normy lub oceny technicznej.

W czasie transport należy chronić geowłókninę przed możliwością zawilgocenia, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geowłókninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geowłókniny przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Transport ziemi urodzajnej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw i nawozy podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbryleniem.

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Wyrównanie powierzchni skarp i stożków**

Powierzchnie skarp i stożków przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie stożków skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $Is \geq 0,95$ .

#### **5.2.2. Wykonanie dołu umocnienia**

Na dole wykopać rowek pod umocnienie i następnie wykonać podwalinę (opornik betonowy 80×30 cm) z betonu C16/20 – wg ST.06.13.00.

#### **5.2.3. Wykonanie umocnienia z elementów betonowych lub kamiennych**

Skarpy i stożki nasypu umocnić:

- elementami betonowymi (kostką z betonu wibroprasowanego) na podsypce cementowo-piaskowej 1:5 grubości około 10 cm w przypadku stosowania kostki betonowej gr. 6 cm;
- elementami betonowymi (kostką brukową z betonu wibroprasowanego) na podbudowie z betonu B10 grubości około 10 cm w przypadku stosowania kostki betonowej gr. 6 cm;
- elementami betonowymi ażurowymi typu Meba na podsypce cementowo-piaskowej grubości min. 5 cm z humusowaniem i obsianiem trawą.

Umocnienie stożka należy rozpocząć od rozłożenia podsypki cementowo-piaskowej lub piaskowej. Dolną warstwę elementów należy oprzeć na o podwalinie (oporniku). Elementy należy rozkładać sukcesywnie postępując od dołu skarpy do góry.

Z boku umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi 8×30×75/100 cm, ustawionymi na podsypce cementowo piaskowej lub ławie betonowej z oporem z betonu klasy C12/15.

Otwory w płytach otworowych należy wypełnić humusem i obsiać trawą wg pkt.5.3.1.

### **5.3. Umocnienie geokratą z obsianiem**

#### **5.2.1. Ułożenie geokraty i wypełnienie humusem z nasionami traw**

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST.06.11.02. Wykonanie robót oraz równość powierzchni, na której będzie układana geokrata. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm. Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 20 cm. Przygotowana ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą, wymieszaną z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana. Humusowanie powinno być wykonane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Grunt wypełniającą rowki kotwiące i rozłożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Geokratę należy układać sekcjami i mocować do podłoża zgodnie z zaleceniami Producenta. Wbudowanie geokraty może się odbyć, gdy temperatura otoczenia jest dodatnia, a podłoże nie jest zamrożone.

Następnie należy wypełnić ziemią urodzajną zmieszaną z nasionami traw strukturę geokraty z nadmiarem nie mniejszym niż 10 cm. Powierzchnia skarpy po wykonaniu obsiewu powinna być dogęszczona. W miarę zagęszczania należy uzupełniać wypełnienie tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm.

Wysiew nasion najlepiej jest wykonywać od 1 maja do 15 września oraz przy sprzyjających warunkach klimatycznych w innych okresach zaakceptowanych przez Inżyniera. Siew powinien być wykonany w dni bezwietrzne.

Nasiona traw i roślin motylkowych należy wysiać równomiernie w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### **5.3.2. Pielęgnowanie powierzchni trawników w okresie gwarancyjnym**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

Pielęgnacja dotyczy powierzchni trawników wykonanych przez rozłożenie geokraty i obsianie trawą w okresie gwarancyjnym.

Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie. W ramach pielęgnacji trawników należy:

- W okresie 6 – 12 tygodni od zakończenia robót miejsca, na których, widoczny jest brak porostu trawy wykonać ponowne obsianie,
- W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, uzupełnić glebę składnikami pokarmowymi poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi,
- Pierwsze koszenie przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- Następne koszenia wykonywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 15 cm,
- Ostatnie przedzimowe koszenie trawników wykonać w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów),
- Koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji wykonywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy - wysokość trawy po skoszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- Skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych,
- Chwasty trwałe w pierwszym okresie usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.
- Usuwać wszelkie nierówności, kępy, kretowiska,
- Utrzymywać odpowiednią wilgotność gleby - przewidzieć, w zależności od warunków atmosferycznych, podlewanie trawników.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 – 5 kg NPK na 100 m<sup>2</sup> w ciągu roku.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- Wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- Od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- Ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

## **5.4. Umocnienie poprzez darniowanie na płask**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST.00.00. "Wymagania ogólne"

### **6.2. Ogólne wykonania robót.**

Kontroli jakości robót podlega:

- jakość użytych materiałów zgodnie z wymaganiami niniejszej ST.
- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

- sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia. Wymagany minimalny wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.95.

### **6.3. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp.**

Sprawdzić dokładność wykończenia powierzchni umocnienia przy użyciu łaty 3 metrowej. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 2 cm.

### **6.4. Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Kontroli materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają:

- a) cechy zewnętrzne elementów betonowych - wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 12 prefabrykatów na każde 100 m<sup>2</sup> umocnienia
- b) cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Ocen, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

### **6.3. Kontrola umocnienia geokrata**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

#### **6.3.1. Kontrolę wizualną geokrata i geowłókniny:**

Szerokość taśmy, z której jest wykonana geokrata mierzona przymiarem z dokładnością 1 mm nie może się różnić więcej niż 3 mm. Tolerancja wymiarów sekcji nie może różnić się od deklarowanej przez Producenta o więcej niż 2%. Sekcja geokrata rozłożona na płaskiej, poziomej powierzchni powinna mieć kształt prostopadłościanu. Górna powierzchnia powinna być płaska bez widocznych sfalowań.

Geowłóknina powinna być bez dziur, rozdarć, zmarszczeń, sfaldowań o równomiernej strukturze rozłożenia włókien. Odchyłka szerokość pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10m rozwiniętej rolki geowłókniny

#### **6.3.2. Sprawdzenie przygotowania podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST.06.11.02 oraz równość powierzchni, na której będzie układana geokrata. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm. Rzędne podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +/- 2 cm.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ułożenia geowłókniny**

Geowłóknina powinna być ułożona bez fałd, należy sprawdzić jej zakotwienie i wykonanie zakładów na zgodność z wymaganiami producenta

#### **6.3.4. Sprawdzenie ułożenie geokrata**

Należy sprawdzić przylegania geokrata do podłoża skarpy przed wprowadzeniem w jej strukturę żwiru i humusu.

#### **6.3.4. Sprawdzenie wypełnienia geokrata humusem**

Geokrata powinna być wypełniona grubość nadmiarem 3 cm, ziemia powinna być dobrze zagęszczona i uwalowana

#### **6.3.6. Kontrola obsiania trawą**

Kontrola obsiania trawą obejmuje sprawdzenie:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

---

- Daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw,
- Roślin i typ siedliska, dla którego przeznaczona jest geokrata,
- Zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami ST,
- Gęstości zasiewu nasion,
- Prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- Okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- Dosiewania nasion traw - w miarę potrzeb,

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni zaprawionych obejmuje sprawdzenie:

- Prawidłowości gęstości trawy,
- Obecności gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

Po wzejściu roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarosniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m<sup>2</sup> - powierzchni umocnienia stożków przyczółków elementami betonowymi,
- 1 m – obrzeży betonowych,
- 1 m – podwaliny (opornika w wymiarach 30x80 cm),
- 1 m<sup>2</sup> - powierzchni umocnienia stożków przyczółków geokrata z wypełnieniem humusem z nasionami traw,

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- plantowanie skarp,
- przygotowanie podłoża - ułożenie podsypki,
- ułożenie elementów betonowych – kostki brukowej na przygotowanym podłożu (podbudowie),
- ułożenie elementów kamiennych – kostki kamiennej lub bruku z kamienia polnego na przygotowanym podłożu (podbudowie),
- wypełnienie przerw między brukiem betonowym lub kamiennym piaskiem lub zaprawą cementową,
- ułożenie geokraty z wypełnieniem humusem z nasionami traw,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m obrzeży i podwalin obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków

- ustawienie obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej lub ławie betonowej z oporem,
- wykonanie wykopu i ułożenie betonu monolitycznego klasy C16/20,
- wykonanie dylatacji pozornych w podwalinie, pielęgnacja betonu,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-88/B-04481         | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.   |
| PN-B-06050:1999       | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| PN-S-02205:1998       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| PN-88/B-06250         | <i>Beton zwykły.</i>   |
| PN-EN 197-1:2012      | Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.   |
| PN-EN 1008:2004       | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej                      |
| PN-EN 13139:2003      | Kruszywa do zapraw [PN-EN 13139:2013E – wycofana]  |
| PN-EN 13242+A1:2010   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym [PN-EN 13242:2013E – wycofana] |
| PN-EN 1338:2005       | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań  |
| PN-EN 1340:2004       | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. [PN-EN 1340:2004/AC:2007]   |
| PN-EN 1342:2013E      | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań  |
| PN-B-04102            | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.  |
| PN-B-04110            | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.   |
| PN-B-04111            | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.  |
| PN-B-04115            | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).   |
| PN-C-89034            | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu  |
| PN-C-89035            | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych   |
| PN-C-89049            | Tworzywa sztuczne. Oznaczenie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo-czynnej   |
| PN-EN ISO 10319       | Geotekstyli. Badanie wytrzymałości rozciąganie metodą szerokich próbek   |
| PN-EN ISO 12236       | Geotekstyli i wyroby pokrewne. Statyczne badanie naprężeń bicia CBR BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie                                       |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.05 Umocnienie stożków przyczółków**

---

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe wg ST.06.13.00. lub ST.06.13.22.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.07 Próbné obciążenie obiektu inżynierskiego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru próbnego obciążenia statycznego i dynamicznego dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z próbnym obciążeniem obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie próbnego statycznego i dynamicznego obciążenia obiektów mostowych na podstawie Projektu próbnego obciążenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Badanie pod próbnym obciążeniem – prowadzenie badań wielkości (jednej lub więcej) przez laboratorium podczas próbnego obciążenia obiektu mostowego wraz z interpretacją wyników badań wielkości, analizą pracy konstrukcji mostowej i wnioskami na temat konstrukcji mostowej.
- 1.4.2. Laboratorium – laboratorium badawcze, jednostka prawna i techniczna wykonująca badania pod próbnym obciążeniem.
- 1.4.3. Badanie wielkości – przygotowanie i prowadzenie procesu pomiarowego dla poszczególnych wielkości zgodnie z procedurą badawczą.
- 1.4.4. Procedura badawcza – sposób postępowanie w celu określenia wielkości.
- 1.4.5. Proces pomiarowy – zbiór operacji do określania wartości wielkości.
- 1.4.6. Wyposażenie pomiarowe – przyrząd pomiarowy, oprogramowanie, wzorzec jednostki miary materiał odniesienia lub aparatura pomocnicza lub ich kombinacja, niezbędne do przeprowadzenia procesu pomiarowego.
- 1.4.7. Nośność obiektu – określona, normowa klasa obciążenia, które może przenosić konstrukcja z normowym zapasem bezpieczeństwa (z prawdopodobieństwem 95%, że obciążenie nie spowoduje uszkodzeń).
- 1.4.8. Obciążenie użytkowe – rzeczywiste obciążenie występujące podczas użytkowania obiektu.
- 1.4.9. Obiekty katalogowe – powtarzalne, typowe obiekty mostowe, projektowane i budowane według opisów katalogowych.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Piasek do balastowania pojazdów samochodowych.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Próbné obciążenie obiektu inżynierskiego**

3.1.1. Próbné obciążenie obiektów kolejowych.

Próbné obciążenie mostu/wiaduktu należy wykonać obciążając obiekt pojazdami (lokomotywami) określonymi w Projekcie próbnego obciążenia o masie i naciskach na oś określonych w ww. Projekcie.

### **3.2. Pomiary ugięć**

Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników tensometrycznych, drutu stalowego, łączników i elementów podpierających, lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi umożliwiające osiągnięcie dokładności 0,1 mm.

### **3.2. Akceptacja sprzętu**

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do wykonywania badania przedstawić Inżynierowi kompletny opis aparatury pomiarowej (dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych) oraz udostępnić Inżynierowi do wglądu wyniki skalowania (kalibracji) przyrządów, które Wykonawca zamierza zastosować.

Jeżeli Wykonawca zamierza do wykonania próbnego obciążenia zastosować sprzęt, który nie został określony w Projekcie, powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia opis takiego sprzętu.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.2. Środki transportu**

Środki transportu użyte do próbnego obciążenia (samochody lub lokomotywy) muszą spełniać wymagania (masa, naciski na oś) określone w Projekcie próbnego obciążenia lub wymagają zainstalowania na nich odpowiednich ładunków, by uzyskać wymagane naciski na osie pojazdów, co wymaga odpowiedniego skontrolowania na wagach w obecności Inżyniera.

Materiały przewożone będą środkami transportu zgodnie z punktem 3.1.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania ogólne dla wykonania próbnego obciążenia**

5.2.1. Obiekty kolejowe

Próbnemu obciążeniu odbiorczemu podlegają nowe lub przebudowywane albo wzmacniane obiekty mostowe (jeśli przebudowa lub wzmocnienie dotyczyły konstrukcji nośnej lub nastąpiła zmiana warunków pracy, mogąca mieć wpływ na nośność i trwałość obiektu).

Próbnemu obciążeniu odbiorczemu statycznemu podlegają

- wszystkie mosty i wiadukty,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.07** Próbné obciążenie obiektu inżynierskiego

---

- wszystkie przejścia pod torami,
- wszystkie przepusty stalowe.
- wszystkie przepusty betonowe i żelbetowe, gdzie grubość tłucznia i gruntu pod podkładem wynosi mniej niż 0,5 m.

Próbnemu obciążeniu odbiorczemu statycznemu i dynamicznemu podlegają

- wszystkie mosty i wiadukty o rozpiętości przęsła  $L > 21,0$  m,
- wszystkie mosty i wiadukty żelbetowe o rozpiętości przęsła  $L > 15,0$  m – wskazane przez Inwestora,
- wszystkie prototypowe,
- wskazane przez Inwestora.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt technologii i organizacji robót oraz Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.3. Projekt próbnego obciążenia mostu**

Wykonawca powinien opracować Projekt próbnego obciążenia (procedurę i harmonogram badania), zgodny z wymaganiami dla próbnego obciążenia podanymi w Projekcie i po uzgodnieniu go przez Projektanta mostu dostarczyć Inżynierowi przynajmniej na 5 dni roboczych przed przystąpieniem do badania.

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- a) schemat obciążenia konstrukcji, kolejności ustawienia obciążenia pojazdami (lub balastem) i jego rozmieszczenia,
- b) procedurę pomiarów ugięć wraz z opisem stosowanego sprzętu i czasu trwania pomiarów,
- c) procedurę pomiarów charakterystyk dynamicznych,
- d) określenie miejsc, w których mają być wykonane pomiary ugięć, osiadań i charakterystyk dynamicznych,,
- e) obliczenie ugięć dla założonego schematu obciążeń (rzeczywistych obciążeń).
- f) organizację obciążeń.

Przy opracowywaniu projektu próbnego obciążenia Wykonawca powinien opierać się na założeniach:

- próbne obciążenie wywoła w konstrukcji naprężenia i siły wewnętrzne o wartościach zbliżonych do wartości ekstremalnych dla obciążenia normatywnego,
- obciążenie normatywne konstrukcji jest zgodne z klasą obciążenia podaną w dokumentacji projektowej.

Projekt próbnego obciążenia powinien zawierać program badań obejmujący:

- statyczną analizę wytrzymałości konstrukcji,
- plan realizacji badań,
- ocenę ekonomiczną przeprowadzonych badań,
- warunki prowadzenia badań.

Program badań powinien uwzględniać ewentualne stany awaryjne lub anormalne zachowania się konstrukcji w czasie jej budowy, przebudowy lub wzmocnienia. Nadzór budowlany jest zobowiązany do przekazania informacji o takich wydarzeniach wykonawcy próbnego obciążenia.

### **5.4. Próbné obciążenie – wymagania ogólne**

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z „Projektem próbnego obciążenia”. Badanie powinno być przeprowadzone po uzyskaniu pełnej wytrzymałości projektowanej betonu, a więc po 28 dniach.

Próbné obciążenie powinno być przeprowadzane w takiej porze dnia, aby możliwie wyeliminować wpływ temperatury i nasłonecznienia na stan naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Najkorzystniej jest przeprowadzać te badania nocą (nie wcześniej niż 2 godziny po zachodzie słońca i nie później niż 2 godziny przed wschodem słońca) lub w dni bezsłoneczne.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.07 Próbné obciążenie obiektu inżynierskiego

---

### **5.4.1. Jednostka wykonująca badanie**

Dopuszcza się wykonywanie badań pod próbnym obciążeniem tylko przez jednostki spełniające dwa kryteria:

- 1) laboratorium wykonujące badania lub organizacja, której częścią jest laboratorium, zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025, powinno być jednostką, która może ponosić odpowiedzialność prawną. Powinno być również jednostką naukową w rozumieniu Ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. „Przepisy wprowadzające ustawy reformujące system nauki” (Dz.U. nr 96 poz. 620) oraz ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. „O zasadach finansowania nauki” (Dz.U. nr 96 poz. 615) prowadzącą w sposób ciągły badania lub prace rozwojowe w dziedzinie dotyczącej konstrukcji mostowych i posiadającą kategorię jednostki naukowej A+, A lub B (nie niższą niż B),
- 2) ze względu na konieczność zapewnienia wysokiej metrologicznej jakości wykonywanych badań, konieczne jest dysponowanie przez jednostkę wykonującą badania systemem jakości zgodnym z normą PN-EN ISO/IEC 17025 [6]. System jakości musi być akredytowany przez jednostkę akredytującą, upoważnioną na terenie Polski do akredytacji laboratoriów badawczych.
- 3) System jakości musi być akredytowany przez jednostkę akredytującą, upoważnioną na terenie Polski do akredytacji laboratoriów badawczych

### **5.4.2. System jakości**

Systemem jakości powinny być objęte badania najbardziej istotnych wielkości. Obowiązkowe jest wykonywanie w systemie jakości badań wielkości:

- ugięć konstrukcji,
- osiadania podpór,
- odkształceń jednostkowych lub naprężeń elementów konstrukcji.

Powyższe wielkości muszą być badane wg udokumentowanych procedur badawczych. Pomiaru ciężaru środków obciążających mogą być nie objęte systemem jakości. Dopuszcza się wykonywanie pomiarów ciężaru środków obciążających przez podwykonawców. Powinny być wykonywane na wagach posiadających aktualne świadectwa wzorcowania. Dopuszcza się wykonywanie badań i pomiarów nie objętych systemem jakości dla innych wielkości badanych podczas próbnego obciążenia. Wyniki z tych badań i pomiarów muszą być zaznaczone w sposób jasny i nie budzący wątpliwości. Program badań pod próbnym obciążeniem, interpretacje wyników badań poszczególnych wielkości, analiza pracy konstrukcji mostowej i wnioski na temat konstrukcji mostowej nie są objęte systemem jakości. Konieczne jest oddzielenie w sprawozdaniu z badań pod próbnym obciążeniem części przedstawiającej badania poszczególnych wielkości od ich analizy i oceny.

## **5.5. Zakres wykonywanych robót**

Próbné obciążenie mostu oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Wykonawcy jednostka naukowo-badawcza zatwierdzona przez Inżyniera.

Próbné obciążenie mostu wykonać po zakończeniu budowy mostu – przed oddaniem do ruchu. Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów po konstrukcji przed zakończeniem badania pod obciążeniem statycznym.

### **5.5.1. Przygotowania**

Przed próbnym obciążeniem należy wykonać oględziny nieuzbrojonym okiem konstrukcji mostu celem wykrycia widocznych uszkodzeń materiału, elementów lub połączeń oraz stanu nawierzchni lub konstrukcji.

Pojazdy użyte do próbnego obciążenia powinny być zgodne z pojazdami przyjętymi w Projekcie próbnego obciążenia. Pojazdy po napełnieniu balastem muszą być zważone. Dokument z ważenia na wadze należy dołączyć do Dokumentacji – sprawozdania z przeprowadzenia próbnego obciążenia.

### **5.5.2. Próbné obciążenie statyczne**

Próbné obciążenie statyczne wykonuje się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy obciążeniu zestawem pojazdów, podanym w Projekcie próbnego obciążenia. Obciążenie próbné należy wprowadzać stosując prędkość pojazdów obciążających równą 0,5 m/s. Wszystkie przemieszczenia mierzy się z dokładnością do 0,1 mm.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.07 Próbné obciążenie obiektu inżynieryjnego**

Ilość przeseł poddanych próbnemu obciążeniu powinna być zgodna z Projektem próbnego obciążenia [przy obiektach drogowych wieloprzęsłowych należy wykonać obciążenie dla minimum dwóch przeseł (dla każdego minimum dwa schematy obciążeń), przy obiektach kolejowych wieloprzęsłowych należy wykonać obciążenie dla każdego przeseła]. Ugięcia należy mierzyć dla wszystkich dźwigarów głównych, jak przewidziano w Projekcie i przynajmniej w miejscu wystąpienia największego, obliczonego ugięcia każdego dźwigara.

Przemieszczenia i odkształcenia w określonych punktach – (zaleca się co najmniej w jednym przekroju poprzecznym z każdej strony) należy mierzyć bezpośrednio po ustawieniu próbnego obciążenia co 15 min. Jeżeli przyrost w ostatnim kwadransie jest nie większy niż 1% mierzonej wielkości, to wartość końcową przyjmuje się za miarodajną. W przeciwnym razie obciążenie próbne pozostaje w tym samym położeniu dopóki przyrost wielkości mierzonej wyniesie mniej niż 1%.

Przemieszczenia i odkształcenia sprężyste nie mogą być większe od wartości obliczonych dla rzeczywistego obciążenia próbnego, a przemieszczenia trwałe i sprężyste dźwigarów głównych (płyty) nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych wg PN-S-10040:1999, PN-S-10050

W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego próbnego obciążenia.

Maksymalne ugięcia dźwigarów głównych należy określić na podstawie serii odczytów, w następujący sposób:

- dwie serie odczytów w odstępach 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na most
- jedna seria odczytów bezpośrednio po całkowitym, pełnym obciążeniu mostu
- serie odczytów następujących po sobie w odstępach 15 minut w czasie znajdowania się pełnego obciążenia na moście, dopóki różnice ugięć pomiędzy kolejnymi seriami nie staną się mniejsze niż 1% całkowitego przemieszczenia
- seria odczytów bezpośrednio po odciążeniu
- serie odczytów następujących po sobie po odciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1% całkowitego przemieszczenia.

Pomiary osiadań podpór oraz przemieszczenia łożysk przesuwnych należy prowadzić równocześnie z pomiarami ugięć dźwigarów.

Równocześnie z wykonywaniem pomiarów ugięć, należy wizualnie obserwować najważniejsze miejsca w konstrukcji, w celu wykrycia uszkodzeń.

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy ponownie sprawdzić stan konstrukcji, czy nie wystąpiły zarysowania.

Przegląd obiektu po próbnym obciążeniu winna przeprowadzić osoba uprawniona do wykonywania przeglądów obiektów inżynieryjnych.

### **5.5.3. Próbné obciążenie dynamiczne – obiekty kolejowe**

Próbné obciążenie dynamiczne przeprowadza się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy przejazdach zestawów pojazdów bez dodatkowego wymuszenia drgań oraz ewentualnie z dodatkowym wymuszeniem drgań konstrukcji.

Prędkość próbných jazd powinna być stopniowo zwiększona od 10 km/h co 20 km/h, aż do największej przewidzianej prędkości na linii PKP, na której obiekt mostowy jest położony,

Badania dynamiczne należy przeprowadzać z zastosowaniem środków obciążających poruszających się z prędkościami nie mniejszymi jak 160 km/h dla obiektów przeznaczonych od prędkości pociągów do 200 km/h i z prędkościami nie mniejszymi jak 200 km/h dla obiektów przeznaczonych od prędkości pociągów do 250 km.

Ugięcie mostu powinno być mniejsze od ugięć statycznych pomnożone przez współczynnik dynamiczny.

## **5.6. Analiza wyników**

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia w terenie. Wykonawca próbnego obciążenia wykonuje opracowania oraz analizy wyników z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń.

**Opracowanie wyników winna wykonywać jednostka niezależna od Wykonawcy.**

Opracowanie wyników powinno zawierać:

- porównanie obliczonych ugięć z pomierzonymi ugięciami sprężystymi,
- obliczenie trwałych ugięć i porównanie ich z dopuszczalnymi ugięciami trwałymi,

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Wielkości obciążeń użytych do badania obciążenia próbnego nie mogą się różnić od określonych w Projekcie o więcej niż  $\pm 5\%$ . Ciężary osi wszystkich pojazdów przeznaczonych do obciążenia konstrukcji mostu należy zważyć bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.

### **6.2. W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować:**

- a) masę całkowitą i naciski na oś pojazdów (samochodów lub lokomotyw) przeznaczonych do próbnego obciążenia (dopuszczalna różnica  $\pm 5\%$ )
- b) przed i po próbnym obciążeniu należy przeprowadzić przegląd konstrukcji w celu wykrycia ewentualnych rys i innych widocznych uszkodzeń,
- c) zgodność ustawienia pojazdów z Projektem próbnego obciążenia
- d) środki transportowe użyte do próbnego obciążenia muszą być sprawne
- e) sprzęt do przeprowadzenia pomiarów
- f) zgodność osiągniętych rezultatów z założeniami projektowymi.

Konstrukcja powinna spełniać następujące warunki:

- ugięcia sprężyste nie większe od ugięcia określonego w Projekcie,
- ugięcia trwałe nie większe niż 20% ugięcia obliczonego,
- dla podpór, osiadania wywołane maksymalnym obciążeniem nie powinny przekraczać 5 mm.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest komplet ( 1 kpl.) robót dla próbnego obciążenia obiektu mostowego dla jednego toru lub jednej jezdni drogowej.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena ryczałtowa za wykonanie próbnego obciążenia obiektu obejmuje:

- projekt próbnego obciążenia,
- prace przygotowawcze,
- wykonanie i rozebranie pomostów roboczych,
- wynajęcie sprzętu geodezyjnego i pomiarowego,
- wynajęcie i dostarczenie środków transportowych,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.07 Próbné obciążenie obiektu inżynierskiego

- 
- załadunek balastu i ważenie pojazdów (dla pojazdów samochodowych),
  - ustawienie pojazdów (samochodów lub lokomotyw) na obiekcie w miejscach określonych w projekcie oraz zmiana pozycji obciążenia,
  - przejazd samochodów lub lokomotyw z prędkością określoną w Projekcie próbnego obciążenia
  - wykonanie przewidzianych w Projekcie próbnego obciążenia pomiarów wraz obsługą geodezyjną,
  - wyładunek balastu oraz oczyszczenie pojazdów samochodowych,
  - odstawienie pojazdów,
  - analiza i opracowanie wyników,
  - uporządkowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

|                          |  |
|--------------------------|--|
| PN-85/S-10030            | Obiekty mostowe. Obciążenia.   |
| PN-S-10040:1999          | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.  |
| PN-S-10050               | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.                         |
| <i>PN-91/S-10042</i>     | <i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i> |
| <i>PN-S-10052</i>        | <i>Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.</i>                        |
| PN-EN ISO/IEC 17025:2005 | Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących      |

Zalecenia dotyczące wykonania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych GDDKiA – IBDiM 2008 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie z późn. zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.07 Próbne obciążenie obiektu inżynierskiego**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego pod zabezpieczenie antykorozyjne,
  - powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne materiałem powłokowym cienkowarstwowym - powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego - gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie.
  - pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką w kolorystyce zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.
- 1.4.2.** Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).
- 1.4.3.** Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.
- 1.4.4.** Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- 1.4.5.** PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.
- 1.4.6.** PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.
- 1.4.7.** Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

### 2.2. Materiały powłokowe - ochronne.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (materiał powłokowy ochronny) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Na gzymsach należy zastosować powłoki o zwiększonej zdolności krycia zarysowań do 0,3 mm.

Inżynier ma prawo wyboru materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału i koloru należy do Inżyniera.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki malarskiej lub wyprawy

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu (nasiąkliwość  $\leq 2\%$ )
- przepuszczalność na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu (opór dyfuzji dla  $\text{CO}_2 \geq 50$  m równoważnej warstwy powietrza),

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego,

Ogólne wymagania dla powłoki lub wyprawy:

| L.p. | Właściwości  | Jednostka | Wymagania          | Badania wg           |
|------|--|-----------|--------------------|----------------------|
| 1    | Nasiąkliwość   | %         | $\leq 2\%$         | Procedura IBDiM PO-4 |
| 2    | Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej     | m         | $S_{DH_2O} \leq 4$ | Procedura ITB LO-2   |
| 3    | Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla | m         | $SDCO_2 \geq 50$   | Procedura ITB LO-6   |
| 4    | Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli  | -         | powłoka bez zmian  | Procedura IBDiM PO-2 |

**2.2.1. Materiały typu malarskiego – nie przenoszące zarysowań**

Należy zastosować powłokę malarską o grubości do 0,3 mm, jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki malarskiej nie przenoszącej zarysowań:

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania                            | Badania wg          |
|------|---|-----------|--------------------------------------|---------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) | MPa       | $R_{sr} \geq 0,8$<br>$R_{min} = 0,5$ | PN EN ISO 4624:2004 |
| 2    | Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności        | MPa       | $R_{sr} \geq 0,6$                    | PN EN ISO 4624:2004 |
| 3    | Wodoprzepuszczalność  | -         | W8                                   | PN-B-06250:1988     |
| 4    | Odporność na chlorki  | %         | $\leq 0,1$                           | Procedura IBDiM     |

**2.2.2. Materiały typu malarskiego lub typu PCC z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań**

Należy zastosować powłokę malarską (np. dyspersje polimerowe) o grubości powyżej 0,3 mm, jedno lub wielowarstwową lub typu PCC o grubości  $\geq 1,0$  mm. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania                                       | Badania wg           |
|------|---|-----------|---|----------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) | MPa       | $R_{sr} \geq 1,0$<br>$R_{min} = 0,6$            | PN EN ISO 4624:2004  |
| 2    | Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności        | MPa       | $R_{sr} \geq 0,8$                               | PN EN ISO 4624:2004  |
| 3    | Wodoprzepuszczalność  | -         | W8  | PN-B-06250:1988      |
| 4    | Odporność na powstawanie rys                                | -         | odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,15 mm | Procedura ITB nr 211 |
| 5    | Odporność na chlorki  | %         | $\leq 0,1$                                      | Procedura IBDiM      |

**2.2.3. Materiały typu PCC – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,3 mm**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat typu PCC lub inny. Zastosowany system winien się składać z dwóch warstw i przenosić zarysowania do 0,3 mm.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

Należy zastosować materiał o wysokiej zdolności przenoszenia zarysowań, powłokę tiksotropową, grubowarstwową o grubości minimum 1000  $\mu\text{m}$  (1,0 mm)

Wymagania dla elastycznej powłoki przenoszącej zarysowania:

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania                                      | Badania wg           |
|------|---|-----------|--|----------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) | MPa       | $R_{sr} \geq 1,3$<br>$R_{min} = 0,8$           | PN EN ISO 4624:2004  |
| 2    | Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności        | MPa       | $R_{sr} = 1,0$                                 | PN EN ISO 4624:2004  |
| 3    | Wodoprzepuszczalność  | -         | W8   | PN-B-06250:1988      |
| 4    | Odporność na powstawanie rys                                | -         | odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm | Procedura ITB nr 211 |
| 5    | Odporność na chlorki  | %         | $\leq 0,1$                                     | Procedura IBDiM      |

### 2.2.4. Powłoki koloryzujące

Do wykonania ostatniej warstwy należy zastosować powłoki kolorowe wg wzornika kolorów RAL – o barwie i charakterystyce zgodnej z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

## 2.3. Wymagania formalne

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżyniera numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

Niedopuszczalne jest stosowanie urządzeń do strumieniowo-ściernego czyszczenia powierzchni niewyposażonych w system umożliwiający zamknięcie wypływu ścierniwa z dyszy roboczej bezpośrednio przez pracownika wykonującego proces czyszczenia. System ten, powinien być tak skonstruowany, aby w razie wypuszczenia z rąk pracownika dyszy roboczej nastąpiło niezwłoczne zamknięcie dopływu ścierniwa do dyszy. System zamknięcia wypływu ścierniwa powinien być kontrolowany przed rozpoczęciem pracy i w przypadku jego wadliwej pracy.

## 4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. nałożenie powłoki,
4. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### **5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy**

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

### **5.5. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 1015-11:2001. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub ocenami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

### **5.6. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

### **5.7. Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub ocenach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### **5.8. Przygotowanie podłoża**

#### **5.8.1. Warunki ogólne**

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od młeczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłożo powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

### **5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża**

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie niszczą materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłożo betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

### **5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej**

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłożo powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:

- o wartość średnią  $\geq 1,5$  MPa,
- o wartość minimalną 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłożo suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłożo betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłożo powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
  - o Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

szorstkość powierzchni betonu jest wartością „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 \sqrt{V/\pi d^2}$  (mm), gdzie:

V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,

- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

## 5.9. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) materiały jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
  - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125  $\mu$ m,
  - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
  - gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolicić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna być pozbawiona pęcherzyków powietrza,
  - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) materiały dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3÷4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiały dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych materiałów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3÷4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

## 5.10. Nakładanie powłok

### 5.10.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pktcie 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

#### **5.10.2. Metody nakładania powłok i wypraw**

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- metodę polewania powierzchni,
- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodę tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w ST. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

##### **5.10.2.1. Metoda polewania powierzchni betonowej**

Metodę tę stosuje się tylko do impregnacji betonowych powierzchni poziomych. Przeznaczoną do zabezpieczenia powierzchnię betonową należy obficie poleć impregnatem. Przy szybkim wnikaniu materiału w głąb betonu czynność tę należy powtórzyć aż do całkowitego nasycenia podłoża.

##### **5.10.2.2. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem**

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

---

### **5.10.2.3. Malowanie powierzchni wałkiem**

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

### **5.10.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym**

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić  $0,15 \pm 0,2$  m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

### **5.10.2.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym**

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

- metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

### **5.11. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

### **5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

### **5.13. Gwarancje powykonawcze**

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, ocen technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub oceną techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513:2010. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

### 6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.8. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

### 6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

#### 6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

##### 6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

| Lp. | Cecha powłoki                      | Wymagania  |
|-----|------------------------------------|--|
| 1   | Połysk                             | jednolity na całej powierzchni                       |
| 2   | Barwa                              | jednolita na całej powierzchni,<br>zgodna ze wzorcem |
| 3   | Zmięknienie powłoki                | niedopuszczalne                                      |
| 4   | Ubytki                             | niedopuszczalne                                      |
| 5   | Chropowatość                       | niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok        |
| 6   | Kratery                            | dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki             |
| 7   | Zacieki                            | niedopuszczalne                                      |
| 8   | Marszczenie się wymalowania        | niedopuszczalne                                      |
| 9   | Rysy i pęknięcia                   | niedopuszczalne                                      |
| 10  | Pęcherze                           | niedopuszczalne                                      |
| 11  | Odspajanie się powłoki lub wyprawy | niedopuszczalne                                      |

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

### **6.5.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory**

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- a) szczelności impregnowanego podłoża,
- b) wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:
  - na każdych 50 m<sup>2</sup> zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczonej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napęlnia się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
  - na każdych 50 m<sup>2</sup> impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

### **6.5.2.3. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego**

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy Ø 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
  - o świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
  - o po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.4. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2.4 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2.4 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

### **6.5.2.4. Grubość powłoki**

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm 20\%$ .

#### **6.5.2.5. Wyniki kontroli i badania dodatkowe**

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań ocen technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonowej zabezpieczonej antykorozyjnie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia powierzchni betonowej obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- impregnowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką w kolorze zgodnym z opracowaniem „Kolorystyka obiektów”
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 1015-11:2001      Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN ISO 1513:2010      Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

---

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| PN-EN 1542:2000             | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie                         |
| PN-EN ISO 4624:2004         | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.   |
| PN-EN 1015-11:2001          | Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy                             |
| Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 | Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody  |
| Procedura IBDiM PO-2        | Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania   |
| Procedura ITB LO-4          | Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy |
| Procedura IBDiM TM-X3       | Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”  |
| Procedura ITB nr 211        | Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych                     |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIKI****ZAŁĄCZNIK 1**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA  
OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU –  
– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....

Zleceniodawca: .....

Projektant: .....

Wykonawca: .....

Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| IMIĘ I NAZWISKO | FUNKCJA           | NUMER UPRAWNIENI |
|-----------------|-------------------|------------------|
|                 | Inspektor nadzoru |                  |
|                 | Kierownik budowy  |                  |
|                 |                   |                  |
|                 |                   |                  |

**USTALENIA:**

| RODZAJ ROBÓT                     | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA   |
|----------------------------------|--------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego |              | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>– piaskowanie<br>– hydropiaskowanie<br>– śrutowanie<br>– frezowanie<br>inne: ..... |
| Zabezpieczenie powierzchniowe    |              | hydrofobizacja<br>powłoka nie pokr.<br>zarysowań<br>powłoka elastyczna<br>wyprawa<br>inne:<br>.....  |
| Inne roboty:                     |              |  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

---

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER APROBATY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |             |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: ..... |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO****NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |
|   |             |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:**

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 2A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****MATERIAŁÓW DO OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót:.....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| <b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>   |   |
| <b>Producent</b>  |   |
| <b>Numer partii</b>   |   |
| <b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność opakowań)   |   |
| <b>Numer dostawy</b>  |   |
| <b>Data przydatności do użycia</b> (dz./m-c/r)  |   |
| <b>Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej</b>   |   |
| <b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) | /   |
| <b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>   |   |
| <b>Stan opakowania<sup>2)</sup>:</b>  |   |
| - uszkodzone (szt.)   | [ ]   |
| - nieuszkodzone (szt.)  | [ ]   |
| <b>Obecność kożucha<sup>2)</sup></b>  |   |
| <b>Osad<sup>2)</sup>:</b>   |   |
| - łatwy do rozmieszania   | [ ]   |
| - trudny do rozmieszania  | [ ]   |
| - niemożliwy do rozmieszania  | [ ]   |
| <b>Konsystencja</b>   |   |
| <b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>  | [ ] tak [ ] nie   |
| <b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>   | [ ] tak [ ] nie   |
| <b>Kolor<sup>2)</sup></b>   | [ ] zgodny z dokumentacją<br>[ ] niezgodny z dokumentacją |
| <b>Inne</b>   |   |
| <b>Uwagi</b>  |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 2B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>   |                 |
| <b>Producent</b>  |                 |
| <b>Numer partii</b>   |                 |
| <b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność pojemników)   |                 |
| <b>Numer dostawy</b>  |                 |
| <b>Data przydatności do użycia</b> (dz./m-c/r)  |                 |
| <b>Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej</b>   |                 |
| <b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |                 |
| <b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>   |                 |
| <b>Stan opakowania<sup>2)</sup></b>   |                 |
| - uszkodzone (szt.)   | [ ]             |
| - nieuszkodzone (szt.)  | [ ]             |
| <b>Obecność kożucha<sup>2)</sup></b>  | [ ] tak [ ] nie |
| <b>Osad<sup>2)</sup></b>  |                 |
| - łatwy do rozmieszania   | [ ]             |
| - trudny do rozmieszania  | [ ]             |
| - niemożliwy do rozmieszania  | [ ]             |
| <b>Konsystencja</b>   |                 |
| <b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>  | [ ] tak [ ] nie |
| <b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>   | [ ] tak [ ] nie |
| <b>Kolor</b>  |                 |
| <b>Inne</b>   |                 |
| <b>Uwagi</b>  |                 |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 3**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI  
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Sposób czyszczenia  |  |                  |
| Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup> (MPa)                         | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Czystość podłoża <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Gładkość podłoża <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)                                 | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość maksymalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |                  |
| Równość podłoża <sup>1)</sup>   | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>                                      | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża                 | Data<br>.....  | Godzina<br>..... |
| Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego) |  |                  |
| Uwagi   |  |                  |
| Jakość przygotowanego podłoża <sup>1)</sup>                           | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań<br>(kwalifikuje się do poprawy)   |                  |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 4A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....****OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

Rodzaj powłoki: .....

**PARAMETRY MATERIAŁÓW**

| Lp. | Parametry materiału  | Dane dla materiału gruntującego | Dane dla materiału |
|-----|--|---------------------------------|--------------------|
| 1.  | Nazwa materiału  |                                 |                    |
| 2.  | Numer partii   |                                 |                    |
| 3.  | Numer dostawy  |                                 |                    |
| 4.  | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną | załącznik nr .....              | załącznik nr ..... |
| 5.  | Data ważności  |                                 |                    |
| 6.  | Stosunek mieszania   |                                 |                    |
| 7.  | Czas mieszania   |                                 |                    |
| 8.  | Temperatura materiału  |                                 |                    |
| 9.  | Metoda nanoszenia  |                                 |                    |
| 10. | Liczba warstw  |                                 |                    |
| 11. | Grubość warstw   |                                 |                    |
| 12. | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy powłoki           |                                 |                    |
| 13. | Inne:  |                                 |                    |

**DANE METEOROLOGICZNE**

|                         |          |          |          |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 4B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr .....**  
**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: ..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

| Nr działki<br>(m <sup>2</sup> )   | Data<br>i<br>godzina | Silne<br>promie-<br>niowanie<br>słoneczne | Zachmu-<br>rzenie | Opad<br>atmosfe-<br>ryczny | Wilgotność<br>względna<br>[%] | Temp.<br>powietrza<br>[°C] | Temp.<br>podłoża<br>[°C] | Temp.<br>punktu<br>rosy<br>[°C] |
|---|----------------------|---|-------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1   | 2                    | 3   | 4                 | 5                          | 6                             | 7                          | 8                        | 9                               |
| 1<br>załączni-<br>k nr <sup>2)</sup> ....   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 2<br>załączni-<br>k nr <sup>2)</sup> ....   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 3<br>załączni-<br>k nr <sup>2)</sup> ....   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| 4<br>załączni-<br>k nr <sup>2)</sup> ....   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
|   |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |
| <b>Uwaga:</b> Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody |                      |   |                   |                            |                               |                            |                          |                                 |

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 5A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
 NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH I WYPRAW OCHRONNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| <b>Material</b> (nazwa, rodzaj, ze zdolnością przenoszenia zarysowań lub bez) |   |
| <b>Producent</b>  |   |
| <b>Technika aplikacji</b>   |   |
| <b>Czas aplikacji</b>   |   |
| <b>Wygląd powłoki<sup>2)</sup></b>  |   |
| – połysk  | <input type="checkbox"/> jednolity <input type="checkbox"/> niejednolity  |
| – barwa   | <input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją  |
| – zmięknienie powłoki   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – miejsca niepokryte  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – chropowatość  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – kratery   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – zacieki   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – marszczenie   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – pęcherze  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – rysy i pęknięcia  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – odspajanie  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – wtrącone zanieczyszczenia   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| <b>Grubość średnia (µm)</b>   | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |
| <b>Przyczepność (MPa)</b>   | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |
| <b>Uwagi</b>  |   |
| <b>Jakość przygotowanego podłoża:</b>   | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 5B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****WYKONANEJ IMPREGNACJI HYDROFOBOWEJ<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| <b>Nazwa materiału</b>  |   |
| <b>Producent</b>  |   |
| <b>Ocena skuteczności impregnacji hydrofobowej (metoda kropli)<sup>2)</sup></b> | <input type="checkbox"/> bardzo dobra<br><input type="checkbox"/> dobra<br><input type="checkbox"/> słaba               |
| <b>Pokrycie powierzchni<sup>2)</sup></b>  | <input type="checkbox"/> dokładne<br><input type="checkbox"/> niedokładne   |
| <b>Jakość wykonanej impregnacji<sup>2)</sup></b>                                | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy) |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 5C**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr ..... DZIAŁKA nr .....  
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
 WYKONANEJ IMPREGNACJI WYPEŁNIAJĄCEJ PORY<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |
|---|---|
| <b>Szczelność [%]<sup>1)</sup>:</b>   | -   |
| - nasiąkliwość przed impregnacją - N1   | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr:<br>wartość średnia:                       |
| - nasiąkliwość po impregnacji - N2  | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr:<br>wartość średnia:                       |
| - czy spełnia zasadę zmniejszenia nasiąkliwości betonu o min. 30%? <sup>3)</sup>          | [ ] tak [ ] nie   |
| <b>Wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej zaimpregnowanego betonu [MPa]<sup>2)</sup></b> | -   |
| - wytrzymałość na odrywanie przed impregnacją W1  | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr:<br>wartość średnia:<br>wartość minimalna: |
| - wytrzymałość na odrywanie po impregnacji W2   | poszczególne wyniki zawiera załącznik nr:<br>wartość średnia:<br>wartość minimalna: |
| - czy spełnia zasadę - wzmocnienia podłoża betonowego o nie mniej niż 20%? <sup>3)</sup>  | [ ] tak [ ] nie   |

<sup>1)</sup> – różnicę nasiąkliwości powierzchniowej należy obliczyć wg wzoru:  $(N1-N2):N1 \times 100\%$

<sup>2)</sup> - wzmocnienie podłoża betonowego należy obliczyć wg wzoru:  $(W1-W2):W1 \times 100\%$

<sup>3)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

**ZAŁĄCZNIK 6****TEMPERATURA PUNKTU ROSY**

| Temperatura powietrza [°C] | Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | 45 %  | 50 %  | 55 %  | 60 %  | 65 %  | 70 %  | 75 %  | 80 %  | 85 %  | 90 %  | 95 %  |
| 4                          | -6,11   | -4,88 | -3,69 | -2,61 | -1,79 | -0,88 | -0,09 | +0,78 | +1,62 | +2,44 | +3,20 |
| 6                          | -4,49   | -3,07 | -2,10 | -1,05 | -0,08 | +0,85 | +1,86 | +2,72 | +3,62 | +4,48 | +5,38 |
| 8                          | -2,69   | -1,61 | -0,44 | +0,67 | +1,80 | +2,83 | +3,82 | +4,77 | +5,66 | +6,48 | +7,32 |
| 10                         | -1,26   | +0,02 | +1,31 | +2,53 | +3,74 | +4,79 | +5,82 | +6,79 | +7,65 | +8,45 | +9,31 |
| 12                         | +0,35   | +1,84 | +3,19 | +4,46 | +5,63 | 6,74  | 7,75  | 8,69  | 9,60  | 10,48 | 11,33 |
| 14                         | +2,20   | +3,76 | +5,10 | 6,40  | 7,58  | 8,67  | 9,70  | 10,71 | 11,64 | 12,55 | 13,36 |
| 15                         | +3,12   | 4,65  | 6,07  | 7,36  | 8,52  | 9,63  | 10,70 | 11,69 | 12,62 | 13,52 | 14,42 |
| 16                         | 4,07  | 5,59  | 6,98  | 8,29  | 9,47  | 10,61 | 11,68 | 12,66 | 13,63 | 14,58 | 15,54 |
| 17                         | 5,00  | 6,48  | 7,92  | 9,18  | 10,39 | 11,48 | 12,54 | 13,57 | 14,50 | 15,36 | 16,19 |
| 18                         | 5,90  | 7,43  | 8,83  | 10,12 | 11,33 | 12,44 | 13,48 | 14,56 | 15,41 | 16,31 | 17,25 |
| 19                         | 6,80  | 8,33  | 9,75  | 11,09 | 12,26 | 13,37 | 14,49 | 15,47 | 16,40 | 17,37 | 18,22 |
| 20                         | 7,73  | 9,30  | 10,72 | 12,00 | 13,22 | 14,40 | 15,48 | 16,46 | 17,44 | 18,36 | 19,18 |
| 21                         | 8,60  | 10,22 | 11,59 | 12,92 | 14,21 | 15,36 | 16,40 | 17,44 | 18,41 | 19,27 | 20,19 |
| 22                         | 9,54  | 11,16 | 12,52 | 13,89 | 15,19 | 16,27 | 17,41 | 18,42 | 19,39 | 20,28 | 21,22 |
| 23                         | 10,44   | 12,02 | 13,47 | 14,87 | 16,04 | 17,29 | 18,37 | 19,37 | 20,37 | 21,34 | 22,23 |
| 24                         | 11,34   | 12,93 | 14,44 | 15,73 | 17,06 | 18,21 | 19,22 | 20,33 | 21,37 | 22,32 | 23,18 |
| 25                         | 12,20   | 13,83 | 15,37 | 16,69 | 17,99 | 19,11 | 20,24 | 21,35 | 22,27 | 23,30 | 24,22 |
| 26                         | 13,15   | 14,84 | 16,26 | 17,67 | 18,90 | 20,09 | 21,29 | 22,32 | 23,32 | 24,31 | 25,16 |
| 27                         | 14,08   | 15,68 | 17,24 | 18,57 | 19,83 | 21,11 | 22,23 | 23,31 | 24,32 | 25,22 | 26,10 |
| 28                         | 14,96   | 16,61 | 18,14 | 19,38 | 20,86 | 22,07 | 23,18 | 24,28 | 25,25 | 26,20 | 27,18 |
| 29                         | 15,85   | 17,58 | 19,04 | 20,48 | 21,83 | 22,97 | 24,20 | 25,23 | 26,21 | 27,26 | 28,18 |
| 30                         | 16,79   | 18,44 | 19,96 | 21,44 | 23,71 | 23,94 | 25,11 | 25,10 | 27,21 | 28,19 | 29,09 |
| 32                         | 18,62   | 20,28 | 21,90 | 23,26 | 24,65 | 25,79 | 27,08 | 28,24 | 29,23 | 30,16 | 31,17 |
| 34                         | 20,42   | 22,19 | 23,77 | 25,19 | 26,54 | 27,85 | 28,94 | 30,09 | 31,19 | 32,13 | 33,11 |
| 36                         | 22,23   | 24,08 | 25,50 | 27,00 | 28,41 | 29,65 | 30,88 | 31,97 | 33,05 | 34,23 | 35,06 |
| 38                         | 23,97   | 25,74 | 27,44 | 28,87 | 30,31 | 31,62 | 32,78 | 33,96 | 35,01 | 36,05 | 37,03 |
| 40                         | 25,79   | 27,66 | 29,22 | 30,81 | 32,16 | 33,48 | 34,69 | 35,86 | 36,98 | 38,05 | 39,11 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.08 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów roboczych na skarpie dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem schodów roboczych na skarpie dla budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych i drogowych**
  - wykonanie prefabrykowanych schodów roboczych na skarpie w obrębie budowanych obiektów mostowych
  - montaż poręczy z rur,
  - wykonanie drobnych elementów schodów z betonu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,
- $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988, w gramach na centymetr sześcienny.

- 1.4.2. Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.
- 1.4.3. Bieg - wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.
- 1.4.4. Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.
- 1.4.5. Balustrada - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania schodów

Należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową i ST.

#### 2.2.1. Stopnie prefabrykowane

##### 2.2.1.1. Beton i jego składniki

Szczegółowe wymagania dla betonu konstrukcyjnego oraz jego składników wg ST.06.13.00., a dla betonu niekonstrukcyjnego wg ST.06.13.22.

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy min. C25/30 wg PN-EN 206 +A2:2021-08.

Do wykonania betonu na stopnie powinny być stosowane materiały:

- cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy co najmniej 42,5 wg PN-EN 197-1,
- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620,
- woda zarobowa do betonu spełniająca wymagania PN-EN 1008,
- ewentualnie domieszki do betonu. Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę, lub deklarację właściwości użytkowych WE.

Beton w stopniach powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla betonu

| Lp. | Właściwości                    | Jednostki | Wymagania | Metody badań według  |
|-----|--------------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| 1   | Klasa betonu                   | -         | C25/30    | PN-EN 206+A2:2021-08 |
| 2   | Wodoprzepuszczalność           | -         | W6        | PN-88/B-06250        |
| 3   | Mrozoodporność                 | -         | F100      |                      |
| 4   | Ścieralność na tarczy Boehmego | mm        | ≤3,5      | PN-EN 14157:2005     |

##### 2.2.1.2. Stal

Zbrojenia stopni można stosować stal klasy A-IIIN wg ST.06.12.01.

##### 2.2.1.3. Elementy prefabrykowane stopni

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, a struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 20 mm.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 991:1999.

### 2.2.2 Obrzeża betonowe.

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30 cm.

Wymagania dla obrzeży wg Specyfikacji drogowej.

Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin między elementami obrzeży:

- na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2012,
- woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004,
- do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin: cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2012, piasek wg PN-EN 13139:2003, woda wg PN-EN 1008:2004.

### 2.2.3. Ława żwirowa

Żwir na ławę żwirową powinien spełniać wymagania PN-EN 13242+A1:2010.

### 2.2.4. Ława żwirowo-cementowa

Należy stosować mieszankę cementu i żwiru w stosunku 1:4 ze żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2012.

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004.

### 2.2.5. Balustrada

Balustrada powinna być wykonana z rur o średnicy min. 35 mm ze stali S235JR, wg PN-EN 10210-1:2007 i PN-EN 10210-2:2007 oraz PN-EN 10025-2:2007.

Elementy stalowe balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z ST i dokumentacją projektową. W przypadku stosowania ocynkowania ogniowego powinno ono być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011. Słupki balustrad powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie. Elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Systemy powłok malarskich na powierzchni ocynkowanej ogniowo

| Nr systemu | Powłoka gruntowa | Powłoka międzywarstwowa | Powłoka nawierzchniowa | Grubość całkowita suchych powłok (μm) |
|------------|------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| C1         | PVC              | PVC                     | PVC                    | 160 ÷ 400                             |
| C2         | AY               | AY                      | AY                     | 160 ÷ 400                             |
| C3         | EP               | EP                      | PUR<br>AY<br>PS        | 160 ÷ 320                             |

gdzie:

EP - farby epoksydowe,

PUR - farby poliuretanowe,

AY - farby akrylowe alifatyczne,

PS - farby hybrydowe polisiloksanowe.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

---

### **2.2.6. Fundamenty balustrady i podwaliny betonowej**

Fundamenty balustrad i podwalinę betonową należy wykonać z betonu B30 spełniającego wymagania podane w tablicy 1. Powierzchnie fundamentów stykające się z gruntem powinny być pokryte izolacją cienką, spełniającą wymagania ST.06.15.02.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Sprzęt do wykonania robót betonowych powinien odpowiadać wymaganiom ST.06.13.00. Sprzęt do wykonania izolacji cienkiej powinien odpowiadać wymaganiom ST.06.15.02.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do natryskowego lub ręcznego nakładania powłok malarskich. Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady powinien odpowiadać wymaganiom ST.06.13.00. Transport materiałów do wykonania izolacji cienkiej fundamentów powinien odpowiadać wymaganiom ST.06.15.02.

Transport elementów balustrady może odbywać się dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej. Transport kruszyw powinien odbywać się z zabezpieczeniem kruszyw przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod schody,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie**

---

- ułożenie stopni prefabrykowanych,
- wykonanie obrzeża,
- wykonanie balustrady,
- roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie koryta pod schody**

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę żwirową i ławę żwirowo-cementową pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

### **5.5. Ułożenie ławy pod schody**

Ławę żwirową i żwirowo-cementową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pktcie 5.4.

Grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktm 2.2.3 i 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę żwirowo-cementową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

### **5.6. Ułożenie stopni prefabrykowanych**

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pktu 2.2.1. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie żwirowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

### **5.7. Ustawienie obrzeży**

Obrzeża o wymiarach 8×30 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej wg pktu 2.2.2 grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania pktu 2.2.3.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

### **5.8. Wykonanie balustrady**

#### **5.8.1. Wymagania ogólne**

Słupki balustrady będą mocowane w fundamentach betonowych. Wykonanie robót betonowych powinno być zgodne z ST.06.13.00. Boczne i górne powierzchnie fundamentów należy zabezpieczyć izolacją cienką wg ST.06.15.02.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

### **5.8.2. Ocynkowanie ogniowe**

Zabezpieczenie antykorozyjne, w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady, powinno być wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, w wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Elementy balustrady należy dodatkowo pokryć farbami. Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania, powinny być jednak stosowane specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni (wg tablicy 2).

### **5.8.3. Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo do nakładania farb**

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wagowo cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- 1) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanosząc wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubości powłoki 50÷80 µm
- 2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię.

Przygotowanie powierzchni cynku przed malowaniem może być wykonane przez:

- 1) mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa - ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),
- 2) mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- 3) delikatne omywanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- 4) zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, nie przewidując inaczej, jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4÷0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

### **5.8.4. Warunki nakładania farb**

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4÷0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; ką t czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

W wytwórni powinny zostać naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

---

### **5.8.5. Nakładanie kolejnych powłok farb**

Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię - suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym.

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu:

- spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub
- primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów), usuwanego przed spawaniem,
- papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji i ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.).

Po przetransportowaniu balustrady, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej w sposób następujący:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszorstnienie powierzchni itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3-8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta okresie utwardzania, musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

## **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkowe.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Kontrola wykonania schodów**

### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i ocen technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich ocen technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST pkt 2.

### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody**

Po wykonaniu koryta należy sprawdzić spełnienie następujących wymagań:

- stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pkt 1.4.1,
- wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż  $\pm 1$  cm,
- stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pkt 1.4.1,
- grubość podsypki należy wykonać z tolerancją  $\pm 1$  cm,
- równość powierzchni podsypki kontrolowana łata 3 metrową nie może wykazywać największego zagłębienia pod łata 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

### **6.3.3. Sprawdzenie ułożenia stopni**

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

- konstrukcję ułożonych schodów, która nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%,
- rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu), które nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm.

### **6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży**

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie, które nie może wynieść więcej niż 0,5%,
- odchylenie niwelety - max.  $\pm 0,5\%$ ,
- równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łata 3-metrową  $\leq 0,5$  cm,
- dokładność wypełnienia spoin z tym, że spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

### **6.3.5. Sprawdzenie wykonania fundamentów balustrady**

Sprawdzenie wykonania fundamentów pod balustradę powinno odpowiadać wymaganiom ST.06.13.00.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie**

---

Sprawdzenie wykonania izolacji cienkiej powinno odpowiadać wymaganiom ST.06.15.02.

### **6.3.6. Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady**

#### **6.3.6.1. Sprawdzenie ocynkowania ogniowego**

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

#### **6.3.6.2. Kontrola malowania balustrady**

Kontrola przygotowania powierzchni do malowania obejmuje:

- a) wizualną ocenę stanu powierzchni obejmującą sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami,
- b) kontrolę odtłuszczenia przez zbadanie powierzchni zgodnie z ISO/DIS 8502-7, która powinna wykazywać brak zatłuszczenia,
- c) badanie skuteczności odpylenia, przez sprawdzenie stopnia zapylenia, który po zbadaniu zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3,
- d) kontrolę zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych) przez zbadanie poziomu zanieczyszczeń jonowych, zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002, który powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 metoda 7B. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

Przy sprawdzeniu jakości wykonanej powłoki:

- a) Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST: po zagruntowaniu, po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu oraz po wykonaniu warstwy nawierzchniowej,
- b) jakość powłok malarskich przeprowadza się kontrolując: wygląd zewnętrzny powłoki (ocenę niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym), grubość powłok, przyczepność powłok oraz twardość powłoki.

Ocenę poszczególnych czynników jakości powłoki wykonuje się następująco:

- a) Wygląd zewnętrzny powłoki

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m.

Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji. Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 3).

Tablica 3. Klasy jakości powłok malarskich

| Wady powłoki   | Klasa II  | Klasa III   |
|--|---|---|
| Zmiana koloru i odcienia   | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach                               | Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu   |
| Zanieczyszczenia mechaniczne   | Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej             | Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm <sup>2</sup> |
| Zacieki  | Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki                               | Małe, płaskie, niekończące się kroplami farby   |
| Uklucia igłą, krater   | Pojedyncze uklucia igłą   | Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater   |
| Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe | Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia | Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia            |

b) Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

c) Przyczepność powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 powinna wynosić nie mniej niż 5 MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod, należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

d) Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna >1H.

### 6.3. 7. Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) rzutu wykonanych schodów skarpowych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać według zasad określonych w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ułożenia schodów obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy ze żwiru lub pospółki,
- układanie prefabrykatów na ławie,
- wykonanie i montaż balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie regulacji balustrady po zmontowaniu
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. Przepisy związane

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-B-04481:1988       | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu  |
| PN-88/B-06250         | Beton zwykły   |
| PN-EN 197-1:2012      | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.   |
| PN-EN 991:1999        | Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze          |
| PN-EN 1008:2004       | Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 10025-2:2007    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych  |
| PN-EN 10210-1:2007    | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostaw                          |
| PN-EN 10210-2:2007    | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne          |
| PN-EN 13139:2003      | Kruszywa do zapraw [PN-EN 13139:2013E]   |
| PN-EN 13242+A1:2010   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym [PN-EN 13242:2013E]                    |
| PN-EN 14157:2005      | Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.09 Schody robocze na skarpie

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| ISO/DIS 8502-7        | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów             |
| PN-EN ISO 1461:2011   | Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań  |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| PN-EN ISO 8502-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie                           |
| PN-EN ISO 4624:2004   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| PN-ISO 15184:2001     | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową  |
| PN-EN ISO 15184:2013E | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową (oryg.)  |
| BN-77/8931-12         | Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu  |

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Katalog Detali Mostowych, Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów „TRANSPROJEKT WARSZAWA”

Sp. z o. o.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.11. Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanego ścieków skarpowych na nasypach dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych ścieków skarpowych dla budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - wykonanie ścieku z prefabrykatów korytkowych w obrębie budowanych obiektów mostowych,
  - wykonanie ścieku z prefabrykatów trójkątnych w obrębie budowanych obiektów mostowych,
  - wykonanie ścieku z brukowca 13-16 cm, ograniczonego brukiem 16-22 cm,
  - wykonanie drobnych elementów z betonu,
  - demontaż istniejących prefabrykatów ścieku wzdłuż nasypu,
  - odtworzenie ścieku wzdłuż nasypu kolejowego z elementów prefabrykowanych wyposażonych w nakrywkę z betonu klasy C25/30,
  - ustawienie wzdłuż nasypu prefabrykatów ścieku zdemontowanych na czas robót z wymianą uszkodzonych elementów na nowe,
  - wykonanie umocnienia terenu z płyt betonowych chodnikowych 50x50x7cm,
  - wydłużenie ścieku u podnóża skarpy za pomocą przepustowych rur betonowych oraz zasypanie ich gruntem w celu zachowania ciągłości rowu odwadniającego nasyp kolejowy,
  - wykonanie umocnienia wylotów ścieku - narzut kamienny grubości 20 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania.
- 1.4.2. Ściek skarpowy - prefabrykowany ściek skarpowy ułożony na skarpie służący do odprowadzenia wody z korony drogi.
- 1.4.3. Ściek podłużny (liniowy) - prefabrykowany ściek podłużny ułożony wzdłuż nasypu kolejowego, służący do odprowadzenia wody z korony nasypu kolejowego – umocniony rów odwadniający.
- 1.4.4. Przepust betonowy rurowy – prefabrykowana betonowa lub żelbetowa rura ze stopką ułożona wzdłuż nasypu, u podnóża skarpy, na przedłużeniu rowu lub ścieku podłużnego w celu zachowania ciągłości rowu odwadniającego nasyp kolejowy lub drogowy.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie

---

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścieku skarpowego według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Prefabrykaty betonowe ścieku korytkowego i trójkątnego.

Wymiary prefabrykatów zgodnie z Dokumentacją Projektową

Wymagania dla prefabrykatów ścieku wg ST - drogowych.

Zastosowane prefabrykaty pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340:2005 (oznaczenia wg normy);

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie ubytek masy po badaniu: wartość średnia  $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- odporność na ścieranie - klasa 4,
- dopuszczalne odchyłki wymiarów jak w PN-EN 1339 tablica 1.

2.1.2. Prefabrykaty betonowe

- płyty chodnikowe 50x50x7
- płyty drogowe 150x75x10

Wymiary prefabrykatów zgodnie z Dokumentacją Projektową

Wymagania dla prefabrykatów wg ST - drogowych.

- Beton prefabrykatów min. C25/30 wg ST.06.13.00.

2.1.3. Prefabrykaty betonowe ścieku kolejowego - podłużnego.

Wymiary prefabrykatów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do dobudowy rozebranego ścieku należy zastosować prefabrykatu z rozbiórki (po przejrzaniu), do uzupełnienia prefabrykaty nowe o wymiarach odpowiadających starym prefabrykatom.

W miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej stosować prefabrykaty z „nakrywką” - płytką nakrywającą. Należy dopasować płytkę do istniejących prefabrykatów ścieku lub zastosować nowe prefabrykaty (stanowiące komplet z nakrywką).

Wymagania dla prefabrykatów ścieku wg punktu 2.1.1.

2.1.4. Rury betonowe ze stopką.

Wymiary prefabrykatów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Beton klasy minimum C30/37 – dla prefabrykatów betonowych

Beton klasy minimum C25/30 – dla prefabrykatów żelbetonowych

2.1.5. Rury z tworzyw sztucznych.

Wymiary rur zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiał – PVC (HDPE) wg ST.06.16.02.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie**

### **2.1.6. Beton.**

Beton klasy C20/25 na wykonanie elementów ścieku na mokro.

Wymagania dla betonu wg ST.06.13.00.

**2.1.7. Drobne elementy kamienne** – do wykonania ścieku parabolicznego oraz umocnień wylotu ścieków skarpowych

Do umocnień wylotu ścieków skarpowych stosować bruk kamienny 13÷16 cm.

Ścieki paraboliczne wykonywać z brukowca 13÷16, obramowanego brukiem 16÷22 cm.

Materiał kamienny czyli kamień polny lub łamany średni lub gruby powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę droбноziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiał powinien posiadać cechy fizyczne i wytrzymałościowe podane w tablicy

Tablica 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia

| Lp. | Właściwości  | Wartość | Badania wg  |
|-----|--|---------|-------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż | 100     | PN-EN 1926  |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego, cm, nie więcej niż                       | 0,2     | PN-EN 14157 |
| 3   | Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż                                     | 0,5     | PN-EN 13755 |

**2.1.8. Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin.**

Jeśli dokumentacja projektowa nie precyzują inaczej na podsypkę i do wykonania spoin można stosować materiały:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2012,
- piasek wg PN-EN 13242+A1:2010,
- woda wg PN-EN 1008:2004 lub woda pitna.

Materiały do wykonania podbudowy z kruszywa:

- żwir lub pospółka wg PN-EN 13242+A1:2010,

Materiały do wykonania zaprawy do wypełniania spoin:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2012,
- piasek wg PN-EN 13139:2003,
- woda wg PN-EN 1008:2004 lub woda pitna.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Układanie prefabrykatów ścieku**

Roboty związane z układaniem ścieku z prefabrykatów będą wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

### **3.2. Roboty betonowe**

Elementy betonowe (zakończenie ścieku) wykonać przy pomocy sprzętu określonego w ST.06.13.00.

## **4. Transport**

### **4.1. Transport prefabrykatów.**

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Powierzchnie zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścieków powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **4.2. Transport betonu.**

Beton należy przewozić zgodnie z wymaganiami podanymi w ST.06.13.00.

### **4.3. Transport kruszywa i materiałów kamiennych.**

Kruszywo należy przewozić samochodami samowyladowczymi zgodnie z wymaganiami podanymi w ST.06.11.02.

Bruk kamienny zaleca się przewozić w skrzyniach, zapobiegających uszkodzeniom środków transportowych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Należy wyrównać skarpe nasypu do wymaganych rzędnych.

#### **5.2.2. Ułożenie ścieku na skarpie**

- ☐ wykonanie koryta w istniejącej (starej lub wykonanej, odtworzonej) skarpie nasypu - o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- ☐ wykonanie i zagęszczenie podsypki pod elementem wylotu ścieku wykonywanym na mokro,
- ☐ wykonanie wylotu ścieku będącego fragmentem rowu lub płytą betonową w przypadku odprowadzenia wody na teren,
- ☐ sukcesywne układanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej i kolejnych elementów prefabrykowanych,
- ☐ wykonanie łącznika ściekowego (wlotu) z betonu klasy C20/25,
- ☐ zasypanie wszystkich szczelin,
- ☐ umocnienie skarpy przy samych ściekach za pomocą prefabrykatów lub betonu lub darniny.

Wykonanie deskowania, przygotowanie mieszanki betonowej, transport i jej wbudowanie zgodnie z ST.06.13.00.

#### **5.2.3. Demontaż i ułożenie ścieku wzdłuż nasypu kolejowego**

- ☐ przed rozpoczęciem prac związanych z przebudową przepustu lub innego obiektu inżynierskiego zdemontować na pewnym odcinku ściek wzdłuż nasypu
- ☐ po zakończeniu robót budowlanych wykonanie koryta u podnóża nasypu – o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- ☐ wykonanie i zagęszczenie podsypki pod ściekiem oraz elementami wylotu ścieku wykonywanymi na mokro,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie**

- ☐ montaż prefabrykatów ścieku (elementy z rozbiórki lub nowe)
- ☐ montaż „nakrywek” płytek nakrywających ściek w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej
- ☐ montaż rur betonowych przedłużających ściek ze stopką np. pod przejściami dla zwierząt, jeżeli przewiduje to Dokumentacja Projektowa.
- ☐ zasypanie rur betonowych ze stopką do projektowanej rzędnej, jeżeli przewiduje to Dokumentacja Techniczna,
- ☐ wykonanie wylotu ścieku
- ☐ wykonanie połączenia rur i ścieku
- ☐ zasypanie wszystkich szczelin,
- ☐ umocnienie skarpy (terenu) przy samych ściekach za pomocą prefabrykatów lub betonu lub darniny.

### **5.2.4. Umocnienie terenu elementami kamiennymi i prefabrykowanymi**

- ☐ wykonanie koryta w nawierzchni gruntowej uformowanej pod obiektem - o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- ☐ wykonanie i zagęszczenie podsypki pod elementami ścieku parabolicznego, ułożenie warstwy betonu klasy C12/15 na mokro,
- ☐ ułożenie w betonie ścieku z brukowca w ten sposób, że w części środkowej występuje materiał kamienny o wielkości 13÷16 cm, obramowany brukiem 16÷22 cm, kamienie należy zagłębić w mokrym betonie na min. 1/3 wysokości, pozostawiając między nimi odstępy max. 3 cm,
- ☐ wykonanie obramowań ścieku betonowego korytkowego w postaci płyt prefabrykowanych chodnikowych 50x50x7, układanych na podsypce cementowo – piaskowej grubości 5 cm,
- ☐ wykonanie i zagęszczenie podbudowy w miejscu płyt betonowych drogowych oraz ułożenie warstwy podsypki cementowo – piaskowej grubości 10 cm,
- ☐ ułożenie płyt betonowych drogowych 150x75x10 na przygotowanym podłożu,
- ☐ zasypanie wszystkich szczelin,
- ☐ uporządkowanie terenu robót.

### **5.2.5. Wykonanie przepustów z rur z PVC (HDPE) średnicy 400 ÷ 1000 mm na przejściach dla zwierząt i drogach gruntowych**

- ☐ nierówności terenu (zagłębienia) oraz wyloty ze ścieków podobiektowych, przecinające ścieżki dla zwierząt oraz drogi gruntowe należy zabezpieczyć w tym rejonie przepustami z rur z tworzyw sztucznych o średnicy 400 ÷ 1000 mm (dotyczy to przypadków nie ujętych w branży sanitarnej),
- ☐ wykonanie koryta pod fundament przepustu - o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- ☐ wykonanie fundamentu kruszywowego o grubości 10-20 cm,
- ☐ ułożenie rur z tworzyw sztucznych na przygotowanym podłożu, obsypanie gruntem i zagęszczenie,
- ☐ wykonanie nad przepustem nawierzchni ścieżki dla zwierząt (wg osobnej ST) lub nawierzchni grozi gruntowej z płyt betonowych.

Prefabrykaty pochodzące z rozbiórki należy przejrzeć i zakwalifikować do dalszego wykorzystania (przy udziale Inżyniera). Prefabrykaty uszkodzone nie nadają się do ponownego wbudowania i należy usunąć je z terenu budowy.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami ST.

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Kontroli jakości robót podlegają użyte materiały - wymagania jak w punkcie 2 niniejszej ST.

### **6.2. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:**

- prefabrykaty i roboty betonowe kontrola jak w ST.06.13.00.
- przygotowanie podłoża zgodnie z PN-B-06050:1998,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie**

---

- wykonanie podsypki cementowo – piaskowych, ławy z betonu lub ewentualnie żwirowej,
- układanie prefabrykatów na przygotowanym podłożu (spadek i prostoliniowość biegu),
- kontrola betonu klasy poniżej C20/B25 układanego na mokro „na mokro”,
- układanie rur przepustów z tworzyw sztucznych.

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż**

- $\pm 2\%$  - dla wskaźnika zagęszczenia podłoża – wymagane minimum 0,97
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych podłoża,
- $\pm 1$  cm - dla rzędnych ścieku,
- $\pm 2$  cm - dla położenia ścieku w planie,

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanego ścieku skarpowego lub podłużnego.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) wykonanego przepustu z rur betonowych lub z tworzyw sztucznych.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia terenu z materiałów betonowych prefabrykowanych.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego ścieku parabolicznego umocnionego materiałem kamiennym

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. „wymagania ogólne”.

## **8. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ścieku skarpowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej ewentualnie ze żwiru lub pospółki,
- układanie prefabrykatów na ławie,
- wykonanie ewentualnych wlotów i wylotów ścieku z kostki kamiennej lub betonu,
- wykonanie umocnienia dołu ścieku,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ścieku wzdłuż nasypu kolejowego

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- demontaż istniejącego ścieku na czas prowadzenia
- przegląd i kwalifikacja prefabrykatów z rozbiórki do dalszego wykorzystania
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej ewentualnie ze żwiru lub pospółki,
- układanie prefabrykatów na podbudowie
- wykonanie ewentualnych wylotów ścieku z kostki kamiennej lub betonu,
- montaż nakrywek na prefabrykaty ścieku (gdzie przewidziano)
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m przepustu z rur betonowych lub z tworzyw sztucznych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej ewentualnie ze żwiru lub pospólki,
- układanie prefabrykatów – rur na podbudowie
- wykonanie połączenia rur i ścieku,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m<sup>2</sup> umocnienia terenu prefabrykatami lub materiałem kamiennym obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy z podsypki cementowo-piaskowej ewentualnie z betonu,
- układanie prefabrykatów betonowych na podbudowie,
- układanie materiału brukowego na warstwie betonu wraz z jego ubijaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane i standardy

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-S-10040:1999       | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.   |
| PN-B-06050:1999       | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| PN-88/B-06250         | Beton zwykły.   |
| PN-63/B-06251         | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  |
| PN-S-02205:1998       | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| PN-EN 197-1:2012      | Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.  |
| PN-EN 1008:2004       | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej |
| PN-EN 13139:2003      | Kruszywa do zapraw  |
| PN-EN 13139:2013E     | Kruszywa do zapraw (wycofana)   |
| PN-EN 13242+A1:2010   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym           |

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych KPED.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe jak w ST.06.13.00.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.11 Ścieki skarpowe i powierzchniowe wraz z zagospodarowaniem terenu przy obiekcie**

---

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.15 Geodezyjne pomiary odkształceń i przemieszczeń obiektu mostowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu punktów pomiarowo-kontrolnych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
  - montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektów wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- **Budowa obiektów drogowych**
  - montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
  - montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektów wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Dźwigar - element konstrukcyjny ustroju nośnego przenoszący na podpory obciążenia.
- 1.4.2. Filar - podpora pośrednia przenosząca obciążenia z ustroju nośnego na fundament.
- 1.4.3. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.4. Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.5. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego tyczenia projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych,
- 1.4.6. Podpora - filar lub przyczółek.
- 1.4.7. Przęsło - część ustroju nośnego wraz z pomostem, znajdująca się między osiami sąsiednich podpór.
- 1.4.8. Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.15 Geodezyjne pomiary odształceń i przemieszczeń obiektu mostowego**

- 1.4.9. Punkty kontrolowane - punkty sieci kontrolnej zasygnalizowane na powierzchni obiektu, których położenie jest wyznaczane okresowo w celu wyznaczenia odształceń i przemieszczeń tego obiektu.
- 1.4.10. Punkty odniesienia - punkty sieci kontrolnej umożliwiające wyznaczenie przemieszczeń punktów kontrolowanych w układzie odniesienia oraz wyznaczające położenie tego układu.
- 1.4.11. Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny) wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.
- 1.4.12. Skrzydełko (skrzydło) - część przyczółka spełniająca rolę konstrukcji oporowej w stosunku do nasypu drogowego na dojeździe do obiektu.
- 1.4.13. Ustrój nośny (niosący) - główny element konstrukcyjny obiektu przenoszący wszelkie obciążenia na łożyska.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” .

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy uzgodnić z Zamawiającym.

### **2.2. Repery – punkty wysokościowe.**

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się :

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

W celu ustalenia rodzaju znaków dla osnów poziomych, wysokościowych należy korzystać odpowiednio z instrukcji geodezyjnych.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję.

### **2.3. Materiały do prac kartograficznych**

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskiety, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp.

Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne.

Materiały służące do sporządzania opracowań kartograficznych muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania.

Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

### **3. Sprzęt**

Do ustalenia punktów wysokościowych (reperów) należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- łąty,
- taśmy stalowe.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

Wszystkie elementy należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wykonać z materiałów odpornych na korozję.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

##### **5.2.1. Osadzenie reperów punktów wysokościowych.**

Repery – punkty wysokościowe osadzić w deskowaniu podpór oraz płyty ustroju nośnego przed betonowaniem ww. elementów w miejscu i na wysokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Po wykonaniu pomiarów geodezyjnych repery zamocować do zbrojenia, zapewniając w ten sposób ich stabilną pozycję w trakcie betonowania.

Repery – punkty wysokościowe na konstrukcji stalowej mocować do dolnych pasów dźwigarów.

Po rozebraniu deskowania należy repery – punkty wysokościowe ponownie zaniwelować i sporządzić operat geodezyjny z podaniem lokalizacji i wysokości reperów. Operat po zaakceptowaniu przez Inżyniera należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej obiektów inżynierskich.

Przy wiadukcie należy dodatkowo umieścić stałe punkty wysokościowe zgodnie z ST D.01.01.01.

Repery powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych i kwasoodpornych. Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny), tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.1. Kontrola montażu reperów polega na:**

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych- przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania reperów do zbrojenia,
- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych po rozebraniu deskowania,

## **6.2. Kontrola montażu reperów stałych polega na:**

- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i lokalizacji reperów,
- sprawdzeniu stabilności reperów,

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. zamocowanych i zrektyfikowanych reperów wysokościowych

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu reperów na gruncie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż (założenie) reperów stałych na gruncie – przy obiekcie wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 szt. montażu reperów na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych materiałów do wykonania robót,
- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w deskowaniu przed betonowaniem,
- zaniwelowanie reperów i ich zastabilizowanie,
- pomiar kontrolny reperów po rozebraniu deskowania oraz sporządzenie operatu geodezyjnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1.a. Polskie Normy**

PN-87/N-02251 Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia

PN-91/N-99252 Dalmierze elektroniczne. Terminologia

PN-N-99310:2000 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia

### **10.2. Inne dokumenty**

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{\max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2005 r. nr 240, poz. 2027) z późn. zmianami.

Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne, jak np.:

- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. z 2012 r. poz. 1247),



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.15 Geodezyjne pomiary odkształceń i przemieszczeń obiektu mostowego**

---

- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2014 r. poz. 924),
  - Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. z 2014 r. poz. 914),
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. 1999 Nr 45, poz. 454),
  - Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 352),
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Dz.U. 2011 Nr 279, poz. 1642),
- Instrukcje i Wytoczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.15 Geodezyjne pomiary odkształceń i przemieszczeń obiektu mostowego**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem przed graffiti odsłoniętych powierzchni betonowych lub stalowych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem przed graffiti konstrukcji i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - oczyszczenie ręczne i przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antygraffitti,
  - wykonanie zabezpieczenia przed graffiti - ręcznie, powierzchni betonowej, gładkiej,
  - wykonanie zabezpieczenia przed graffiti - ręcznie, powierzchni stalowej, gładkiej,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Graffiti – napisy lub symbole zamieszczane na ścianach i murach, zazwyczaj w sposób nielegalny. Do malowania graffiti najczęściej stosuje się akrylowe farby w aerozolu.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne ze stosowanymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera,

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane [Materiały]**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną; znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z oceną techniczną.

## **2.2. Rodzaje zabezpieczeń przed graffiti**

### **2.2.1. Podział zabezpieczeń przed graffiti ze względu na trwałość**

Ze względu na trwałość powłoki antygraffiti stosuje się następujące zabezpieczenia przed graffiti:

- a) zabezpieczenie tymczasowe - są to woskowe powłoki ochronne, usuwane razem z graffiti, dlatego po każdym zabiegu czyszczenia należy wykonać nową powłokę ochronną. Zabezpieczenia tymczasowe mogą być stosowane na odpowiednio przygotowanych powierzchniach mineralnych (zabezpieczonych lub niezabezpieczonych) i zabezpieczonych antykorozyjnie powierzchniach stalowych. Producent powinien podać w karcie technicznej materiału jak często powłoka woskowa powinna być poddawana renowacji, aby skutecznie chronić obiekt przed graffiti. Dla wyrobów ochrony tymczasowej – wosków – nie jest wymagane przedstawienie oceny technicznej, ponieważ ten rodzaj preparatu z założenia nie jest trwale wbudowany w obiekt.
- b) zabezpieczenia półtrwałe - użycie bardziej agresywnych środków czyszczących (do usuwania niektórych rodzajów rysunków mazakami lub sprayami) usuwa lub uszkadza systemy ochrony antygraffiti, co wymaga uzupełnienia lub renowacji ochrony przed graffiti po czyszczeniu tego typu środkami,
- c) trwałe - graffiti nie trzyma się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową; do usunięcia graffiti używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących; zmywanie graffiti nie niszczy ochrony przed graffiti. Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti do całkowitego lub częściowego usunięcia. Do tego typu środków producent powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti bez uszkodzenia powłoki.

### **2.2.2. Podział środków antygraffiti ze względu na ich właściwości ochronne**

Środki przeznaczone do ochrony przed graffiti dzielą się na:

- a) środki przeznaczone do ochrony konstrukcji oczyszczonych i/lub pomalowanych wstępnie innymi systemami powłokowymi,
- b) środki mające jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej i antygraffiti.

## **2.3. Wymagania dla powłok antygraffiti**

### **2.3.1. Właściwości fizyko-chemiczne powłok**

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy1.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni

| Lp. | Właściwość  | Wymaganie   | Podstawa  |
|-----|---|---|---|
| 1   | Grubość powłoki   | [ $\mu$ lub mm] $\pm$ 10%   | Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [2] |
| 2   | Wygląd  | Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem producenta  | -   |
| 3   | Przyczepność powłoki  | Bez obciążenia ruchem:<br>elastyczne $\geq$ 0,8 (0,5)<br>sztywne $\geq$ 1,0 (0,7)<br>z obciążeniem ruchem:<br>elastyczne $\geq$ 1,5 (1,0)<br>sztywne $\geq$ 2,0 (1,5)<br>W ( ) podano wartość minimalnego odczytu | PN-EN-1542:2000 [3]   |
| 4   | Opór dyfuzyjny dla pary wodnej  | Nie więcej niż 4 m (zalecane $<$ 1,4)   | PN-EN ISO 7783-1:2001[4]  |
| 5   | Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla  | Nie mniej niż 50 m  | PN-EN 1062-6:2003 [5]   |
| 6   | Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody   | $<$ 0,3 kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )<br>zalecane $<$ 0,1 kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )   | PN-EN 1062-3:2000 [5]   |
| 7   | Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzo-na wartością przyczepności pull-off | Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3   | PN-EN 13687-1:2002 [6]  |
| 8   | Odporność na uderzenia  | Brak rys i odspojień po uderzeniach w zależności od klasy:<br>I $\geq$ 4 Nm<br>II $\geq$ 10 Nm<br>III $\geq$ 20 Nm  | PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005 [7]  |
| 9   | Odporność na UV   | Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej   | PN-EN ISO 4628-7:2005 [8]   |
| 10  | Zdolność mostkowania rys  | Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys  | PN-EN 1062-7:2005 [9]   |

**2.3.2. Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni**

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

| Lp. | Sposób usuwania graffiti  | Stopień usuwania graffiti | Postępowanie przy nieusunięciu graffiti |
|-----|---|---------------------------|---|
| 1   | Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki                         | Stopień I                 | jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2    |
| 2   | Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny | Stopień II                | jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3    |
| 3   | Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego            | Stopień III               | jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4    |
| 4   | Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego                | Stopień IV                | jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5    |
| 5   | Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK                                    | Stopień V                 | jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6    |
| 6   | Graffiti nieszczyszczalne   | -                         | -                                       |

### 2.3.3. Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów. oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego powierzchni betonowych,
- sprężarką o wydajności 10 m<sup>3</sup>/h,
- mieszadłem wolnoobrotowym,
- wałkiem lub pędzlem,
- naczyniami i wiadrami blaszanymi emaliowanymi.

Niedopuszczalne jest stosowanie urządzeń do strumieniowo-ściernego czyszczenia powierzchni niewyposażonych w system umożliwiający zamknięcie wypływu ścierniwa z dyszy roboczej bezpośrednio przez pracownika wykonującego proces czyszczenia. System ten, powinien być tak skonstruowany, aby w razie wypuszczenia z rąk pracownika dyszy roboczej nastąpiło niezwłoczne zamknięcie dopływu ścierniwa do dyszy. System zamknięcia wypływu ścierniwa powinien być kontrolowany przed rozpoczęciem pracy i w przypadku jego wadliwej pracy.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska.

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program zapewnienia jakości (PZJ).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w załączniku 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

### **5.3. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

Elementy niskie należy pokryć powłoką w całości, a elementy o wysokości powyżej 3 m od poziomu gruntu (np. podpory i skrzydła, itp.), powłokę antygraffiti należy wykonać do wysokości 3 m od poziomu gruntu.

## **5.4. Przygotowanie podłoża do nakładania powłoki antygraffiti**

### **5.4.1. Warunki ogólne**

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie powierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału do ochrony powierzchniowej antygraffiti.

Podłoże, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, powinno być jednorodne, czyste, wolne od zanieczyszczeń, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek farby, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

W każdym przypadku podłoże powinno być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej produktu. Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 3.

### **5.4.2. Sposoby przygotowania podłoża**

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu podłoża należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej zabezpieczanej powierzchni należy usunąć zanieczyszczenia. Powierzchnię należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Jeżeli producent tak zaleca, do przygotowania podłoża można stosować parę wodną. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów ochrony powierzchniowej, zgodnie z kartami technicznymi.

### **5.4.3. Wymagania dla podłoża pod powłokę antygraffiti**

Podłoże, na którym stosuje się ochronę powierzchniową antygraffiti, powinno spełniać wymagania określone przez producenta powłoki.

## **5.5. Warunki atmosferyczne w trakcie wykonywania robót**

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w karcie technicznej materiału, to podczas wykonywania ochrony powierzchniowej antygraffiti powinny być spełnione następujące warunki:

- prace powinny być prowadzone w temperaturze nie wyższej niż 30°C, nie niższej niż +5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie powłok podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni rosie,
- temperatura środka ochronnego powinna być zgodna z wymaganiami producenta (zwykle powinna być wyższa od 15°C i niższa od 25°C).

Podczas nakładania powłok Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub ocenach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

## **5.6. Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, to materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- materiały jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia po dokładnym wymieszaniu (np. woski do ochrony tymczasowej). Materiał należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza,

- materiały dwuskładnikowe

Materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; Po wymieszaniu należy preparat przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

## **5.7. Nakładanie powłok**

### **5.7.1. Warunki ogólne**

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antygraffiti ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża. W przypadku powłok nakładanych wielowarstwowo (również tych, które wymagają gruntowania podłoża) należy ściśle przestrzegać wymagań producenta odnośnie okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### **5.7.2. Metody nakładania powłok**

Materiał należy nakładać metodą zalecaną przez producenta w karcie technicznej produktu. Zwykle stosuje się malowanie pędzlem, wałkiem lub natryskiem pneumatycznym.

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w ST po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

#### **5.7.2.1. Malowanie powierzchni pędzlem**

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni. Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprzecznić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni.

### **5.7.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem**

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do podłoża.

Malowanie powierzchni wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm środka ochronnego. Po pomalowaniu powierzchni w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

### **5.7.2.3. Malowanie powierzchni natryskiem pneumatycznym**

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy, uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału antygraffiti,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak: wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni powinna być stała i wynosić 0,15÷0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwając z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża.

## **5.8. Pielęgnacja powłoki**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni powłoką antygraffiti należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także rosą, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Wykonaną powłokę należy również przez 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### 6.2. Kontrola wykonania zabezpieczenia

#### 6.2.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.2.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

##### 6.2.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

| Lp. | Cecha powłoki              | Wymagania   |
|-----|----------------------------|---|
| 1   | Połysk                     | jednolity na całej powierzchni                    |
| 2   | Barwa                      | jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem |
| 3   | Zmięknienie powłoki        | niedopuszczalne                                   |
| 4   | Ubytki                     | niedopuszczalne                                   |
| 5   | Chropowatość               | niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok     |
| 6   | Kratery                    | dopuszczalna o charakterze ukłuc szpilki          |
| 7   | Zacieki                    | niedopuszczalne                                   |
| 8   | Marszczenie<br>wymalowania | niedopuszczalne                                   |
| 9   | Rysy i pęknięcia           | niedopuszczalne                                   |
| 10  | Pęcherze                   | niedopuszczalne                                   |
| 11  | Odspajanie się powłoki     | niedopuszczalne                                   |

Cała powierzchnia powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) powierzchni zabezpieczonej powłoką antygraffiti  
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. punkt 7.

### 8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w ST.00.00. Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST.00.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne. Elementy niskie należy pokryć powłoką w całości, a elementy o wysokości powyżej 3 m od poziomu gruntu (np. podpory i skrzydła, itp.), powłokę antygraffiti należy wykonać do wysokości 3 m od poziomu gruntu.

## **9. Podstawy płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00. punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki (w tym oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną),
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiorę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

ST.00.00. Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| PN-EN ISO 2808:2000            | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki   |
| PN-EN 1542:2000                | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie  |
| PN-EN ISO 7783-1:2001          | Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok  |
| PN-EN 1062-6:2003              | Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla   |
| PN-EN 13687-1:2002             | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1 : Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej |
| PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005 | Farby i lakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębsk o dużej powierzchni  |
| PN-EN ISO 4628-7:2005          | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu           |
| PN-EN 1062-7:2005              | Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys  |
| PN-EN 1542:2000                | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie  |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

---

### **10.3. Inne przepisy**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**WZORY PROTOKÓŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU  
MATERIAŁEM ANTYGRAFFITI****ZAŁĄCZNIK 1**

Kontrakt nr .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU  
– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....

Zleceniodawca: .....

Projektant: .....

Wykonawca: .....

Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| IMIĘ I NAZWISKO | FUNKCJA           | NUMER UPRAWNIENI |
|-----------------|-------------------|------------------|
|                 | Inspektor nadzoru |                  |
|                 | Kierownik budowy  |                  |
|                 |                   |                  |
|                 |                   |                  |

**USTALENIA:**

| RODZAJ ROBÓT                                     | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA   |
|--|--------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego                 |              | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>– piaskowanie<br>– hydropiaskowanie<br>– śrutowanie<br>– frezowanie<br>inne: ..... |
| Zabezpieczenie powierzchniowe                    |              | zabezpieczenie tymczasowe<br>zabezpieczenia półtrwałe<br>zabezpieczenia trwałe   |
| Inne roboty:<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |              |  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

---

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER APROBATY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------|
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |
|                    |                     |                 |                |                     |

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |             |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: ..... |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO****NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |
|   |             |
|   |             |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:**

Data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 2A**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW****DO OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ MATERIAŁEM ANTYGRAFFITI<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |   |
| Producent  |   |
| Numer partii   |   |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)   |   |
| Numer dostawy  |   |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)  |   |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |   |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |   |
| Liczba składników / stosunek mieszania   | /   |
| Stan opakowania <sup>2)</sup> :  |   |
| – uszkodzone (szt.)  | <input type="checkbox"/>  |
| – nieuszkodzone (szt.)   | <input type="checkbox"/>  |
| Obecność kożucha <sup>2)</sup>   |   |
| Osad <sup>2)</sup> :   |   |
| – łatwy do rozmieszania  | <input type="checkbox"/>  |
| – trudny do rozmieszania   | <input type="checkbox"/>  |
| – niemożliwy do rozmieszania   | <input type="checkbox"/>  |
| Konsystencja   |   |
| Rozdział faz <sup>2)</sup>   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Wtrącenia <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Kolor <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją<br><input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją |
| Inne   |   |
| Uwagi  |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 2B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| Nazwa materiału (rodzaj)   |   |
| Producent  |   |
| Numer partii   |   |
| Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)   |   |
| Numer dostawy  |   |
| Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)  |   |
| Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej   |   |
| Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją) |   |
| Liczba składników / stosunek mieszania   |   |
| Stan opakowania <sup>2)</sup>  |   |
| – uszkodzone (szt.)  | <input type="checkbox"/>  |
| – nieuszkodzone (szt.)   | <input type="checkbox"/>  |
| Obecność kożucha <sup>2)</sup>   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Osad <sup>2)</sup>   |   |
| – łatwy do rozmieszania  | <input type="checkbox"/>  |
| – trudny do rozmieszania   | <input type="checkbox"/>  |
| – niemożliwy do rozmieszania   | <input type="checkbox"/>  |
| Konsystencja   |   |
| Rozdział faz <sup>2)</sup>   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Wtrącenia <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Kolor <sup>2)</sup>  | <input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją<br><input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją |
| Inne   |   |
| Uwagi  |   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

---

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 3**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|   |   |                  |
|---|---|------------------|
| Sposób czyszczenia  |   |                  |
| Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup> (MPa)                           | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia .....<br>wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania  |                  |
| Czystość podłoża <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania   |                  |
| Gładkość podłoża <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania   |                  |
| Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)                                   | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia .....<br>wartość maksymalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |                  |
| Równość podłoża <sup>1)</sup>   | <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania   |                  |
| Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>  | <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania   |                  |
| Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża                   | Data<br>.....   | Godzina<br>..... |
| Inne (w zależności od rodzaju materiału do zabezpieczenia antygraffiti) |   |                  |
| Uwagi   |   |                  |
| Jakość przygotowanego podłoża:  | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)   |                  |

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 4A**

Kontrakt nr .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....****OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac:.....

Rodzaj powłoki: .....

**PARAMETRY MATERIAŁÓW**

| Lp. | Parametry materiału  | Dane dla materiału gruntującego | Dane dla materiału |
|-----|--|---------------------------------|--------------------|
| 1   | Nazwa materiału  |                                 |                    |
| 2   | Numer partii   |                                 |                    |
| 3   | Numer dostawy  |                                 |                    |
| 4   | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną | załącznik nr .....              | załącznik nr ..... |
| 5   | Data ważności  |                                 |                    |
| 6   | Stosunek mieszania   |                                 |                    |
| 7   | Czas mieszania   |                                 |                    |
| 8   | Temperatura materiału  |                                 |                    |
| 9   | Metoda nanoszenia  |                                 |                    |
| 10  | Liczba warstw  |                                 |                    |
| 11  | Grubość warstw   |                                 |                    |
| 12  | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy powłoki           |                                 |                    |
| 13  | Inne:  |                                 |                    |
|     |  |                                 |                    |

**DANE METEOROLOGICZNE**

|                         |          |          |          |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 4B**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac: .....

| Nr działki<br>(m <sup>2</sup> )  | Data<br>i godzin<br>a | Silne<br>promie-<br>niowanie<br>słoneczn<br>e | Zachmu-<br>rzenie | Opad atmo-<br>sferyczny | Wilgotność<br>względna<br>[%] | Temp.<br>powietrza<br>[°C] | Temp.<br>podłoża<br>[°C] | Temp.<br>punktu<br>rosy<br>[°C] |
|--|-----------------------|---|-------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1  | 2                     | 3   | 4                 | 5                       | 6                             | 7                          | 8                        | 9                               |
| 1<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
| 2<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
| 3<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
| 4<br>załącznik<br>nr <sup>2)</sup> ....  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
|  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
|  |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |
| Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody |                       |   |                   |                         |                               |                            |                          |                                 |

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

---

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 5**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH ANTYGRAFFITI<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

|  |   |
|--|---|
| Material (nazwa, rodzaj, ze zdolność-cią przenoszenia zarysowań lub bez) |   |
| Producent  |   |
| Technika aplikacji   |   |
| Czas aplikacji   |   |
| Wygląd powłoki <sup>2)</sup>   |   |
| – połysk   | <input type="checkbox"/> jednolity <input type="checkbox"/> niejednolity  |
| – barwa  | <input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją  |
| – zmięknienie powłoki  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – miejsca niepokryte   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – chropowatość   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – kratery  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – zacieki  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – marszczenie  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – pęcherze   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – rysy i pęknięcia   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – odspajanie   | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| – wtrącone zanieczyszczenia  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie   |
| Grubość średnia <sup>2)</sup> (µm)                                       | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |
| Przyczepność (MPa)   | wyniki zawiera załącznik nr .....<br>wartość średnia ..... wartość minimalna .....<br><input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania |
| Uwagi  |   |
| Jakość przygotowanego podłoża:   | <input type="checkbox"/> spełnia wymagania<br><input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)   |

<sup>1)</sup> – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x]



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti**

---

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.16 Zabezpieczenie powierzchni przed graffiti

**ZAŁĄCZNIK 6****TEMPERATURA PUNKTU ROSY**

| Tempe-<br>ratura<br>powiet-<br>rza<br>[°C] | Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 45 %  | 50 %  | 55 %  | 60 %  | 65 %  | 70 %  | 75 %  | 80 %  | 85 %  | 90 %  | 95 %  |
| 4  | -6,11   | -4,88 | -3,69 | -2,61 | -1,79 | -0,88 | -0,09 | +0,78 | +1,62 | +2,44 | +3,20 |
| 6  | -4,49   | -3,07 | -2,10 | -1,05 | -0,08 | +0,85 | +1,86 | +2,72 | +3,62 | +4,48 | +5,38 |
| 8  | -2,69   | -1,61 | -0,44 | +0,67 | +1,80 | +2,83 | +3,82 | +4,77 | +5,66 | +6,48 | +7,32 |
| 10   | -1,26   | +0,02 | +1,31 | +2,53 | +3,74 | +4,79 | +5,82 | +6,79 | +7,65 | +8,45 | +9,31 |
| 12   | +0,35   | +1,84 | +3,19 | +4,46 | +5,63 | 6,74  | 7,75  | 8,69  | 9,60  | 10,48 | 11,33 |
| 14   | +2,20   | +3,76 | +5,10 | 6,40  | 7,58  | 8,67  | 9,70  | 10,71 | 11,64 | 12,55 | 13,36 |
| 15   | +3,12   | 4,65  | 6,07  | 7,36  | 8,52  | 9,63  | 10,70 | 11,69 | 12,62 | 13,52 | 14,42 |
| 16   | 4,07  | 5,59  | 6,98  | 8,29  | 9,47  | 10,61 | 11,68 | 12,66 | 13,63 | 14,58 | 15,54 |
| 17   | 5,00  | 6,48  | 7,92  | 9,18  | 10,39 | 11,48 | 12,54 | 13,57 | 14,50 | 15,36 | 16,19 |
| 18   | 5,90  | 7,43  | 8,83  | 10,12 | 11,33 | 12,44 | 13,48 | 14,56 | 15,41 | 16,31 | 17,25 |
| 19   | 6,80  | 8,33  | 9,75  | 11,09 | 12,26 | 13,37 | 14,49 | 15,47 | 16,40 | 17,37 | 18,22 |
| 20   | 7,73  | 9,30  | 10,72 | 12,00 | 13,22 | 14,40 | 15,48 | 16,46 | 17,44 | 18,36 | 19,18 |
| 21   | 8,60  | 10,22 | 11,59 | 12,92 | 14,21 | 15,36 | 16,40 | 17,44 | 18,41 | 19,27 | 20,19 |
| 22   | 9,54  | 11,16 | 12,52 | 13,89 | 15,19 | 16,27 | 17,41 | 18,42 | 19,39 | 20,28 | 21,22 |
| 23   | 10,44   | 12,02 | 13,47 | 14,87 | 16,04 | 17,29 | 18,37 | 19,37 | 20,37 | 21,34 | 22,23 |
| 24   | 11,34   | 12,93 | 14,44 | 15,73 | 17,06 | 18,21 | 19,22 | 20,33 | 21,37 | 22,32 | 23,18 |
| 25   | 12,20   | 13,83 | 15,37 | 16,69 | 17,99 | 19,11 | 20,24 | 21,35 | 22,27 | 23,30 | 24,22 |
| 26   | 13,15   | 14,84 | 16,26 | 17,67 | 18,90 | 20,09 | 21,29 | 22,32 | 23,32 | 24,31 | 25,16 |
| 27   | 14,08   | 15,68 | 17,24 | 18,57 | 19,83 | 21,11 | 22,23 | 23,31 | 24,32 | 25,22 | 26,10 |
| 28   | 14,96   | 16,61 | 18,14 | 19,38 | 20,86 | 22,07 | 23,18 | 24,28 | 25,25 | 26,20 | 27,18 |
| 29   | 15,85   | 17,58 | 19,04 | 20,48 | 21,83 | 22,97 | 24,20 | 25,23 | 26,21 | 27,26 | 28,18 |
| 30   | 16,79   | 18,44 | 19,96 | 21,44 | 23,71 | 23,94 | 25,11 | 25,10 | 27,21 | 28,19 | 29,09 |
| 32   | 18,62   | 20,28 | 21,90 | 23,26 | 24,65 | 25,79 | 27,08 | 28,24 | 29,23 | 30,16 | 31,17 |
| 34   | 20,42   | 22,19 | 23,77 | 25,19 | 26,54 | 27,85 | 28,94 | 30,09 | 31,19 | 32,13 | 33,11 |
| 36   | 22,23   | 24,08 | 25,50 | 27,00 | 28,41 | 29,65 | 30,88 | 31,97 | 33,05 | 34,23 | 35,06 |
| 38   | 23,97   | 25,74 | 27,44 | 28,87 | 30,31 | 31,62 | 32,78 | 33,96 | 35,01 | 36,05 | 37,03 |
| 40   | 25,79   | 27,66 | 29,22 | 30,81 | 32,16 | 33,48 | 34,69 | 35,86 | 36,98 | 38,05 | 39,11 |

## **ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji urządzeń obcych na obiektach inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z instalacją urządzeń obcych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- **Budowa obiektów kolejowych i drogowych**
  - montaż rur ochronnych dla kabli urządzeń obcych,
  - montaż kotew do zamocowania latarni,
  - montaż kotew do zamocowania słupów trakcyjnych,
  - przygotowanie punktów do montażu opraw oświetleniowych puszkowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną,
- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich**

warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

### **2.2. Rury osłonowe dla kabli**

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, jako rury osłonowe dla przeprowadzenia kabli zasilających latarnie można stosować rury z wysokoudarowej, trudnopalnej odmiany polietylenu HPDE. Rury powinny być wyposażone w linki dla wciągania przewodu. Średnica rury powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Rury powinny być odporne na promienie UV np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji, trudnopalne, wytrzymałe na uderzenia i wstrząsy, np. przy transporcie, składowaniu itp., a także podczas układania pod ziemią. Powinny być odporne na powszechnie występujące czynniki chemiczne. Powinny być odporne na korozję, nie przewodzić prądu elektrycznego i nie poddawać się agresywności chemicznej gruntu. Powinny mieć żywotność co najmniej 50 lat. Zastosowany w rurach polietylen nie może być agresywny dla środowiska (w razie np. pożaru nie może wytwarzać żadnych trujących substancji lub gazów).

Rury powinny mieć sztywność obwodową co najmniej  $SN > 4 \text{ kN/m}^2$ . Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 9969. Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności. Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ścianie zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- a) nazwa i znak producenta,
- b) wymiar nominalny,
- c) klasa sztywności lub grubość ścianki,
- d) materiał,
- e) data produkcji.

Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, do odsączania skroplin pary wodnej należy stosować rurki PCV 20 x 1,5 mm.

### **2.3. Kotwy do zamocowania latarni i słupów trakcyjnych**

#### **2.3.1. Konstrukcja kotew**

Należy zastosować kotwy o konstrukcji zgodnej z Dokumentacją projektową.

Pręty kotwiące powinny być wykonane ze stali klasy zgodnej z dokumentacją projektową, spełniającej wymagania ST.06.12.01. pkt 2. Blachy kotwiące i elementy wzmacniające powinny być wykonane ze stali o właściwościach co najmniej jak S235, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1. Kotwy powinny być ocynkowane. Blachy kotwiące i nakrętki kotew powinny być ocynkowane całkowicie, a pręty kotwiące do 5 cm poniżej zakotwienia w betonie.

Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Kotwy powinny być wykonane i ocynkowane w wytwórni.

#### **2.3.2. Zaprawa do uszczelniania podstawy słupa**

Do uszczelniania płyty podstawy słupa należy stosować zaprawę niskoskurczową. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-B-04500:1985, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

| Lp | Właściwości  | Jedn.      | Wymagania      | Metoda badań wg                          |
|----|--|------------|----------------|--|
| 1  | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  | MPa        | > 9            | PN-B-04500:1985                          |
| 2  | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach   | MPa        | > 45           | PN-B-04500:1985                          |
| 3  | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | > 2,0<br>> 1,5 | Procedura badawcza<br>IBDiM nr PB-TM-X3  |
| 4  | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni   | %%         | < 1,0          | Procedura badawcza<br>IBDiM nr TWm-31/97 |
| 5  | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni   | %%         | < 0,3          | Procedura badawcza<br>IBDiM nr TWm-31/97 |
| 6  | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach                            |            |                | Procedura badawcza                       |

|   |  |     |       |                                     |
|---|--|-----|-------|-------------------------------------|
|   | - ubytek masy  | %   | < 5   | IBDiM Nr SO-3                       |
|   | - wytrzymałość na zginanie                                     | %   | < 20  |                                     |
|   | - wytrzymałość na ściskanie                                    | %   | < 20  |                                     |
| 7 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność | MPa | > 1,5 | Procedura bad.<br>IBDiM nr PB-TM-X3 |

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączy z HDPE należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Do wykonania zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Rury osłonowe wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączenia powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Złączenia na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane lecz przenoszone. Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Elementy podwieszów mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed pogięciem i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Kotwy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed pogięciem prętów i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zasady wykonania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności związanych z montażem rur ochronnych kabli, podwieszonych do konstrukcji obiektu obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur,
- roboty wykończeniowe.

Podstawowe czynności związanych z montażem kotew do zamocowania latarni lub słupów trakcyjnych:

- osadzenie w gzymsie płyty chodnika/gzymsu kotew latarni lub słupów trakcyjnych,
- osadzenie w gzymsie rur osłonowych dla kabli,
- betonowanie płyty zgodnie z ST.06.13.00,
- osadzenie płyty pod słup na nakrętkach,
- wykonanie podlewki pod płytę,
- usunięcie nakrętek dociskających płytę stalową, osadzenie i zamocowanie słupa za pomocą

nakrętek - wg dokumentacji branżowej.

## **5.2. Projekt roboczy instalacji kablowej**

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kablowej w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej.

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej i ST:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## **5.4. Zamocowanie elementów podwieszających w konstrukcji obiektu**

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

## **5.5. Montaż rur**

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrogrzewalnych. Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia można również wykonywać za pomocą muf termokurczliwych, jako kielichowe kompensacyjne, a także kielichowe ze specjalnie wyprofilowaną uszczelką, jeśli takie rozwiązania są objęte oceną techniczną wydaną dla Systemu.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich**

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. stalowej o odpowiednio większej średnicy wg ST.06.14.02., zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

### **5.6. Osadzenie kotew dla zamocowania latarni lub słupów trakcyjnych**

Kotwy powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Kotwy należy montować zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji projektowej przed betonowaniem płyty chodnikowej/gzymsowej. Na kotwach powinna być umieszczona na nakrętkach płyta pod słup. Kotwy należy przyspawać do zbrojenia płyty, aby nie przesunęły się w trakcie betonowania.

Zabezpieczenie antykorozyjne kotew w postaci ocynkowania ogniowego zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy należy uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej powstałe w trakcie transportu przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej.

### **5.7. Osadzenie płyty pod słup latarni/słup trakcyjny i wykonanie podlewki**

Po zabetonowaniu chodnika/gzymsu i stwardnieniu betonu zgodnie z ST.06.13.00 należy ponownie osadzić płytę pod słup na nakrętkach. Płytę należy wypoziomować i ustabilizować za pomocą nakrętek dociskających.

Po ustabilizowaniu płyty pod słup należy wykonać pod nią podlewkę z zaprawy niskoskurczowej wg pktu 2.3.2. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008 oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta. Widoczne powierzchnie podlewki należy pokryć izolacją wierzchnią w trakcie jej nakładania na górną powierzchnię płyty chodnikowej/gzymsowej.

### **5.8. Montaż latarni i słupów trakcyjnych**

Przed zamontowaniem słupów należy usunąć nakrętki dociskające płytę stalową. Słupy należy zamontować zgodnie z dokumentacją branżową.

### **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kanałów kablowych należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich

---

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w pktcie 2 niniejszej ST.

#### **6.3.2. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych**

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461.

#### **6.3.3. Kontrola wbudowania rur**

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kablowej i ST. Roboty należy wykonać zgodnie z pktem 5.
- szczelność połączeń rur (sprawdzenie wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polega na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo; kontroli podlega wielkość i kształt wypływki oraz osiowość połączenia, sprawdzenie wykonania połączenia złączkami elektrooporowymi polega na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia),
- drożność rur,

#### **6.3.4. Kontrola wbudowania kotew dla zamocowania latarni i słupów trakcyjnych**

- zabezpieczenie kotew przed przemieszczeniem w trakcie betonowania (przyspawanie do zbrojenia płyty),
- zgodność rozmieszczenia kotew z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej odchyłka w usytuowaniu kotwy nie powinna przekraczać 0,5 cm w żadnym kierunku,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej kotwy wg PN-EN ISO 1461.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest

- 1 m (metr) – wykonanych rur osłonowych (kanałów kablowych) wraz z osadzeniem w konstrukcji betonowej lub podwieszeniem do obiektu,
- 1 szt. (sztuka) wykonanego kompletu kotew dla zamocowania latarni i słupów trakcyjnych,
- 1 szt. (sztuka) przygotowanego podłoża dla zamocowania punktów oświetleniowych puszkowych,

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadza się według zasad określonych w ST.00.00.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.20 Instalacja urządzeń obcych na obiektach inżynierskich

---

### 9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- transport sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań oraz pomiarów.

### 10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 197-1:2012      Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

PN-EN 1008              Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-EN 10025-1        Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.

PN-EN ISO 1461        Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

PN-EN ISO 9969        Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych -wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.

*Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.*

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Pozostałe wg ST.06.12.01 i ST.06.13.00.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia koryta rzeki - brzegów i dna dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z umocnieniem koryta rzeki i obejmują:

- **Remont lub budowa obiektów kolejowych**
  - roboty ziemne – pogłębienie, odmulenie i oczyszczenie koryta cieku oraz regulacja skarp,
  - roboty ziemne - plantowanie skarp i dna cieku
  - wykonanie umocnienia dna narzutem kamiennym grubości 30 cm
  - wykonanie umocnienia skarp materacami gabionowymi grubości ok.20 cm,
  - wykonanie umocnienia dna i skarp płytami betonowymi ażurowymi na podsypce piaskowej
  - wypełnienie otworów w płytach ażurowych humusem i obsianie trawą,
  - wykonanie umocnienia z kostki kamiennej lub kamienia polnego na podsypce cementowo-piaskowej lub podbudowie z betonu klasy C12/15
  - ustawienie obrzeży betonowych,
  - umocnienie skarp poprzez humusowanie grubości 10 cm i obsianie trawą,
  - umocnienie ścieżki dla zwierząt pod obiektem żwirem lub pospółką o grubości 10÷15 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 - z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opracowano na podstawie Dz. U. 2021 poz. 1213), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną
- oznakowany znakiem budowlanym B - wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo Krajową Oceną Techniczną.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

- wyroblem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej -  
wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi
- wyroblem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej -  
wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

Sposób deklarowania oraz oceny właściwości użytkowych i wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.16.1966) - oznakowanie B.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

## 2.2. Obsianie skarp trawą:

### 2.2.1. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### 2.2.2. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- f) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- g) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- h) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- i) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## 2.3. Elementy prefabrykowane

### 2.3.1. Płyty, prefabrykowane, betonowe, ażurowe typu krata

### 2.3.2. Wymagania dla elementów prefabrykowanych betonowych (płyt):

kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:

- długość i szerokość  $\pm 5,0$  mm dla płyt ażurowych,
- grubość  $\pm 5,0$  mm,

Beton powinien spełniać poniższe wymagania:

- klasa betonu powinna być nie mniejsza C25/30,
- nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- wodoszczelność nie niższa niż W8,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3
- odporność na ścieranie - klasa 4,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:

- próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,

wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

## 2.4. Materiały kamienne:

2.4.1. Materiał kamienny czyli kamień polny lub łamany średni lub gruby oraz kostka kamienna powinien być kamieniem trwałym, niezwiędłym, mieć strukturę droбноziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiał powinien posiadać cechy fizyczne i wytrzymałościowe podane w tablicy

Tablica 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia wg PN-B-11104

| Lp. | Właściwości  | Wartość | Badania wg |
|-----|--|---------|------------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż | 160     | PN-B-04110 |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego, cm, nie więcej niż                       | 0,2     | PN-B-04110 |
| 3   | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż     | 12      | PN-B-04115 |
| 4   | Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż                                     | 0,5     | PN-B-04101 |

2.4.2. Pospółka lub żwir - wymagania jak w PN-B-11111.

## 2.5. Materace gabionowe

2.5.1. Materiały kamienne jak pkt. 2.4.1.

2.5.2. Materiały metalowe

2.5.2.1. Siatka druciana

Siatka druciana, pleciona, stalowa ocynkowana zabezpieczona dodatkowo powłoką z tworzywa sztucznego (np. PP) lub ze stali nierdzewnej – zgodna z Dokumentacją Projektową

2.5.2.2. Kosze gabionowe

Kosze gabionowe są podstawowym elementem większości konstrukcji gabionowych. Najczęściej służą do budowy murów oporowych oraz różnego typu budowli regulacyjnych, takich jak: opaski brzegowe, progi, zapory, ostrogi, itp. Kosze wykonać ze stali czarnej ocynkowanej ogniowo, zabezpieczonej dodatkowo powłoką z tworzywa sztucznego (np. PP) lub stali nierdzewnej. Wnętrze kosza gabionowego należy podzielić przegrodami poprzecznymi w odstępie co 1,0 m. Przegrody zwiększają wytrzymałość kosza, ułatwiają jego montaż i napełnianie kamieniami oraz przeciwdziałają deformacji całej budowli gabionowej. Dodatkowo, przeciwległe ściany kosza spiąć są specjalnymi łącznikami, lub drutem wiązałkowym.

Kosze lub materace różnią się między sobą kształtem koszy (wysokością, długością i szerokością). Wymiary gabionów należy dostosować do wymagań Dokumentacji Projektowej.

2.5.3. Gabiony

2.5.3.1. Materace gabionowe o wysokości do 20 cm (ok.17cm) i szerokości zgodnej z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

---

### **2.5.4. Geowłóknina**

Geowłóknina o masie minimum 750 g/m<sup>2</sup> powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, ocenami technicznymi i ST.

Właściwości mechaniczne:

- wytrzymałość na zerwanie wzdłuż – 35÷37 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - 80 %,
- wytrzymałość na zerwanie poprzeczne - 35÷37 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu poprzecznym - 80 %

## **2.6. Podsypka**

### **2.6.1. Podsypka piaskowa**

Na podsypkę piaskową należy stosować piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-EN 13242+A1:2010. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,

### **2.6.2. Podsypka cementowo-piaskowa**

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012 oraz piasek średnio lub grubo ziarnisty wg PN-EN 13242+A1:2010. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,

### **2.6.3. Pospółka lub żwir - wymagania jak w PN-EN 13242+A1:2010 lub PN-B-11111:1996**

## **2.7. Składniki zaprawy cementowo-piaskowej do wypełnienia spoin**

### **2.7.1. Kruszywa naturalne**

Kruszywa naturalne spełniające wymagania PN-EN 13242 dla kategorii G<sub>F80</sub> i f<sub>7</sub>.

### **2.7.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2012.:

### **2.7.3. Woda**

Do mieszanek związanych cementem w betoniarni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN1008. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

## **2.8. Składniki zaprawy cementowo-piaskowej do wypełnienia spoin**

Składniki betonu wg ST.06.13.00.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- sprzęt do ręczny do plantowania skarp,
- żuraw samochodowy,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- betoniarkę do wytworzenia betonu, zaprawy cementowej i mieszanki cementowo-piaskowej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

### **3.2. Plantowanie skarp wykonać ręcznie.**

Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Bagrowanie i oczyszczenie dna wykonać specjalistyczną koparką do robót melioracyjnych.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/0. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Jako środki transportu wewnątrzładunkowego prefabrykatów na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw prefabrykatów (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z prefabrykatami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg.

Pożądane jest, aby palety z prefabrykatami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Brzegi i dno rzeki umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową w okolicach przepustu lub mostu. Roboty związane z umocnieniem prowadzić przy niskim poziomie wody.

Przed przystąpieniem do robót związanych z umocnieniem dna należy uzyskać zgodę Administratora cieku.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

---

### **5.2.1. Uporządkowanie dna rzeki.**

Po wykonaniu robót mostowych koryto oraz skarpy cieku na odcinku przewidzianym w Dokumentacji Projektowej należy oczyścić, odmulić, pogłębić i wyrównać - najlepiej przez bagrowanie. Rzędna dna po bagrowaniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Skarpy cieku należy wyrównać (ściąć nadmiar gruntu) i splantować.

Roboty związane z umocnieniem dna prowadzić w sposób ciągły, bez przerw - w okresie, kiedy prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest najmniejsze.

### **5.2.2. Wykonanie narzutu kamiennego**

Dno rzeki na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić poprzez wykonanie narzutu kamiennego (na geowłókninie) z brzegu o grubości około 20 cm.

### **5.2.3. Wykonanie umocnienia skarp rzeki prefabrykowanymi, płytami betonowymi**

Skarpy cieku umocnić prefabrykowanymi, płytami betonowymi, ażurowymi grubości około 12 cm na podsypce piaskowej grubości minimum 5÷10 cm - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi.

### **5.2.4. Wykonanie umocnienia skarp i dna brukiem kamiennym, kamieniem polnym**

Skarpy i dno na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić brukiem kamiennym lub kamieniem polnym ułożonym na podsypce cementowo-piaskowej (grubości 20 cm). Podsypkę cementowo-piaskową należy stosować w sposób nie powodujący zanieczyszczenia cieków cementem. Spoiny pomiędzy brukiem zalać zaprawą cementową. Z boku umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi 30×8 cm. Umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi.

### **5.2.5. Umocnienie skarp materacami gabionowymi**

#### **5.2.5.1. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod kosze gabionowe, stanowiące umocnienie skarp – mur oporowy przygotować w formie poduszki ze żwiru i pospółki [Ż/Po] o grubości minimum 50 cm i zagęszczonej do  $IS \geq 0,95$ . Górę poduszki wyrównać. Rzędna góry powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

#### **5.2.5.2. Umocnienie skarpy gabionami z kamieniami**

Skarpę nasypu na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić układając bloki - gabiony o odpowiednich wymiarach. Gabiony ustawiać z lekkim pochyleniem w kierunku nasypu.

#### **5.2.5.3. Ułożenie geowłókniny i zasyпка**

Na tylnej ścianie gabionów ułożyć membranę z geowłókniny. Zasypkę gabionów należy prowadzić w taki sposób aby nie uszkodzić geowłókniny. Zasypkę prowadzić warstwami o grubości 30 cm zagęszczając grunt do  $IS \geq 0,95$

### **5.2.6. Umocnienie skarp przez obsianie trawą**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie lub
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),



- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## **6. Kontrola jakości robót**

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w ST.00.00.

### **6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:**

- pogłębienie i przygotowanie podłoża
- plantowanie podłoża
- umocnienie brzegów rzeki
- umocnienie dna rzeki
- wyrównanie powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia - wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.97.

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

### **6.2. Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Badaniu materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają:

- c) cechy zewnętrzne kamienia i pozostałych elementów,
- d) cechy zewnętrzne prefabrykatów żelbetonowych
- e) cechy zewnętrzne humusu – wymagania wg punktu 2
- f) cechy zewnętrzne nasion traw oraz ich rodzaj – wymagania wg punktu 2

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Ocen, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

### **6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - wykonanego umocnienia skarp i brzegów rzeki prefabrykatami betonowymi,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego umocnienia dna i brzegów rzeki materiałem kamiennym (narzutu lub materaca gabionowego)
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych
- 1 mb. umocnienia skarp kiszkami faszynowymi.
- 1 mb. obrzeży betonowych 30×8 cm
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) - wykonanego umocnienia ścieżek dla zwierząt w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST.00.00.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- transport sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań oraz pomiarów.

oraz dla 1 m<sup>3</sup> wykonanych robót ziemnych - obejmuje:

- oczyszczenie i pogłębienie dna,
- regulacja i profilowania skarp
- wykonanie pozostałych robót ziemnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- transport nadmiaru gruntu na miejsce magazynowania Wykonawcy,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego plantowania skarp i dna - obejmuje:

- plantowanie skarp rzeki,
- plantowanie dna rzeki,
- wykonanie pozostałych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej robót ziemnych,
- transport nadmiaru gruntu na miejsce magazynowania Wykonawcy,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia płytami - obejmuje:

- ułożenie podsypki piaskowej
- wykonanie umocnienia płytami betonowymi, ażurowymi,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia kostką kamienną, kamieniem polnym - obejmuje:

- przygotowanie mieszanki betonowej klasy C8/10 ÷ C16/20 w zależności od informacji zawartej w dokumentacji projektowej
- rozścielenie mieszanki betonowej – wykonanie podbudowy betonowej
- rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie bruku kamiennego lub kamienia polnego na przygotowanym podłożu

oraz dla 1 m<sup>3</sup> wykonanego umocnienia narzutem kamiennym i materacami gabionowymi - obejmuje:

- przygotowanie podłoża dna i skarp cieku przez plantowanie, odmulenie i pogłębienie
- rozścielenie na dnie narzutu kamiennego
- rozłożenie na skarpach geowłókniny separacyjnej oraz materacy gabionowych

oraz dla 1 mb ułożenia obrzeży betonowych - obejmuje:

- przygotowanie koryta pod obrzeża,
- ułożenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży betonowych.

oraz dla 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia skarp trawą - obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- rozścielenie humusu,
- wypełnienie otworów w płytach ażurowych humusem
- zasianie trawy,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku

- pielęgnacja ręczna trawników dywanowych w okresie gwarancji,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- dosianie trawy,

oraz dla 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia przejścia dla zwierząt - obejmuje:

- plantowanie podłoża pod obiektem w miejscu ścieżki dla zwierząt,
- wykonanie nawierzchni ścieżki dla zwierząt ze żwiru lub pospółki grubości wg Dokumentacji Projektowej.

## 10. Przepisy związane i standardy

|                       |  |
|-----------------------|--|
| PN-B-04120            | Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.   |
| PN-B-11100            | Materiały kamienne. Kostka drogowa.  |
| PN-B-11104            | Materiały kamienne. Brukowiec.   |
| PN-B-10104:2014-03    | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy                            |
| PN-EN 197-1:2012      | Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku   |
| PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.   |
| PN-EN 1008            | Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych -wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.

*Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.*

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości V max ≤ 250 km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Pozostałe wg ST.06.13.00. lub ST.06.13.22. oraz ST.06.20.05.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.26 Umocnienie brzegów i dna cieku**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.20.27 Przełożenie tymczasowe koryta rzeki**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przełożenia tymczasowego koryta rzeki przy budowie obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z tymczasowym przełożeniem koryta rzeki i obejmują:

##### **Remont lub budowa obiektów kolejowych**

- wykonanie projektu technologicznego tymczasowego przełożenia koryta cieku,
- wykonanie wykopów dla potrzeb tymczasowego przełożenia koryta rzeki,
- wykonanie przegrody odcinającej z gruntu nieprzepuszczalnego lub tymczasowej ścianki szczelnej,
- wykonanie zasypania wykopów
- rozebranie przegrody odcinającej z gruntu nieprzepuszczalnego tymczasowej ścianki szczelnej odcinającej,
- montaż i demontaż kanału obiegowego z rur (jeżeli występuje).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

- Ścianka szczelna drewniana – deski o odpowiedniej grubości
- Ścianka szczelna stalowa
- Rury PCV lub PE średnicy minimum 200 mm (średnica zależna od ilości płynącej wody).
- Grunt nieprzepuszczalny np. glina do wykonania grodzy ziemnej.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.27 Przełożenie tymczasowe koryta rzeki

---

Zastosowane materiały podlegają akceptacji przez Inżyniera.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- sprzęt do ręczny do usypywania skarp,
- żuraw samochodowy,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- sprzęt do pogrążania i wyciągania ścianek szczelnych,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów i sprzętu do wykonania robót**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Sprzęt należy przewozić odpowiednimi środkami transportu zgodnie z zasadami BHP i przepisami ruchu drogowego.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00.

Wykonawca odpowiedzialny jest za zgodność robót z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera oraz Zamawiającego. Jest odpowiedzialny również za wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub zaleceniami Inżyniera.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien opracować projekt technologiczny wykonania robót, który powinien zawierać projekt tymczasowego przełożenia cieku lub sposób prowadzenia robót w korycie cieku oraz metodę ograniczającą lub odcinającą dopływ wody do miejsca robót. Ww. projekt należy uzgodnić z Administratorem cieku.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

##### **5.2.1. Wykonanie koryta tymczasowego**

Należy wykonać kanał obiegowy i następnie wbić ściankę szczelną drewnianą odcinającą dopływ wody do miejsca budowy stałego przepustu. Alternatywnie możliwe jest wykonanie grodzy ziemnej z gruntu nieprzepuszczalnego i odcięcie dopływu wody.

Tymczasowe przełożenie koryta cieku można też wykonać, jeśli będzie to możliwe przeprowadzając wodę tymczasowym przepustem z rur - rurociągiem obiegowym.

Wykonanie wykopów wg ST.06.11.01 „Wykop pod fundamenty w gruncie wraz z zabezpieczeniem.”

Wykonanie zasypania wykopów wg ST.06.11.02 „Zasypanie wykopów oraz nasypy wraz z zagęszczeniem”.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.27 Przełożenie tymczasowe koryta rzeki

---

### **5.2.2. Uporządkowanie terenu robót**

Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej skierować wodę do nowowykonanego koryta cieką usuwając ściankę szczelną odcinającą.

Należy uprzętnąć teren z nadmiaru gruntu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Kontrola jakości robót ma na celu takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość.

### **6.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania Inżynierowi jakości zastosowanych materiałów i sprzętu, natomiast Inżynier przeprowadza kontrolę właściwego przechowywania rur PCV lub PE, i innych materiałów przewidzianych do wykorzystania.

### **6.3. Kontrola wykonanych robót**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie koryta tymczasowego,
- wykonanie konstrukcji odcinającej w postaci ścianki szczelnej lub grodzy ziemnej,
- wykonanie rurociągu obiegowego z rur, jeśli jest wymagany,
- zasypanie z zagęszczeniem tymczasowego koryta.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.

Jednostką obmiaru jest komplet robót [1 kpl.] obejmujących tymczasowe przełożenie koryta rzeki na czas budowy obiektu inżynierskiego zgodnie z Dokumentacją projektową i ST.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu – wykopy,
- roboty tymczasowe – tymczasowej ścianki szczelnej odcinającej,
- zasypanie wykopów,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne warunki płatności podano w ST.00.00.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.27** Przełożenie tymczasowe koryta rzeki

---

Cena wykonania kompletu robót obejmuje:

- opracowanie projektu technologicznego robót,
- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- transport sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- wykonanie koryta tymczasowego,
- wykonanie konstrukcji odcinającej w postaci ścianki szczelnej lub grodzy ziemnej,
- wykonanie rurociągu obiegowego z rur, jeśli jest wymagany,
- zasypanie z zagęszczeniem tymczasowego koryta,
- wyrównanie terenu i uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- usunięcie wykorzystanych materiałów i sprzętu w miejsce składowania Wykonawcy.
- wykonanie niezbędnych badań oraz pomiarów.

## **10. Przepisy związane i standardy**

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych -wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( Dz U. Nr 151 poz. 987), z późniejszymi zmianami.

Standardy Techniczne: szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynieryjne.

Pozostałe wg ST.06.11.01 oraz ST.06.11.02.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.20.28 Izolacja konstrukcji matami antywibracyjnymi**

### **1. Wstęp**

#### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy izolacji konstrukcji matami antywibracyjnymi dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2.Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z izolacją konstrukcji z mat antywibracyjnych i obejmują wykonanie izolacji konstrukcji z mat antywibracyjnych – ułożenie mat na konstrukcji obiektów, przykrycie mat geosiatką i warstwa wyrównawcza z kłębca oraz wykonanie na końcu chodników warstw wyrównawczych z tłuczni.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST.00.00. G „Wymagania ogólne”.

Zaproponowane materiały podano jako przykładowe. Można je zastosować po spełnieniu wymogów wg obowiązujących przepisów lub zastosować inne, spełniające podane niżej wymagania techniczne.

Wszystkie materiały muszą posiadać oceny techniczne.

Do wykonania warstwy wibroizolacji należy zastosować wibroizolacyjne maty podtłuczniowe, których zastosowanie w drodze szynowej zmniejsza:

- wibracje od pojazdów szynowych oddziałujących niekorzystnie na jej otoczenie,
- dynamiczne oddziaływanie na podsypkę tłuczniową poprzez zwiększenie sprężystości jej podłoża,

Wymagania funkcjonalne i materiałowe:

- wibroizolacyjne maty podtłuczniowe mają zapewnić bezpieczną i trwałą eksploatację nawierzchni szynowej. Są przeznaczone do zastosowania w drodze szynowej pod warstwą podsypki tłuczniowej.
- wibroizolacyjne maty podtłuczniowe zastosowane w drodze szynowej powinny posiadać ocenę techniczną wydaną przez Centrum Naukowo Techniczne Kolejnictwa.
- wibroizolacyjne maty podtłuczniowe powinny być wykonane z materiałów o parametrach i wytrzymałości nie gorszej niż określone w ocenie technicznej
- maty antywibracyjne powinny charakteryzować się odpornością zmęczeniową zapewniającą ich długotrwałe użytkowanie. Mata nie powinna wykazywać uszkodzeń mechanicznych po obciążeniu dynamicznym min.  $12 \times 10^6$  cykli.
- maty antywibracyjne powinny charakteryzować się wysokim stopniem ściśliwości objętościowej (zalecany współczynnik Poisson'a bliski 0), co pozwala na prawidłowe funkcjonowanie mat

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.28 Izolacja konstrukcji matami antywibracyjnymi

poprzez równomierne przenoszenie obciążeń niezależnie od powierzchni torowiska.

- maty antywibracyjne powinny charakteryzować się minimalną (poniżej 10%) zmianą sztywności dynamicznej i statycznej przy spadku temperatur otoczenia do -25°C.
- nasiąkliwość wibroizolacyjnych mat podtłuczniowych nie może przekraczać 10% (PN-EN ISO 62, nasiąkliwość po 7 dniach w temp. 23°C).
- arkusze wibroizolacyjnych mat podtłuczniowych powinny mieć maksymalną grubość 50 mm oraz być odporna na uszkodzenie mechaniczne od tłucznia (lub zabezpieczona dodatkowym elementem)
- wibroizolacyjne maty podtłuczniowe powinny być stosowane zgodnie z ich zakresem przedstawionym w poniższej tabeli

| Maksymalne obciążenie osi [kN] | Maksymalna prędkość [km/h] | Sztywność statyczna [N/mm³] | Sztywność dynamiczna [N/mm³] przy 3Hz | Tłumienie częstotliwości powyżej [Hz] |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ≤ 245                          | ≤ 220                      | 0,018 ÷ 0,036               | 0,02 ÷ 0,03                           | 43                                    |

Uwaga! Zmiany sztywności dynamicznej i statycznej przy spadku temperatur otoczenia do -25°C nie mogą przekraczać 10%.

W miejscach narażonych na działanie ognia należy ze względów bezpieczeństwa podczas instalacji i późniejszej eksploatacji zastosować maty wykonane materiałów niepalnych (Euroklasa A2 (s1,d0))

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Zastosować można dowolny sprzęt dostosowany do zakresu robót i zaakceptowany przez Inżyniera lub roboty wykonywać ręcznie.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany podczas robót posiadać do dyspozycji:

- Nóż lub pilę do przycinania wibroizolacyjnych mat podtłuczniowych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być dowożone dowolnymi środkami transportu.

Samochód samowyładowczy, wagony kolejowe.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Wykonawca robót musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Maty antywibracyjne należy ułożyć na mostach kolejowych.

Matę należy ułożyć na obiektach z zachowaniem spadku konstrukcji. Mata powinna stanowić ciągłość mat układanych na dojazdach do obiektu.

Podłoże, pod matą powinno być wyrównane, wolne od bruzd i ostrych nierówności.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.28 Izolacja konstrukcji matami antywibracyjnymi**

Wibroizolacyjne maty powinny być pokryte warstwą geosiatki, która zabezpieczy matę przed uszkodzeniami ziarnami tłucznia.

Przy stosowaniu mat kauczukowych poszczególne arkusze powinny być łączone ze sobą taśmą samoprzylepną o szerokości co najmniej 50mm lub w przypadku mat pokrytych polipropylenową warstwą ochronną geowłókniny, zgrzewane taśmą o szerokości co najmniej 50mm, wykonaną z tego samego materiału co warstwa ochronna – geowłóknina polipropylenowa.

Przy stosowaniu mat z wełny kamiennej poszczególne arkusze powinny być łączone na styk. Przy układaniu 2 lub więcej warstw płyty należy układać na zakładkę o szerokości minimum 200mm.

Niezabezpieczonych geosiatką powierzchni mat nie należy obciążać ciężkim sprzętem lub pojazdami mechanicznymi.

Zaleca się zabezpieczenie warstwy wibroizolacji z mat podtłuczniowych geosiatką i ułożenie na niej warstwy wyrównawczej z tłucznia niezwłocznie po ułożeniu arkuszy mat, aby zabezpieczyć je przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie innych prac budowlanych.

Po wykonaniu nawierzchni tłuczniowej na obiekcie, w miejscach zejścia z chodników służbowych należy wykonać warstwy wyrównawcze, dla zminimalizowania uskoków pomiędzy poziomem chodnika i torowiska.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed ułożeniem warstwy tłucznia należy:

- - sprawdzić czy maty nie są uszkodzone,
- - skontrolować ułożenie mat,
- - sprawdzić stan warstwy zabezpieczającej maty (geosiatki)

### **6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

### **6.3. Kontrola wykonania zbrojenia geotekstyliami**

Kontroli podlega jakość i zgodność z dokumentacją projektową użytych materiałów oraz zgodność ich ułożenia i łączenie poszczególnych materiałów.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej matami antywibracyjnymi.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup> powierzchni mat zabezpieczonej geosiatką ochronną.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>3</sup> kłębca w postaci warstwy wyrównawczej ułożonej na macie i geosiatce o grubości wg Dokumentacji Projektowej.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>3</sup> warstwy wyrównawczej z tłucznia o grubości wg Dokumentacji Projektowej.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-B-06050.

## **9. Podstawa płatności**

Zasady ogólne podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.28 Izolacja konstrukcji matami antywibracyjnymi**

---

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie kolejowym,
- wyrównanie podłoża,
- zakup i dowóz materiałów,
- ułożenie warstwy maty antywibracyjnej na mostach,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane**

Program Zapewnienia Jakości.

Oceny techniczne zastosowanych materiałów.

## **ST.06.20.30 Oslony przeciwporażeniowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru osłon przeciwporażeniowych na wiaduktach drogowych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem osłon przeciwporażeniowych i obejmują:

- opracowanie projektu technicznego osłony przeciwporażeniowej z określeniem sposobu mocowania osłon,
- wykonanie osłon wg zatwierdzonego przez Inżyniera projektu,
- montaż osłon z odpowiednim dostosowaniem istniejących balustrad (w strefie projektowanego zamocowania osłon),
- kontrolę jakości wykonanych robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

**Oslona** – Element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym.

**Część czynna** – przewód lub część przewodząca, która może znajdować się pod napięciem w normalnych warunkach pracy; umownie nie obejmuje to szyn jezdnych i części z nimi połączonych

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych WE.

### **2.2. Materiały do wyrobu i montażu barier przeciwporażeniowych**

#### **2.2.1. Oslony przeciwporażeniowe**

Przeciwporażeniowe osłony należy wykonać wg norm PN-EN 50122-1 i PN-EN 50122-2.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.30 Oslony przeciwporażeńiowe**

---

Element członu osłony przeciwporażeńiowej powinien składać się z:

- Przesłony pełnej – litej konstrukcji spełniającej wymagania dotyczące stopnia ochrony IP2X, zdefiniowane w EN 60529. Wysokość wypełnienia powinna wynosić co najmniej 1,2 m,
- Przesłony ażurowej z siatki ogrodzeniowej plecionej z drutów stalowych średnicy co najmniej 4 mm; maksymalna powierzchnia oczka siatki nie powinna przekroczyć 1200 mm<sup>2</sup>. Siatka powinna być wykonana tak, aby niemożliwe było wspinanie się po niej. Wypełnienie ażurowe powinno stanowić uzupełnienie przesłony do wysokości 2,1 m.

Konstrukcja osłony przeciwporażeńiowej, jej wysokość i długość są uzależnione od długości strefy pantografu i części czynnych systemu sieci jezdnej. Wysokość osłony powinna umożliwić utrzymanie odstępów izolacyjnego wymaganego w PN-EN 50122-1.

#### **2.2.2. Elementy mocujące osłonę przeciwporażeńiową do balustrady**

Elementy mocujące osłonę przeciwporażeńiową do balustrady:

- pręty stalowe o średnicy zgodnej z dokumentacją projektową,
- rury i kształtowniki o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, ze stali S235, spełniające wymagania PN-EN 10025-1,
- śruby, nakrętki, podkładki zabezpieczone przed odkręcaniem się – wg dokumentacji projektowej.

#### **2.2.3. Materiał do uszczelnienia szczeliny między spodem osłony przeciwporażeńiowej i podłożem betonowym**

Do uszczelniania szczeliny między osłonami przeciwporażeńiowymi i betonem płyty chodnikowej/gzysmowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu lub do koloru nawierzchni.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **4.2. Pakowanie i transport sprzętu**

Pakowanie powinno zabezpieczać sprzęt przed uszkodzeniem mechanicznym i korozją podczas przechowywania i transportu.

Osprzęt w stanie zmontowanym należy pakować w skrzynki, klatki lub kosze.

Na każdym opakowaniu powinien być umieszczony napis zawierający co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie osprzętu i liczbę sztuk,
- rok produkcji,
- masę brutto,
- znaki ostrzegawcze.

Transport dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

### **4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania szczelin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- znak CE, numer PN lub oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca wykonana na własny koszt projekt roboczy osłon przeciwporażeńiowych jeśli Rysunki zawarte w dokumentacji projektowej okażą się niewystarczające. Projekt powinien zawierać rysunki warsztatowe członów osłon przeciwporażeńiowych oraz powinien precyzować sposób mocowania osłon do bariero poręczy lub balustrady oraz łączenia członów między sobą. Projekt powinien też określać mocowanie wszelkich urządzeń zabezpieczających przed oddziaływaniem trakcji elektrycznej oraz przed prądami błądzącymi.

### **5.2. Wykonanie osłon trakcyjnych**

#### **5.2.1. Montaż osłon trakcyjnych**

Oslony powinny być tak montowane, aby szczelnie przylegały do powierzchni na której są mocowane. Powinno być to zapewnione za pomocą elastycznych, wodoszczelnych przekładek umieszczanych między powierzchnią chodnika, a osłoną i uformowanych tak, aby nie zatrzymywały wody przy obrzeżach osłon. Przekładki powinny być dostarczone przez Producenta osłon. Zamiast przekładek można stosować uszczelnienie z kitu wg pkt. 2.2.3.

W takim przypadku należy przygotować powierzchnię uszczelnianą zgodnie z wymaganiami Producenta kitu (np. przez wypięstowanie, ewentualnie zagruntowanie) i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez Producenta.

Poszczególne osłony powinny przylegać do siebie w sposób trwały i szczelny. Sposób montażu bariery przeciwporażeńiowej proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Montaż bariery przeciwporażeńiowej, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w panelach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery przeciwporażeńiowej niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów balustrady.

Wszystkie ewentualne uszkodzenia muszą być naprawione zgodnie z wymaganiami Inżyniera.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.30 Oslony przeciwporażeńiowe

---

### **5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie stalowe elementy osłony przeciwporażeńiowej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie, zgodnie ze specyfikacją ST.06.14.01 i/lub ST.06.14.02 w zależności od założeń dokumentacji projektowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów osłony (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności osłony).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania osłony**

Dopuszczalne odchyłki montażu osłony:

- odchylenie osłony od ustawienia w pionie , 0,5%
- lokalizacja osłon względem torów powinna być zgodna z dokumentacją projektową, torów 0,5 cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej osłony <0,5%

Ocenę jakości powłoki antykorozyjnej należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 1461:2000.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiarową jest 1 metr (1 m) wykonanej i zamontowanej osłony przeciwporażeńiowej wg norm PN-EN 50122-1 i PN-EN 50122-2. Liczbę paneli dla poszczególnych obiektów określa dokumentacja projektowa.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem technologicznym Wykonawcy, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność jest ryczałtowa za komplet robót związanych z montażem osłon przeciwporażeńiowych.

Cena wykonania robót obejmuje

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie rysunków warsztatowych osłon,



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.30 Osłony przeciwporażeniowe**

---

- zabezpieczenie miejsca prowadzenia montażu,
- montaż osłon zgodnie z dokumentacją projektową,
- oczyszczenie terenu robót.

Platność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **10.Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

|                     |  |
|---------------------|--|
| PN-99/B-06050       | Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.   |
| PN-EN 50122-1       | Zastosowana kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień   |
| PN-EN 50122-2       | Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne-Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego. |
| EN 60529            | Degrees of protections provided by enclosures (IP Code) (IEC 529)  |
| PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.   |
| PN-EN 10025-1       | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy  |
| PN-B-30152:1997     | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające   |
| PN-88/C-04133       | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym  |
| PN-B-30150:1997     | Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy   |
| PN-ISO 37:1998      | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu   |
| BN-77/9317-115      | Sieć trakcyjna kolejowa. Człon osłony przed porażeniem prądem  |

### **10.2. Inne**

Standardy techniczne - szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 250$  km/h. TOM III Kolejowe obiekty inżynierskie.

Id-2 (D-2) Zarządzenie Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Nr 29 z dnia 05 października 2005 r. w sprawie wprowadzenia „Warunków technicznych dla kolejowych obiektów inżynierskich”

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.30 Oslony przeciwporażeńiowe**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.20.31 Roboty pokrywowe zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych z obróbkami blacharskimi dla konstrukcji zadaszeń pochylni, wyjść schodowych oraz wykonania obudowy ścian bocznych pochylni, wyjść schodowych z paneli przezroczystych dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- roboty pokrywowe z blachy fałdowej na konstrukcji zadaszeń pochylni i wyjść schodowych,
- montaż obudowy ścian bocznych pochylni i wyjść schodowych z paneli przezroczystych,
- wykonanie obróbek blacharskich,
- montaż elementów odwodnienia (rynny, rury spustowe).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania i wbudowania materiałów zgodnych z ustaleniami oraz wymogami Zamawiającego, parametrami określonymi w projekcie budowlanym, posiadających odpowiednie świadectwa dopuszczenia, atesty i certyfikaty.

#### **2.2. Blacha trapezowa**

Profilowane arkusze blachy stalowej produkowane zgodnie z normą PN-EN 14782:2008 i znakowane znakiem CE.

Materiał bazowy – rdzeń stalowy w blachach powlekanych (lakierowanych) obustronnie ocynkowany na gorąco (klasa zawartości cynku 275 g/m<sup>2</sup> wg PN-EN 10142). Powłoka cynku zapewnić powinna podwójną osłonę: efektywną zaporą przeciw kwasom i wilgoci oraz katodową (elektrolityczną) ochronę w obszarach przecięć i miejscach ewentualnych uszkodzeń powłoki cynku. Mniejsza grubość warstwy cynku nie zapewnia wystarczającej ochrony przed korozją.

Blacha musi posiadać systemowe zabezpieczenie przed skraplaniem się wody przy przechodzeniu przez punkt rosy.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

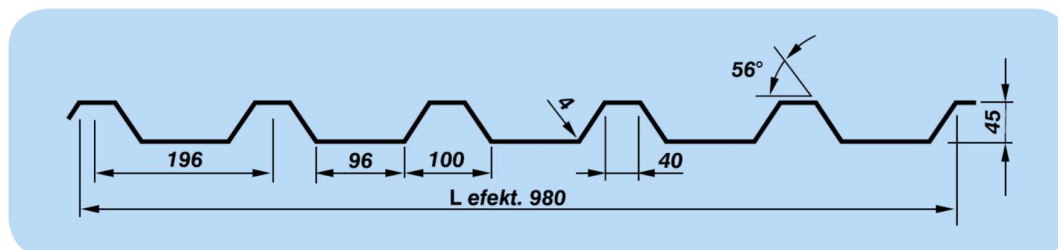
**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych

Do pokrycia konstrukcji zadaszeń wyjść schodowych należy przyjąć blachę T45 o grubości min. 0,9mm o profilu zgodnym z poniższym rysunkiem bądź inną dostosowaną do przeniesienia obciążeń śniegiem z uwzględnieniem właściwej strefy klimatycznej, rozstawu i schematu podparć blachy dla poszczególnych typów konstrukcji zadaszenia wyjść schodowych. Uwzględniając powyższe należy dobrać odpowiedni profil i materiał blachy spełniając warunki I stanu granicznego nośności i warunki II stanu granicznego ugięcia (dla  $f_{dop} = L/200$ ).



Rys. Przyjęty profil blachy trapezowej dla konstrukcji zadaszeń wyjść schodowych.

Blachy trapezowe T45 dostępne są w arkuszach o wymiarach i parametrach podanych w poniższej tabeli.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Wysokość profilu:              | 45 mm  |
| Szerokość wsadu:               | 1000/1250 mm                                     |
| Szerokość użytkowa:            | 980/784 mm                                       |
| Szerokość całkowita:           | 1040/825 mm                                      |
| Materiał:                      | S 250 GD; DX 51D                                 |
| Max. zalecana długość arkusza: | 9/12 mb  |
| Min. długość arkusza:          | 0,5 mb   |
| Grubość:                       | 0,5-1,0 mm                                       |
| Powłoka                        | poliester połysk/mat, poliuretan, ocynk, aluzynk |

### 2.3. Blachy do obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych

Blacha stalowa ocynkowana płaska powinna odpowiadać normom PN-61/B-10245 i PN-73/H-92122. Grubość blachy 0,5 mm do 0,55 mm, obustronnie ocynkowane metodą ogniową – równą warstwą cynku (275 g/m<sup>2</sup>) oraz pokryta warstwą pasywacyjną mającą działanie antykorozyjne i zabezpieczające.

Występuje w arkuszach o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm.

### 2.4. Szkło bezpieczne

Wypełnienie ścian bocznych zadaszeń stanowić będą panele przezroczyste wypełnione szkłem bezpiecznym hartowanym ESG gr.8mm mocowanym za pomocą profili stalowych lub aluminiowych typu U do konstrukcji zadaszenia. Szerokość profilu powinna umożliwiać osadzenie płyty wraz z uszczelką EPDM. Pomiędzy krawędzią płyty a profilem powinna być zachowana odpowiednia minimalna odległość umożliwiająca swobodne odkształcanie termiczne płyty. Wymiary każdej szyby należy dopasować do projektowanego rozkładu słupów oraz pozostałych elementów konstrukcyjnych ścian bocznych. W miejscu mocowania szyb zastosować uszczelki elastyczne.

Profile aluminiowe wykonać należy zgodnie z normami określającymi:

- skład chemiczny PN-EN 573-3
- oznaczenia stanów PN-EN 515
- właściwości mechaniczne PN-EN 755-2
- tolerancję wymiarów i kształtów PN-EN 755-3 do 9

### 2.5. Łączniki

Do mocowania blach trapezowych stosować wkręty ocynkowane wg wskazań Producenta materiałów pokryciowych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

---

Obróbki blacharskie mocować za pomocą wkrętów ocynkowanych.

Panele z elementów przezroczystych mocować do konstrukcji za pomocą śrub ocynkowanych.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do prowadzenia prac powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem wielkości i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej, Specyfikacji, planie BIOZ oraz projekcie organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Zmiana tych ustaleń odnośnie stosowania sprzętu powinna być poprzedzona akceptacją Inspektora Nadzoru.

Sprzęt i urządzenia budowlane powinny bezwzględnie spełniać wymogi podstawowe, tzn.:

- sprawny technicznie,
- posiadać odpowiednie aktualne instrukcje i przeglądy,
- spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały należy przewozić zgodnie z wymaganiami norm wymienionych w pkt.2 z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,
- ciągnik kołowy z przyczepą.

Panele z wypełnieniem z elementów przezroczystych oraz blachy trapezowe należy transportować ostrożnie, w pozycji poziomej na palecie, zabezpieczając powierzchnię przed zarysowaniem. Płyty należy składować w suchym pomieszczeniu, w pozycji poziomej na palecie. Należy unikać wystawiania płyt w stosie na działanie promieni słonecznych. Jak wszystkie termoplasty, płyty składowane w stosie narażone na działanie słońca mają tendencję do kumulacji ciepła, co może doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia płyt. W przypadku składowanie płyt na zewnątrz należy przykryć paletę z płytami białą folią lub tkaniną ochronną.

Pozostałe elementy i materiały należy składować w pakietach transportowych na równym i utwardzonym podłożu. Pakiety trzeba zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania robót powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z projektem budowlanym, zawartą umową, ustaleniami oraz wymogami Zamawiającego, specyfikacją techniczną oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych przez siebie lub podwykonawców robót, ich zgodność z dokumentami budowy, obowiązującymi przepisami, projektem organizacji prac i planem BIOZ.

## **5.2. Konstrukcja pod pokrycia z blach**

Wymagania ogólne:

- równość powierzchni powinna być taka, aby prześwit pomiędzy powierzchnią dachu a łatą kontrolną o długości 3m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku (pochylenia połaci dachowej),
- równość płaszczyzny połaci powinna być analogiczna, jak podano powyżej .
- podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych oraz powinien mieć odpowiednie uformowanie w styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 20 do 40 mm a szczelin obwodowych około 20 mm. Szczeliny dylatacyjne termiczne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym,
- w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynny dachowej oraz powinny być usztywnione krawędzie zewnętrzne.

## **5.3. Krycie blachą**

Krycie płytami warstwowymi z blach trapezowych może być wykonywane na dachach o pochyleniu połaci podanym w PN-B-02361:1999.

Arkusze płyt trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie.

Zakłady podłużne płyt trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo, w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych i może on obejmować pas o szerokości nie większej niż 3 m.

Uszczelki na stykach podłużnych płyt trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%.

Szerokość szczelin na zakładach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit trwale plastyczny lub elastoplastyczny.

Długość stosowanych płyt powinna być nieco większa od szerokości połaci. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych usytuowane tylko nad płatwiami. W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego. Przy pochyleniu mniejszym 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania płyt trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachą górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm w przypadku pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm – przy pochyleniu mniejszym niż 55%.

Do mocowania płyt trapezowych do płatwi stalowych należy stosować łączniki samogwintujące (lub śrubę z nakrętką) z podkładką stalową i podkładką gumową o odpowiedniej jakości. Łączniki należy mocować w każdej bruzdzie blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich w co drugiej bruzdzie – w przypadku gdy blachy trapezowe mają stanowić element usztywniający płatwie przed utratą stateczności giętno-skrętnej. Jeżeli nie jest wymagane takie usztywnienie, blachy należy mocować do płatwi za pomocą łączników przechodzących przez grzbiety fałdy, z zastosowaniem dodatkowych elementów podtrzymujących, o wymiarach dostosowanych do wymiarów fałdy. Łącznikami należy mocować każdy grzbiet blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich – co drugi grzbiet.

## **5.4. Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia połaci.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C.

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

---

### **5.5. Rynny**

Wymagania w zakresie wykonania rynien:

- Rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wieloczłonowe,
- Powinny być łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- Rynny powinny być mocowane do konstrukcji stalowej nośnej uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50cm,
- Spadki rynien regulować na uchwytach zgodnie z projektem,
- Rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

Wloty rur spustowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.

Przekroje poprzeczne rynien dachowych i rur spustowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni połaci.

Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwytów zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94701:1999 i PN-B-94702:1999.

Rynny dachowe i rury spustowe oraz elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom w PN-EN 607:1999.

### **5.6. Panele z wypełnieniem z elementów przezroczystych**

Krycie należy wykonać wg instrukcji producenta systemu.

Obudowę ścian bocznych należy zrealizować panelami mocowanymi na śruby za pośrednictwem listwy (blachy) i uszczelek elastycznych.

Przy mocowaniu obudowy z paneli należy sprawdzić wymiary konstrukcji nośnej (rozstaw słupków) i paneli.

Połączenie paneli z konstrukcją należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszej specyfikacji

Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z blachy i powłok dachowych powinna być przeprowadzona przez Inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN-80/B-10240 p. 4.3.2.

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.

Materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów pokrywowych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych z materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót pokrywowych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## **6.2. Kontrola wykonania pokryć**

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru:

- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) – podczas wykonania prac pokrywczych,
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) – po zakończeniu prac pokrywczych.

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami norm: PN-61/B-10245, PN-EN 501:1999, PN-EN 506:2002, PN-EN 502:2002, PN-EN 504:2002, PN-EN 505:2002, PN-EN 507:2002, PN-EN 508-1:2002, PN-EN 508-2:2002, PN-EN 508-3:2000 oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub oceny technicznej albo wymaganiami norm przedmiotowych.

## **6.3. Kontrola wykonania obudowy z paneli**

Każdą dostawę paneli z wypełnieniem elementami przeźroczystymi należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubości przekroju w najcieńszym i najgrubszym miejscu, jednorodność faktury i barwy.

Dopuszcza się odchyłki długości i szerokości płyt  $\pm 5\text{mm}$  a grubości  $\pm 1\text{mm}$ . Wynik sprawdzenia należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych nie przekracza 10% całej dostawy. Jeśli łączna liczba sztuk niedobrych jest większa od 10%, wymaga ona przesortowania i odrzucenia niespełniających warunki kontroli.

W czasie montażu paneli należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych i stalowych mających styczność z panelem - prawidłowość montażu paneli (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu, zachowaniu wymaganych tolerancji w ustawieniu, stwierdzenie poprawności zamocowania paneli),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów paneli i listew (blach) dociskowych oraz śrub mocujących.

## **7. Obmiar**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) zamontowanego pokrycia pochylni lub schodów o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) zamontowanej obudowy przezroczystej pochylni lub schodów o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) zamontowanej obróbki blacharskiej.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}$  (metr bieżący) zamontowanych rynien i rur spustowych.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.1. Odbiór podłoża**

Badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych.

Sprawdzenie równości powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 3m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm, w kierunku prostym do spadku i 10 mm w kierunku równoległym do spadku.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych

### **8.2. Odbiór robót pokrywczych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów, które powinny zawierać:
  - zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
  - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót pokrywczych z dokumentacją,
  - spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi. W skład tej dokumentacji powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 ST dały pozytywne wyniki.

jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, pokrycie papowe nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości pokrycia, obniżyć cenę pokrycia,
- w przypadku gdy nie są możliwe podane rozwiązania – rozebrać pokrycie (miejsc nie odpowiadających ST) i ponownie wykonać roboty pokrywcze.

### **8.3. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych**

Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych w wpustami.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

### **8.4. Zakończenie odbioru**

Odbiór robót potwierdza się protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- pobyty przygotowawcze i pomiarowe,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

- wykonanie rysunków warsztatowych z rozmieszczeniem elementów wsporczych i rozkrojem płyt przezroczystych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i środków produkcji,
- montaż paneli na elementach wsporczych,
- uporządkowanie terenu prac.

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-99/B-06050    | Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.  |
| PN-B-02361:1999  | Pochylenia połaci dachowych   |
| PN-61/B-10245    | Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.  |
| PN-EN 501:1999   | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.   |
| PN-EN 506:2002   | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.  |
| PN-EN 505:2002   | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów płytowych ze stali układanych na ciągłym podłożu.  |
| PN-EN 508-1:2002 | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 1: Stal.                    |
| PN-EN 508-2:2002 | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 2: Aluminium.               |
| PN-EN 508-3:2002 | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 3: Stal odporna na korozję. |
| PN-EN 502:2002   | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy ze stali odpornej na korozję, układanych na ciągłym podłożu.                              |
| PN-EN 507:2002   | Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy aluminiowej, układanych na ciągłym podłożu.   |
| PN-B-94701:1999  | Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.  |
| PN-B-94702:1999  | Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.   |
| PN-EN 1462:2001  | Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.   |
| PN-B-94702:1999  | Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCV-U. Definicje, wymagania i badania.   |
| PN-EN 10142      | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.                                       |
| PN-90/B-92210    | Elementy i systemy ścienne aluminiowe.  |
| PN-82/B-92010    | Elementy i systemy ścienne metalowe.  |
| PN-EN 12150-1    | Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicje i opis.   |

#### **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

#### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

---

|               |   |
|---------------|---|
| PN-EN 12150-2 | Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą. |
|---------------|---|

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część C: zabezpieczenie i izolacje, zeszyt 1: Pokrycia dachowe, wydane przez ITB - Warszawa 2004 r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.31 Roboty pokrywcze zadaszeń pochylni, wyjść schodowych**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące montażu dźwigów osobowych stanowiących komunikację dla osób niepełnosprawnych przy obiektach inżynieryjnych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują montaż urządzeń dźwigowych przy następujących obiektach inżynieryjnych:

|   |        |
|---|--------|
| – wiadukt kolejowy w km 175+424 (istn.)                     | 2 szt. |
| – kładka dla pieszych w km 177+889,01 (proj.)               | 2 szt. |
| – przejście dla pieszych pod torami w km 178+962,34 (proj.) | 3 szt. |
| – wiadukt kolejowy w km 184+243 (istn.)                     | 2 szt. |
| – wiadukt drogowy w km 181+463 (istn.)                      | 2 szt. |

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przewiduje się zabudowę dźwigów osobowych w monolitycznych szybach windowych w częściach podziemnych i w systemowych szybach o konstrukcji ze stali nierdzewnej (z elementami przeszklenia ze szkła bezpiecznego) w częściach nadziemnych. Do montażu dopuszcza się windy nie starsze niż wyprodukowane w bieżącym roku. W przypadku montażu w styczniu lub lutym dopuszcza się nie starsze niż wyprodukowane w ostatnim kwartale roku poprzedniego. W okresie ujemnych temperatur powietrza, temperatura w szybie, maszynowni i kabinie nie powinna być niższa niż +5°C. Maksymalna temperatura w szybie, maszynowni i kabinie nie powinna być wyższa niż +28°C. Systemowa konstrukcja szybu i dźwigu powinna zawierać instalację ogrzewania (z uwzględnieniem progów drzwi szybowych).

### **2.2. Dane ogólne**

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Typ i rodzaj dźwigu: | dźwig pionowy elektryczny |
| Napęd:               | silnik elektryczny        |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych

Wymagania instalacyjne: Wymaga się możliwości pracy urządzenia w ujemnych temperaturach.

Kabiny i szyby windowe należy wykonać ze spełnieniem wymagań normy PN-EN 81-71 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczegółowe zastosowanie dźwigów osobowych i towarowych. Część 71: Dźwigi odporne na wandalizm.

### 2.3. Dane techniczne i charakterystyka dźwigu (zgodne z IPI-1TSI PRM)

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Udźwig:                   | 1275 kg (15 osób)   |
| Kabina:                   | wysokość kabiny min. 2,0 m<br>wymiary wewnętrzne min. 1,2x2,1 m<br>wyposażona w otwory wentylacyjne o powierzchni równej 1% powierzchni użytkowej kabiny<br>wyposażona w stałe oświetlenie wnętrza o natężeniu min 100 lux oraz oświetlenie awaryjne o natężeniu min 5 lux<br>szklane wypełnienia ścian ze szkła bezpiecznego – warstwowego.<br>Parametry szkła jak w punkcie 2.4 |
| Prędkość jazdy:           | 0,6 m/s   |
| System sterowania:        | elektryczny 24V<br>za pomocą przycisków góra/dół w kabinie<br>przywołania na przystankach<br>pulpit sterowniczy w kabinie wyposażony w klucz sterowanie działające pod warunkiem zamknięcia drzwi na przystankach<br>Przyciski z oznaczeniami w języku Braille`a<br>Szczelność podzespołów min. IP55  |
| Liczba przystanków:       | 2   |
| Wysokość podnoszenia:     | zgodnie z dokumentacją projektową indywidualnie dla każdego obiektu inżynierskiego i dla każdego urządzenia   |
| Zasilanie:                | dostosowane do nośności dźwigu  |
| Instalacja elektryczna:   | Wykonana zgodnie z normą IEC 742. Zasilacz chroniony o szczelności IP 55. Zasilanie oświetlenia kabiny i szybu oraz pozostałych elementów wyposażenia powinno odbywać się przez instalację odgałęzioną przed łącznikiem głównym dźwigu  |
| Wtórny obwód elektryczny: | 24V, prąd stały   |
| Silnik elektryczny:       | dostosowany do udźwigu  |
| Drzwi kabinowe:           | centralne lub teleskopowe przesuwane automatycznie. Wymiary min. 0,9x2,0 m. Wyposażone w system zatrzymujący zamykanie drzwi przed kontaktem fizycznym z osobą lub przedmiotem. Siła potrzebny do powstrzymania zamykających się drzwi nie powinna być większa niż 150 N.   |
| Panel sterowania:         | panel sterowania wykonany ze stali nierdzewnej  |
| Monitoring:               | kabina wyposażona w kamery zgodne z wymaganiami instrukcji Ipi-4 „Wytczne dotyczące projektowania i budowy Systemów Monitoringu Wizyjnego na obiektach obsługi pasażerskiej” i umożliwiające dostęp zdalny do nagrań np. poprzez sieć Ethernet  |
| Łączność:                 | kabina wyposażona system dwustronnej łączności, umożliwiający stały kontakt ze służbami ratowniczymi w technologii GSM  |
| Sposób obsługi:           | Nie wymagający uprawnionej obsługi  |
| Mocowanie toru jazdy:     | Prowadnica mocowana do ściany szybu   |
| Prowadnice:               | O przekroju „T”   |
| Urządzenie chwytające:    | Chwytacze blokujące typu BP1  |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych

Ogranicznik obciążenia: Mikrowłącznik w układzie elektrycznym

Zespół napędowy: Umieszczony w nadszybiu

Ponadto urządzenie powinno być wyposażone w:

- piętrowskazywacze umieszczone nad drzwiami (wykonane ze stali nierdzewnej o szczelności IP55),
- system awaryjnego zjazdu na najbliższy przystanek w przypadku zaniku prądu
- system informowania o niesprawności urządzenia
- urządzenie ryglujące drzwi przystankowe,
- elementy układu elektrycznego i elektronicznego znajdujące się w zamkniętej szafie,
- ograniczniki ruchów roboczych: wyłączniki krańcowe i końcowe,
- ograniczniki prędkości w przypadku awarii układu napędowego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### 2.4. Dane techniczne i charakterystyka obudowy szybu

Drzwi przystankowe: centralne lub teleskopowe przesuwane automatycznie. Wymiary min. 0,9x2,0 m. Wyposażone w system zatrzymujący zamykanie drzwi przed kontaktem fizycznym z osobą lub przedmiotem. Siła potrzebna do powstrzymania zamykających się drzwi nie powinna być większa niż 150 N.

Nad drzwiami oświetlenie w technologii LED

Przed drzwiami w nawierzchni zastosować odwodnienia liniowe (jeżeli przewidziano w projekcie wykonawczym br. sanitarnej)

Szyb: wymiary: 1,7x2,8 m

wyposażony w stałe oświetlenie (instalacja elektryczna zgodnie z wytycznymi dostawcy dźwigu) oraz instalację ogrzewania (z uwzględnieniem progów drzwi szybowych)

Podszybie: 1,3 m

dostęp do podszybia należy zapewnić poprzez np. przymocowaną na stałe drabinę z najniższego przystanku

wyposażone w stałe oświetlenie (instalacja elektryczna zgodnie z wytycznymi dostawcy dźwigu)

wyposażone w gniazdo wtykowe (instalacja elektryczna zgodnie z wytycznymi dostawcy dźwigu)

wyposażone w uziemienie – bednarkę połączoną ze zbrojeniem fundamentu

podłogę podszybia zabezpieczyć izolacją przed wsiąkaniem płynów

odwodnione grawitacyjne do przepompowni zewnętrznej wg Projektu Wykonawczego branży Sanitarnej

Nadszybie: 3,4 m (mierzone od poziomu przystanku górnego)

wyposażona w otwory wentylacyjne o powierzchni równej 1% powierzchni przekroju poziomego szybu

wyposażone w stałe oświetlenie (instalacja elektryczna zgodnie z wytycznymi dostawcy dźwigu)

Konstrukcja podziemna szybu wykonana jako konstrukcja żelbetowa zgodnie z projektem wykonawczym dla poszczególnych obiektów inżynierskich. Miejsce przeprowadzenia instalacji przez konstrukcję szybu zgodnie z projektem technologicznym dostawcy.

Konstrukcja naziemna jako rozwiązanie systemowe. Konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej. Profile elementów nośnych i sposób mocowania do podłoża zgodnie z projektem technologicznym dostawcy.

Wypełnienie części systemowej obudowy szybu ze szkła o następujących parametrach:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych**

---

- szkło bezpieczne klejone warstwowo
- szyby montowane w profilach aluminiowych
- parametry wytrzymałościowe zgodne z wymaganiami normy PN-EN 81-20:2014
- zamocowanie szkła w powinno zapewniać, że szkło nie wysunie się z zamocowań podczas wszystkich warunków uderzeń napotkanych w obu kierunkach jazdy dźwigu, łącznie z działaniem urządzeń zabezpieczających
- wszystkie panele szklane powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 81-20:2014
- współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego: max 30%
- przepuszczalność światła LT min. 60%

### **2.5. Zadaszenie i oświetlenie wejścia do windy**

W przypadku wejść do windy z otwartego terenu należy zastosować wiatrołapy w postaci zadaszenia i ścianek bocznych. Wiatrołapy należy stosować przy wszystkich wyjściach, które nie są chronione w inny sposób przed wpływem warunków atmosferycznych np. wiatami peronowymi. Konstrukcja i właściwości materiałowe wiatrołapu powinny być zgodne z konstrukcją szybu windowego. W konstrukcji wiatrołapu należy uwzględnić oświetlenie w technologii LED. Ostateczne wymiary wiatrołapu powinny zapewniać ochronę drzwi wejściowych i progu windy przed opadami atmosferycznymi.

### **2.6. System rynien i rur spustowych**

Szyby windowe zlokalizowane na otwartym terenie należy wyposażyć w system rynien i rur spustowych sprowadzających wody do systemu kanalizacji deszczowej peronu lub wiaduktu. Mocowanie rynien i rur spustowych należy przewidzieć w projekcie technologicznym obudowy szybu.

Rynny i rury spustowe należy wykonać jako stalowe powlekane w kolorze RAL 7047 o średnicy min. 50 mm - rury spustowe i 75 mm - rynny lub o kształcie prostokątnym i odpowiadającym polu przekroju.

### **2.7. Instalacje**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Instalacje elektryczne:    | instalację elektryczną na potrzeby zasilania dźwigu, oświetlenia wiatrołapu, oświetlenia kabiny, ogrzewania, klimatyzacji, oświetlenia podszybia, gniazda wtykowego w podszybiu oraz zasilania osprzętu i wyposażenia dźwigu wykonać zgodnie z projektem technologicznym dostawcy.<br>Lokalizacja przyłącza energetycznego zgodnie z projektem wykonawczym branży Elektroenergetycznej. |
| Instalacje teletechniczne: | zgodnie z projektem technologicznym dostawcy. Doprowadzenie sieci teletechnicznej do szybu zgodnie z projektem wykonawczym branży Teletechnicznej. Monitoring i łączność GSM jak w punkcie 2.3.   |
| Instalacje sanitarne:      | odwodnienie podszybia zgodnie z projektem wykonawczym branży Sanitarnej   |

### **2.8. Przystosowanie dla osób niepełnosprawnych**

- zewnętrzny panel sterujący należy umieścić na wysokości 0,8 do 1,2 m od posadzki
- należy unikać stosowania paneli dotykowych
- przy każdych drzwiach należy umieścić sygnalizację świetlną i dźwiękową sygnalizującą o przyjeździe windy
- wewnętrzny panel sterujący należy umieścić na wysokości 0,8 do 1,2 m w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od narożnika kabiny
- obok przycisków lub na przyciskach należy umieścić oznaczenia dotykowe dla osób niewidomych lub słabowidzących
- w kabinie należy zapewnić informację głosową o poziomie przystanku
- po obu stronach kabiny powinny się znajdować się ciągle poręcze na wysokości 90 cm. Poręcze powinny być zamocowane niezależnie od szklanego wypełnienia ścian kabiny.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych**

- na zewnętrznym panelu sterującym po lewej stronie przycisków powinien być opis, cyfry lub standardowe symbole w języku Braille'a dokąd jedzie winda: w górę w dół/peron 1 itp.
- do windy powinna zawsze kierować ścieżka dotykowa w nawierzchni
- pas dotykowy ostrzegawczy powinien znajdować się w odległości 0,5 m od wejścia do windy, powinien mieć szerokość równą wejściu
- przed windą powinna się znaleźć wolna przestrzeń zapewniająca swobodny dostęp wózka inwalidzkiego: minimalne wymiary 1,5x1,5

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Do wykonywania robót związanych z montażem urządzenia należy stosować sprzęt wg instrukcji montażu producenta. Do zainstalowania dźwigu osobowego przewiduje się następujące narzędzia:

- zestaw kluczy (o rozstawie) od 5 do 30mm,
- zestaw prostych i krzyżakowych śrubokrętów,
- pion, poziomice i metrówka,
- wiertarka udarowa z wiertłami do kamienia o rozmiarach od  $\phi$  6mm do  $\phi$  22mm,
- wiertarka z zestawem wiertel od  $\phi$  2mm to  $\phi$  13mm.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Elementy platformy należy przewidzieć zgodnie z wytycznymi producenta do transportu.

W zależności od rodzaju instalacji (szyb w murze lub niezależna stalowa bądź aluminiowa konstrukcja), platformę windy transportować przy użyciu następujących rodzajów opakowań (jednostek ładunku):

- skrzynka na windę wyłożona płytami OSB: paleta ze stabilizującymi belkami,
- skrzynka o niezależnej konstrukcji (wersja ze stali),
- skrzynka o niezależnej konstrukcji (wersja z aluminium),
- skrzynka z paneli aluminiowych.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Kontrola wstępna i ocena**

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy upewnić się, że podszybie (dno szybu) jest wykonane z materiałów, których charakterystyki odpowiadają specyfikacji podanej na rysunku wzorcowym. Wykonawca przedstawi od producenta schemat i rysunek dotyczący projektu oraz diagram obciążeń statycznych i dynamicznych, wynikających z pracy windy, które pozwalają należycie przygotować szyb.

Należy sprawdzić, czy szyb przygotowany do instalacji dźwigu spełnia wymogi załączonego projektu. Szczególną uwagę należy zwrócić uwagę na:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych**

---

- szerokość, długość i głębokość szybu,
- odległości pomiędzy poziomami pięter (przy przyjeździe/odjeździe windy),
- nadszycie (odległość pomiędzy ostatnim piętrem przy przyjeździe/odjeździe windy a sufitem szybu),
- zbieżność pomiędzy otworami w podłodze a szybem,
- na ile są płaskie ściany szybu.

### **5.3. Montaż urządzenia**

Montaż wykonać ściśle wg instrukcji producenta oraz zgodnie z dokumentacją projektową. Montażu dokonać powinna firma polecona przez producenta lub posiadająca odpowiednią autoryzację dostawcy urządzenia. Montaż i instalację sprzętu należy realizować zgodnie z prawidłami rzemiosła technicznego, przestrzegając jednocześnie ewentualnych wymagań szczególnych odnoszących się do tego sprzętu, dotyczących w szczególności zagrożeń mechanicznych, zapylenia i korozji. Wszystkie elementy metalowe dostarczone powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wytycznymi producenta.

Wymagania dotyczące montażu dźwigów:

- wszystkie urządzenia (dźwigi) będą dostarczone i zamontowane zgodnie ze specyfikacją i wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej,
- firma, która dostarcza i wykonuje montaż urządzeń dźwigowych zapewni montaż urządzenia w terminach uzgodnionych z Inżynierem i pozytywny odbiór UDT,
- wszystkie zamontowane urządzenia będą zaopatrzone w obowiązujące w Polsce certyfikaty i dopuszczenia UDT. Projekt, instalacja i serwisowanie dźwigów powinny się odbywać w zgodzie z Polskimi Normami i Standardami odpowiednimi dla dźwigów elektrycznych,
- przed montażem urządzeń należy uzyskać akceptację Inżyniera dla specyfikacji technicznej oraz wystroju kabin dźwigów.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Montaż dźwigu podlega odbiorowi przez Urząd Dozoru Technicznego i musi spełniać warunki określone w dokumentacji montażu i odbioru urządzeń dźwigowych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Ocen Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Częstotliwość oraz zakres badań przy montażu dźwigu powinna być zgodna z Instrukcją Producenta, W szczególności powinna być oceniana:

- prawidłowość działania części ruchomych,
- rodzaj i parametry techniczne zastosowanego dźwigu.

Warunki badań przy montażu dźwigu i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Ściany szybu powinny być proste. Dopuszcza się maksymalne odchyłki pionowości ścian +20 mm, a na ścianie z drzwiami +/-5 mm mierzone dla całej wysokości szybu.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiarową jest komplet robót (kpl.) dla 1 szt. dźwigu windowego, obejmujący całość robót związanych z montażem systemowych szybów windowych wraz z wiatrolapami, jeżeli występują oraz dźwigów wraz z osprzętem. W skład robót objętych niniejszą specyfikacją zalicza się transport materiałów, podłączenie wszelki instalacji niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania dźwigu, przeprowadzenie badań odbiorowych, uporządkowanie terenu oraz sporządzenie projektu technologicznego. W cenie ryczałtowej wykonawca winien również uwzględnić koszt zakupu wszystkich elementów potrzebnych do montażu szybu i dźwigu nie przewidzianych w systemie producenta.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz Normami Technicznymi (PN, PN-EN).

Zamontowany dźwig osobowy wymaga odbioru, rejestracji i wydania dopuszczenia do eksploatacji przez Urząd Dozoru Technicznego. Dokonanie powyższych formalności (w tym przygotowanie pisemnego zgłoszenia i dokumentacji rejestracyjnej) leży po stronie Wykonawcy robót. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia odpowiednich warunków, przyrządów i obciążeń do wykonania badań odbiorowych przez UDT.

Koszty wykonania badań odbiorowych leżą po stronie wykonawcy.

Księgę rewizji wydaną przez UDT Wykonawca przekaze do Zamawiającego.

### **8.1. Wymagania przy odbiorze**

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania montażu,
- sprawność poszczególnych elementów systemu
- jakość i wygląd.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność jest ryczałtowa za komplet robót związanych z montażem pojedynczego dźwigu.

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

- 1) Instrukcje montażu wybranych producentów
- 2) Oceny techniczne
- 3) Ipi-1 - Wytyczne architektoniczne dla infrastruktury pasażerskiej
- 4) Ipi-4 - Wytyczne dotyczące projektowania i budowy Systemów Monitoringu Wizyjnego (SMW) na obiektach obsługi pasażerskiej
- 5) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz. 1321, ze zm.)
- 6) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. Nr 120, poz. 1021)
- 7) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa (Dz.U. Nr 263, poz. 2198)
- 8) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa (Dz.U. Nr 203, poz. 1270)
- 9) Dyrektywa dźwigowa 95/16/WE
- 10) PN-EN 81-1:2002+A1:2006+A2:2006+A3:2010 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Część 1: dźwigi elektryczne.
- 11) PN-EN 81-20:2014 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów. Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-usługowe
- 12) PN-EN 81-28:2004 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Dźwigi osobowe i towarowe. Część 28: Zdalne alarmowanie w dźwigach osobowych i towarowych.
- 13) PN-EN 81-50:2014 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Badania i próby. Część 50: Zasady projektowania, obliczenia, badania i próby elementów dźwigowych.
- 14) PN-EN 81-70:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczegółowe zastosowanie dźwigów osobowych i towarowych. Część 70: Dostępność dźwigów dla osób, w tym osób niepełnosprawnych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.32 Montaż dźwigów osobowych**

- 15) PN-EN 81-71+A1:2007 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczegółowe zastosowanie dźwigów osobowych i towarowych. Część 71: Dźwigi odporne na wandalizm.
- 16) PN-EN 13015:2008+A1 Konserwacja dźwigów i schodów ruchomych. Zasady opracowywania instrukcji konserwacji.
- 17) PN-EN 356:2000 Szkło w budownictwie. Szyby ochronne. Badania i klasyfikacja odporności na ręczny atak.
- 18) PN-EN 410:2001 Szkło w budownictwie. Określenie charakterystyk świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia.
- 19) PN-EN 572-1:2005 (U) Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Definicje oraz ogólne właściwości fizyczne i mechaniczne.
- 20) PN-EN 572-2:2005 (U) Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Szkło float.
- 21) PN-EN 572-2:2005 (U) Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Ocena zgodności wyrobu z normą.
- 22) PN-EN 1096-1:2001 Szkło w budownictwie. Szkło z powłokami. Definicje i klasyfikacja.
- 23) PN-EN 1096-2:2004 Szkło w budownictwie. Szkło z powłokami. Wymagania i metody badania powłok kategorii A, B i S.
- 24) PN-EN 1096-3:2004 Szkło w budownictwie. Szkło z powłokami. Wymagania i metody badania powłok kategorii C i D.
- 25) PN-EN 1096-4:2004 Szkło w budownictwie. Szkło z powłokami. Ocena zgodności wyrobu z normą.
- 26) PN-EN 1288-1:2002 Szkło w budownictwie. Określenie wytrzymałości szkła na zginanie. Podstawy badań szkła.
- 27) PN-EN 1288-2:2002 Szkło w budownictwie. Określenie wytrzymałości szkła na zginanie. Metoda współosiowego badania płaskich próbek o dużych powierzchniach badanych.
- 28) PN-EN 1863-1:2004 Szkło w budownictwie. Termiczne wzmocnienie szkła sodowo-wapniowo-krzemianowe. Definicje i opis.
- 29) PN-EN 1863-2:2005 (U) Szkło w budownictwie. Termiczne wzmocnienie szkła sodowo-wapniowo-krzemianowe. Ocena zgodności / zgodność wyrobu z normą.
- 30) PN-EN 12150-1:2002 Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Definicje i opis.
- 31) PN-EN 12150-2:2006 Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Ocena zgodności wyrobu z normą.
- 32) PN-EN ISO 12543-1:2000 Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Definicje i opis części składowych.
- 33) PN-EN ISO 12543-2:2000 Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Bezpieczne szkło warstwowe.
- 34) PN-EN ISO 12543-4:2000 Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Metody badań odporności.
- 35) PN-EN ISO 12543-5:2000 Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Wymiary i wykończenie obrzeża.
- 36) PN-EN ISO 12543-6:2000 Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Wygląd.
- 37) PN-EN 12600:2004 Szkło w budownictwie. Badanie wahadłem. Udarowa metoda badania i klasyfikacja szkła płaskiego.
- 38) PN-EN 13363-2:2005 (U) Urządzenia ochrony przeciwsłonecznej połączone z oszkleniem. Obliczanie współczynnika przenikania promieniowania słonecznego i światła. Szczegółowa metoda obliczania.
- 39) PN-EN 13363-1:2005 Urządzenia ochrony przeciwsłonecznej połączone z oszkleniem. Obliczanie współczynnika przenikania promieniowania słonecznego i światła. Metoda uproszczona.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.20.33 Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem okładzin ścian przejść podziemnych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania okładzin ściennych w przejściach podziemnych dla pieszych pod linią kolejową i obejmują:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i środków produkcji,
- ewentualne obróbka elementów okładzinowych (docięcie, podszlifowanie) celem dopasowania do kształtu okładanego elementu,
- wykonanie cokołu żelbetowego, jeśli jest konieczny, wraz z pielęgnacją,
- montaż okładzin kamiennych na elemencie żelbetowym,
- uporządkowanie terenu prac.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Faktura – tekstura** – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości tworzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych WE.

### **2.2. Materiały do wykonania okładzin**

Zaleca się zastosowanie rozwiązań systemowych okładzin kamiennych. System powinien składać się okładzin kamiennych (granitowych) i stelaża mocującego całość do konstrukcji betonowej. Grubości okładzin i zakres stosowania należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową. Tam, gdzie wskazano to w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się zastosowanie okładzin innych niż kamiennych.

Zastosowane materiały okładziny powinny charakteryzować:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.33 Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych**

- doskonała odporność na korozję biologiczną oraz korozję chemiczną, powinny być zabezpieczone przed rozwojem grzybów i flory bakteryjnej jak również wpływem czynników chemicznych środowiska / atmosfera, agresywne środowisko, gleba itp./,
- bardzo wysoka odporność ogniowa,
- możliwość doboru płyt według potrzeb użytkownika w zakresie kształtu, wymiarów oraz masy i gęstości objętościowej,
- okładzina stanowi estetyczne wykończenie ścian i podpór, dlatego też lico zewnętrzne okładziny powinno być odpowiednio wykończony (poprzez szlifowanie) oraz ze wszystkimi elementami powinno tworzyć równą, estetyczną i gładką powierzchnię,
- należy zapewnić odpowiednią kolorystykę okładziny (uzgodnioną z inwestorem)
- płyty granitowe o grubości min. 3cm,

Należy stosować płyty, które mogą być zamontowane z uwzględnieniem szczeliny powietrza, którą uzyskuje się np. przez podłożenie elementów (np. profili aluminiowych) należących do Systemu.

System powinien również zawierać okładziny dla tras kablowych lub konstrukcji specjalnych umożliwiające ich wykonanie w terminie późniejszym. Należy stosować płyty które można malować farbą anti-graffiti.

#### **Wymagania materiałowe płyt granitowych**

Należy stosować płyty kamienne granitowe o wymiarach zgodnych z zatwierdzoną dokumentacją projektową i grub. min 3 cm w kolorze zgodnym z zatwierdzoną kolorystyką i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Zastosowany granit powinien być szlifowany oraz spełniać wymagania wg PN-84/B-10080:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno – suchym, wg PN-84/B-01080  $\geq 150$  MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzno suchym, wg PN-84/B-04111  $\leq 5$  mm,
- mrozoodporność co najmniej dobra (po 21 cyklach zamrażania i odmrażania nie powinno występować uszkodzenie powierzchni, krawędzi lub naroży zgodnie z PN-67/B-04102),
- średnia odporność na działanie na niszczące działanie atmosfery przemysłowej – skała nie ulega zniszczeniu w środowisku agresywnym (o zawartości SO<sub>2</sub> od 0,5 do 10 mg/m<sup>3</sup>).

## **2.3. Mocowanie**

Do mocowania płyt kamiennych granitowych należy użyć stelaży aluminiowy z mocowaniem płyt granitowych za pomocą kotew tylnych – podcinających. Mocowanie stelaża do ścian szczelinowych za pomocą kotew nierdzewnych. Zastosowana konstrukcja i mocowanie stelaża musi zostać wykonana w oparciu o zaakceptowany przez inżyniera projekt wykonawczy i technologiczny.

System mocowania płyt kamiennych (stelaż z aluminium) powinien zapewniać:

- montowanie stelaża do ścian żelbetonowych za pomocą kotew nierdzewnych rozprężno - wklejanych (w układzie pionowym z ominięciem prętów zbrojenia ścian szczelinowych),
- mocowanie płyt granitowych kotew nierdzewnych tylnych - podcinających,
- swobodną wymianę czy demontaż poszczególnych płyt okładziny.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Należy stosować sprzęt zalecany przez Producenta Systemu. Do ciecienia płyt kamiennych zaleca się stosowanie maszyn z urządzeniem odpylającym. Do montażu stelaża stalowego można wykorzystać drobny sprzęt budowlany. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.33 Okładziny ścienne z płyt kamiennych i innych

### **4.2. Transport elementów kamiennych i elementów systemu montażowego**

Elementy kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Elementy z materiałów kamiennych można przechowywać na miejscach magazynowania otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z elementami kamiennymi i powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Elementy systemu montażowego powinny być przewożone i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera oraz przedstawienia do zgłoszenia do zatwierdzenia wytwórni elementów okładzinowych.

### **5.2. Obróbka i mocowanie elementów kamiennych i betonowych**

Montaż okładzin powinien się odbywać według projektu organizacji montażu opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu. Zgodnie z zaleceniami montażowymi, kotwienia i zawieszania elementów kamiennych wg PW konstrukcji w oparciu o elementy systemowe.

Płyty okładziny kamiennych i betonowych należy przycinać i mocować do konstrukcji za pomocą sprzętu rekomendowanego przez Producenta Systemu.

Do mocowania płyt należy stosować kołki, wkręty itp. należące do Systemu i przystosowane do ciężaru danego elementu. Elementy mocujące powinny być objęte Oceną Techniczną lub Normą.

Wykończenie zamocowanych płyt powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.20.33 Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych

---

### **6.3. Kontrola materiałów**

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich ocen technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami pkt.2. niniejszej STWiORB.

### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych okładzin**

Wykonawca wykaże, że obłożenie konstrukcji ścian zostało wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Oceną Techniczną, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową po wykonaniu obłożenia.

Ocenę jakości wykonania okładziny przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny – (ocena łączeń, mocowań, itp.)
- grubość okładziny,
- stabilność mocowania okładziny.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100W z odległości 0,5÷1,0m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu dobrze widoczny z odległości 0,5÷1,0m. Należy przyjąć 2-4 miejsc obserwacji na każde 100m<sup>2</sup> powierzchni okładziny.

Wystąpienie wad, typu pęknięcia płyt, niestaranne mocowanie i łączenie poszczególnych warstw dyskwalifikuje okładzinę na danym fragmencie powierzchni.

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> zamontowanej okładziny kamiennej.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem technologicznym Wykonawcy, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- pobyty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie rysunków warsztatowych z rozmieszczeniem elementów wsporczych i rozkrojem płyt kamiennych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i środków produkcji,
- ewentualna obróbka elementów okładzinowych (docięcie, podszlifowanie) celem dopasowania do kształtu okładanego elementu,
- wykonanie cokołu żelbetowego, jeśli jest konieczny, wraz z pielęgnacją,
- montaż okładzin kamiennych na elemencie betonowym,
- uporządkowanie terenu prac.

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

PN-EN 12670:2002 Kamień naturalny – Terminologia

PN-B-11204:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Płyty cokołowe zewnętrzne

PN-B-11207:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Kształtki budowlane z kamieni naturalnych

PN-EN 1341:2013-05 Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1469:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty okładzinowe – Wymagania

PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.33 Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych**

PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie  
PN-EN 1936:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości  
PN-EN 12057:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty modułowe -- Wymagania  
PN-EN 12058:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty posadzkowe i schodowe -- Wymagania  
PN-EN 12059+A1:2012 Wyroby z kamienia naturalnego -- Wymiarowanie kamienia obrobionego -- Wymagania  
PN-EN 12370:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na krystalizację soli  
PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności  
PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej  
PN-EN 12407:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Badania petrograficzne  
PN-EN 13161:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na zginanie przy stałym momencie  
PN-EN 13373:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie właściwości geometrycznych elementów  
PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym  
PN-EN 14066:2013-07 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na starzenie spowodowane szokiem termicznym  
PN-EN 14147:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na starzenie pod działaniem mgły solnej  
PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie  
PN-EN 14158:2005 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie energii pęknięcia  
PN-EN 14231:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na poślizg z użyciem przyrządu wahadłowego

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.33 Okładziny ściennie z płyt kamiennych i innych**

---

[ strona celowo pusta]

## ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem posadzki i schodów z płyt kamiennych na ciągach komunikacyjnych w obiektach inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie:

- warstw wyrównawczych pod posadzki z płyt kamiennych,
- okładzin i cokołów kamiennych.

Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie własności materiałów, wymagań i sposobów oceny podłoża, wykonanie posadzek oraz ich odbiory.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4, a także podanymi poniżej:

**Podłoże** – element obiektu, na powierzchni którego wykonane będą roboty posadzkowe i okładzinowe z płyt kamiennych.

**Warstwa wyrównawcza** – warstwa wykonana w celu wyeliminowania nierówności lub różnic poziomów powierzchni podłoża.

**Warstwa wygładzająca** – cienka warstwa wykonana dla uzyskania gładkiej powierzchni podłoża. **Warstwa gruntująca** – powłoka wzmacniająca i uszczelniająca podłoże oraz zwiększająca przyczepność powłoki ochronnej.

**Faseta** – wyoblenie wykonane na połączeniu powierzchni poziomych i pionowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

##### 2.1.1. Wymagania dla posadzki

Posadzka powinna się charakteryzować:

- odpornością na działanie rozpuszczalników, olejów mineralnych i benzyn,
- wysoką odpornością na ścieranie i działanie mrozu
- niską nasiąkliwością

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

---

- nadawać się do stosowania na obszarach mokrych,
- odpornością na korozję,
- odpornością na działanie soli roztopowych,
- nie powinna stwarzać zagrożenia elektrostatycznego,
- łatwością czyszczenia,
- dostępnością w kolorystyce zgodnej z dokumentacją projektową,

### **2.1.2. Wygląd zewnętrzny**

Właściwość tę należy deklarować zawsze odwołując się do próbki na próbce należy umieścić nazwę i adres producenta, jak również mianownictwo kamienia. Barwę, użyłnienie, teksturę itp. należy określić wizualnie.

### **2.1.3. Wytrzymałość na zginanie**

Wytrzymałość na zginanie należy oznaczyć metodą badania wg EN 12372 lub EN 13161 wartość średnia.

### **2.1.4. Przyczepność**

Wartość przyczepności zależy od warunków podłoża, typu kleju i wykończenia dolnej powierzchni.

### **2.1.5. Reakcja na ogień**

Reakcja kamieni naturalnych na ogień odpowiada klasie A1.

### **2.1.6. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość kapilarna zgodnie z metodą określoną w EN 1925.

### **2.1.7. Mrozoodporność**

Odporność na działanie mrozu należy oznaczyć zgodnie z metodą określoną w EN 12371.

### **2.1.8. Ścieralność**

Odporność na ścieranie należy oznaczyć zgodnie z metodą określoną w EN 14157.

### **2.1.9. Odporność na poślizg**

Odporność na poślizg dla płyt posadzkowych i płyt schodowych (z wyjątkiem podstopnic) należy oznaczyć dla obszarów z ruchem pieszym zgodnie z EN 14231(3). Materiał przeznaczony dla obiektów użyteczności publicznej oraz w razie konieczności do pomieszczeń mokrych. Powierzchnia płyt powinna być poddana obróbce płomieniowaniem.

### **2.1.10. Wymagania dotyczące powierzchni po obróbce wykończeniowej**

W wyniku obróbki wykończeniowej powierzchnie powinny mieć regularny wygląd i odpowiadać określonemu wykończeniu na wszystkich odsłoniętych powierzchniach. Za pomocą obróbki termicznej z użyciem płomienia o wysokiej temperaturze uzyskuje się fakturę płomieniową (EN 12670:2001.2.3.22). Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania robót wykładzinowych i okładzinowych.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu posadzki według zasad niniejszej ST są :

- stopnie kamienne proste granitowe
- podstopnie kamienne proste granitowe
- płyty posadzkowe
- cokoły korytarzowe (również na słupach)
- wlewka wyrównawczo-wzmacniająca
- zaprawa do układania płyt kamiennych - gotowa mieszanka,
- środek do gruntowania podłoża
- woda wg PN-89/B-32250

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

---

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszej ST.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z projektem, postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **Stopnice, podstopnice, płyty, cokoly**

Płyta posadzkowa i schodowa - płaski fragment naturalnego kamienia granitu koloru uzgodnionego z inwestorem o nominalnej grubości 30mm (stopnice i płyty), 20mm (podstopnice) i 10mm (cokoly) uzyskany w wyniku cięcia.

### **Kompozycje klejące i zaprawy**

Kompozycje klejące do mocowania muszą spełniać wymagania normy PN-EN 12004:2002 lub odpowiednich ocen technicznych.

Zaprawy do spoinowania muszą spełniać wymagania odpowiednich ocen technicznych lub norm.

### **Materiały pomocnicze**

Materiały pomocnicze do wykonywania posadzek i okładzin to:

- listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
- środki ochrony płyt i spoin,
- środki do usuwania zanieczyszczeń,
- środki do konserwacji posadzek i okładzin.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie oceny techniczne.

### **Woda**

Do przygotowania kompozycji klejących zapraw klejowych i mas do spoinowania stosować należy wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej, do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

## **2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót posadzkowych i okładzinowych**

Materiały i wyroby mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej lub przetargowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót pokrywających powinien się kończyć przed zakończeniem podanych na opakowaniach terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów),

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót posadzkowych i okładzinowych z płyt materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

## **2.4. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót posadzkowych**

Wszystkie materiały i wyroby powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź ocen technicznych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne"

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania posadзки**

Do wykonywania robót posadzkowych należy stosować:

- szczotki włosiane lub druciane do czyszczenia podłoża,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych o wysokości ząbków 6-12 mm do rozprowadzania kompozycji klejących,
- łaty do sprawdzania równości powierzchni,
- poziomnice,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- pace gumowe lub z tworzyw sztucznych do spoinowania,
- gąbki do mycia i czyszczenia,
- wkładki (krzyżki) dystansowe.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Sposób transportu materiałów przez Wykonawcę nie może powodować obniżenia ich jakości. Należy zwracać uwagę na umieszczone na opakowaniach znaki ostrzegawcze.

Przewóz składników chemicznych i materiałów powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez producenta.

### **4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące transportu materiałów i wyrobów do robót posadzkowych**

Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach, ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.

Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach układanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.

Środki transportu do przewozu materiałów i wyrobów workowanych muszą umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem, przemarznięciem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym. Materiały

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

płynne pakowane w pojemniki, kontenery itp. należy chronić przed przemarznięciem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym.

Jeżeli nie istnieje możliwość poboru wody na miejscu wykonania robót, to wodę należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przewozić wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny bądź substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

Transport materiałów wykorzystywanych w innych robotach budowlanych nie może odbywać się po wcześniej wykonanych posadzkach.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania posadzek z płyt kamiennych powinny być zakończone:

- wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoży, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,
- roboty instalacji sanitarnych, elektrycznych i innych np. technologicznych (szczególnie dotyczy to instalacji podpodłogowych),
- wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawione i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do tych robót powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji obiektu, tj. po upływie 4 miesięcy po zakończeniu budowy stanu surowego. Roboty posadzkowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5st.C i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby. Wykonane posadzki i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni po ułożeniu chronić przed nasłonecznieniem i przewiewem.

### **5.3. Wykonanie posadzek i schodów z płyt**

Podłoża pod posadzki z płyt może stanowić beton lub zaprawa cementowa. Podkłady betonowe powinny być wykonane z betonu co najmniej klasy C16/20 i grubości minimum 50 mm. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ściskanie minimum 12 MPa, a na zginanie minimum 3 MPa.

Minimalne grubości podkładów z zaprawy cementowej powinny wynosić:

- podkłady związane z podłożem – 25 mm,
- podkłady na izolacji przeciwwilgociowej – 35 mm,
- podkłady „pływające” ( na warstwie izolacji cieplnej lub akustycznej) – 40 mm.

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych posadzek i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami, farbami i środkami antyadhezyjnymi.

W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacji konstrukcyjnej i przeciwskurczowej. W miejscach narażonych na działanie warunków atmosferycznych powierzchnia dylatowanych pól nie powinna przekraczać 10 m<sup>2</sup>, a maksymalna długość boku nie większa niż 3,5 m.

Wewnątrz obiektu pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż 5x6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji konstrukcji oraz w styku różnych rodzajów posadzek. Szczegółowe informacje o układzie warstw podłogowych, wielkości i kierunkach spadków, miejsc wykonania dylatacji, osadzenia wpustów i innych elementów powinny być podane w dokumentacji projektowej lub wg zaleceń Zamawiającego. Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem wskazanym w projekcie.

Dla poprawienia jakości i zmniejszenia ryzyka powstania pęknięć skurczowych zaleca się zbrojenie podkładów betonowych stalowym zbrojeniem rozproszonym lub wzmocnienie podkładów cementowych włóknem polipropylenowym.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót posadzkowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

Położenie płyt należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i szerokość spoin. Na jednej płaszczyźnie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie a skrajne powinny mieć jednakową szerokość większą niż połowa płytki. Szczególnie starannego rozplanowania wymaga posadzka zawierająca określone w dokumentacji wzory lub składająca się z różnego rodzaju i wielkości płytek.

Wybór kompozycji klejących zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych podłodze.

Kompozycja (zaprawa) klejąca musi być przygotowana zgodnie z instrukcją producenta.

Układanie płytek rozpoczyna się od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu lub od wyznaczonej linii.

Kompozycję klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje” się zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Wielkość zębów pacy zależy od wielkości płytek. Prawidłowo dobrane wielkość zębów i konsystencja kompozycji klejącej sprawiają, że kompozycja nie wypływa z pod płytek i pokrywa minimum 65% powierzchni płytki.

Zaleca się stosować następujące wielkości zębów pacy w zależności od wielkości płytek:

- 50 x 50 mm – 3 mm
- 100 x 100 mm – 4 mm
- 150 x 150 mm – 6 mm
- 200 x 200 mm – 6 mm
- 250 x 250 mm – 8 mm
- 300 x 300 mm – 10 mm
- 400 x 400 mm – 12 mm.

Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna wynosić około 1 m<sup>2</sup> lub pozwolić na wykonanie wykładziny w ciągu około 10-15 minut.

Grubość warstwy kompozycji klejącej zależy od rodzaju i równości podłoża oraz rodzaju i wielkości płytek i wynosi średnio około 6-8 mm.

Po nałożeniu kompozycji klejącej układa się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika. Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikro-ruchami odsunąć na szerokość spoiny. Dzięki dużej przyczepności świeżej kompozycji klejowej po dociśnięciu płytki uzyskuje się efekt „przyssania”. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym.

W przypadku płyt układanych na zewnątrz warstwa kompozycji klejącej powinna pokrywać całą powierzchnią płytki. Można to osiągnąć nakładając dodatkowo cienką warstwę kleju na spodnią powierzchnię przyklejanych płytek.

Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe.

Zaleca się następujące szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 100 mm – około 2 mm
- od 100 do 200 mm – około 3 mm
- od 200 do 600 mm – około 4 mm
- powyżej 600 mm – około 5-20 mm.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin pomiędzy płytkami należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe.

Po ułożeniu płyt na podłodze wykonuje się cokoły. Szczegóły cokołu powinna określać dokumentacja projektowa. Dla cokołów wykonywanych z płytek identycznych jak dla wykładziny podłogi stosuje się takie same kleje i zaprawy do spoinowania.

Do spoinowania płyt można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenie płytek.

Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

W przypadku gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je mokrym pędzlem (wodą).

Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania (zaprawę fugową) po powierzchni posadzki pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostymi i ukośnymi do krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką. Świeżą zaprawę można dodatkowo wygładzić zaokrąglonym narzędziem i uzyskać wklęsły kształt spoiny. Płaskie spoiny uzyskuje się poprzez przetarcie zaprawy pacą z naklejoną gładką gąbką. Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżanie ich wilgotną gąbką.

Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić czy pigment spoiny nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nieszkliwionych i innych o powierzchni porowatej.



Dla podniesienia jakości posadzki i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi. Impregnowane mogą być także płyty.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem posadzek i okładzin z płytek badaniom powinny podlegać materiały, które będą wykorzystane do wykonania tych robót.

Wszystkie materiały – płytki, kompozycje klejące, jak również materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub ocenach technicznych oraz odpowiadać parametrom określonym w dokumentacji projektowej.

Każda partia materiałów dostarczona na budowę musi posiadać certyfikat lub deklarację zgodności stwierdzającą zgodność własności technicznych z określonymi w normach i ocenach.

Badanie podkładu powinno być wykonane bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót posadzkowych i okładzinowych. Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podkładu pod względem wymaganej szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia,
- sprawdzenie równości podkładu, które przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2-metrową łatę,
- sprawdzenie spadków podkładu pod posadzki za pomocą 2-metrowej łaty i poziomnicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania w podkładzie szczelin dylatacyjnych i przeciwskurczowych dokonując pomiarów szerokości i prostoliniowości,
- sprawdzenie wytrzymałości podkładu metodami nieniszczącymi.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.1. i 5.4.1., wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez inspektora nadzoru.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania posadzek z dokumentacją projektową i ST w zakresie kolejnych faz procesu roboczego. Prawidłowość ich wykonania ma wpływ na prawidłowość dalszych prac. Badania te szczególnie powinny dotyczyć sprawdzenie technologii wykonywanych robót, rodzaju i grubości kompozycji klejącej oraz innych robót „zanikających”.

### **6.4. Badania w czasie odbioru robót**

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonanych posadzek, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- jakości (wyglądu) powierzchni posadzek,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami oraz dylatacji.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem robót i w trakcie ich wykonywania.

Zakres czynności kontrolnych dotyczący podłóg z płytek powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek; ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzać wizualnie i porównać z wymaganiami projektu technicznego oraz wzorcem płyt,
- sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m przykładanej w różnych kierunkach, w dowolnym miejscu; prześwit pomiędzy łatą a badaną powierzchnią należy mierzyć z dokładności do 1 mm,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

- sprawdzenie prostoliniowości spoin za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości (dla spoin podłogowych i poziomych okładzin ścian) oraz pionu (dla spoin pionowych okładzin ścian) i dokonanie pomiaru odchyłeń z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie związania płyt z podkładem przez lekkie ich opukiwanie drewnianym młotkiem (lub innym podobnym narzędziem); charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania płytek z podkładem,
- sprawdzenie szerokości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni wielkości 1 m<sup>2</sup> należy zmierzyć szerokość spoin suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm,
- grubość warstwy kompozycji klejącej pod płytkami (pomiar dokonany w trakcie realizacji robót lub grubość określona na podstawie zużycia kompozycji klejącej).

Wyniki kontroli powinny być porównane z wymaganiami niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) i wykonawcy.

## **6.5. Wymagania i tolerancje wymiarowe dotyczące posadzek i schodów z płyt**

Prawidłowo wykonana posadzka / schody powinna spełniać następujące wymagania:

- cała powierzchnia powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy posadzek dla których różnorodność barw jest zamierzona),
- cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem (warunek właściwej przyczepność) tj. przy lekkim opukiwaniu płytki nie powinny wydawać głuchego odgłosu,
- grubość warstwy klejącej powinna być zgodna z dokumentacją lub instrukcją producenta,
- dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej (mierzone łatą długości 2 m) nie powinno być większe niż 3 mm na długości łaty i nie większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- spoiny na całej długości i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania,
- dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki dla płytek gatunku pierwszego i odpowiednio 3 mm i 5 mm dla płytek gatunku drugiego i trzeciego,
- szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem wskazanym w projekcie,
- listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją i instrukcją producenta.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej posadzki. Wykonanie cokolków oblicza się jako (1m) w metrach bieżących po rozwinięciu.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów,
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców,
- Protokoły odbiorów częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonaną posadzkę należy uznać za zgodną z wymaganiami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całą posadzkę lub jej część należy uznać za

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

niezgodną z wymaganiami norm. Wykonawca jest wówczas zobowiązany doprowadzić posadzki do stanu odpowiadającego wymaganiom normy i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie powierzchni,
- dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wylanie i wyprofilowanie posadzki betonowej,
- wykonanie posypki na świeżym betonie,
- zatarcie powierzchni posadzki.

Płatność jest wykonywana zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 12004:2002 Kleje do płytek – Definicje i wymagania techniczne.

PN-EN 12004:2002/A1:2003 jw.

PN-EN 12002:2005 Kleje do płytek – Oznaczanie odkształcenia poprzecznego cementowych klejów i zapraw do spoinowania.

PN-EN 12808-1:2000 Kleje i zaprawy do spoinowania płytek – Oznaczanie odporności chemicznej zapraw na bazie żywic reaktywnych.

PN-EN 13139:2003/AC:2004 jw.

PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – Materiały – Właściwości i wymagania.

PN-EN 12670:2002 Kamień naturalny – Terminologia

PN-B-11204:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Płyty cokołowe zewnętrzne

PN-B-11207:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne; Kształtki budowlane z kamieni naturalnych

PN-EN 1341:2013-05 Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1469:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty okładzinowe – Wymagania

PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej

PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 1936:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości

PN-EN 12057:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty modułowe -- Wymagania

PN-EN 12058:2015-04 Wyroby z kamienia naturalnego -- Płyty posadzkowe i schodowe -- Wymagania

PN-EN 12059+A1:2012 Wyroby z kamienia naturalnego -- Wymiarowanie kamienia obrobionego -- Wymagania

PN-EN 12370:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na krystalizację soli

PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej

PN-EN 12407:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Badania petrograficzne

PN-EN 13161:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na zginanie przy stałym momencie

PN-EN 13373:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie właściwości geometrycznych elementów

PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

PN-EN 14066:2013-07 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na starzenie spowodowane szokiem termicznym

PN-EN 14147:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na starzenie pod działaniem mgły solnej

PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.20.34 Nawierzchnia z płyt kamiennych**

---

PN-EN 14158:2005 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie energii pękania

PN-EN 14231:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na poślizg z użyciem przyrządu wahadłowego

Oceny Techniczne i Instrukcje wykonania Producenta

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.21.01 Odwodnienie izolacji płyty pomostu**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia izolacji płyty pomostu dla obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów odprowadzających wodę z izolacji ułożonej na płycie pomostu ustroju niosącego oraz płycie dennej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN.

#### **2.2. Zastosowane materiały**

##### **2.2.1. Sączki**

Sączki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego zaaprobowanego przez Inżyniera.

Zastosowany materiał powinien być odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do 240°C i spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14.

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych. Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny 16/20 wg PN-EN 12620, otoczony żywicą epoksydową.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach  $\pm 1\%$  w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 21 01 Odwodnienia izolacji nktu pomostu

**2.2.1.1. Materiały do wklejania sączków**

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu po jej zabetonowaniu należy stosować zaprawę jednoskładnikową, na bazie cementu modyfikowanego. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wykonania wypełnień o wymaganej w danym przypadku grubości. Uziarnienie zaprawy powinno być zgodne z zaleceniami producenta i powinno być dostosowane do grubości wypełnienia (dla grubości 3-10 mm maksymalna grubość ziarna wynosi 1 mm, dla grubości 10 -40 mm, maksymalna grubość ziarna wynosi 3 mm). Zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 5% wg PN-EN 933-1. Świeża zaprawa powinna mieć odpowiednią płynność (>25 wg PN-EN 13395-2), aby szczelnie wypełniła przestrzeń między ścianą otworu i powierzchnią sączka. Utwardzona zaprawa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Podstawowe wymagania dla utwardzonej zaprawy niskoskurczowej**

| Lp. | Właściwości  | Jednostka       | Wymagania            | Metoda badań wg                  |
|-----|--|-----------------|----------------------|----------------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  | MPa             | ≥9                   | PN-B-04500                       |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach   | MPa             | ≥45                  | PN-B-04500                       |
| 3   | Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej   | K <sup>-1</sup> | ≤15x10 <sup>-6</sup> | Procedura IBDiM Nr SO-1          |
| 4   | Współczynnik sprężystości przy ścisaniu  | GPa             | od 25 do 40          | Instrukcja ITB 194               |
| 5   | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach:<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | %<br>%<br>%     | ≤5<br>≤20<br>≤20     | Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 |

**2.2.2. Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:**

- dren prefabrykowany składający się z:

szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego. Szkielet powinien mieć szerokość 60mm i wysokość ok. 10mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,

grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z włókny poliestrowej o gramaturze 150 g/m<sup>2</sup>. Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody.

Drenów owiniętych geowłókniną nie należy stosować w warstwach nawierzchni z asfaltu lanego.

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzającą.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego i=0,1 powinna wynosić:

- przy ciśnieniu 200 kPa – 0,3 l/s
- przy ciśnieniu 400 kPa – 0,15 l/s.

Wymagania dla drenu przedstawiono w tablicy 2:

**Tablica 2. Wymagania dla drenu prefabrykowanego**

| L.p. | Właściwości                     | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg             |
|------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 1    | Odporność na wysoką temperaturę | °C        | ≥190      | Procedura IBDiM Nr PB-TM-23 |
| 2    | Wytrzymałość na ściskanie       | kPa       | ≥750      | Procedura IBDiM Nr PB-TM-24 |

- drenaż z kruszywa otoczonego żywicą uformowany w nawierzchni:

grys bazaltowy frakcji 8/12,8 lub 16/20 zależnie od grubości warstwy wiążącej, otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltową szerokości 15cm, na całą grubość warstwy wiążącej nawierzchni, zalecany szczególnie do nawierzchni z asfaltu lanego.

**Tablica 3. Wymagania dla żywicy epoksydowej**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.21.01 Odwodnienie izolacji płyty pomostu

| Lp. | Właściwość                  | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg       |
|-----|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| 1   | Wygląd zewnętrzny           | -         | wg *)     | ocena organoleptyczna |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie | MPa       | >5,5      | ISO 527-2             |
| 3   | Wydłużenie                  | %         | >30       | ISO 527-2             |
| 4   | Twardość wg Shora D         | -         | 60-80     | DIN 53 505            |

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

## 2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury z polietylenu powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50kg.

Dren prefabrykowany powinien być dostarczany w zwojach. Na każdym zwoju drenu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu
- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:

- do przygotowania warstwy drenażowej:
  - mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej.
- do przygotowania zaprawy uszczelniającej
  - mieszarką wolnoobrotową o obrotach ok. 500 obr/min.

Dreny prefabrykowane i sączi należy montować ręcznie.

- do wiercenia otworów pod sącze po zabetonowaniu płyty:
  - wiertarką do betonu.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Materiały do wykonania sączków

Sączi powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączi należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej. Sączi należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed przesuwaniem się.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.01 Odwodnienie izolacji płyty pomostu**

### **4.3. Materiały do wykonania drenażu podłużnego i poprzecznego**

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

### **4.4. Materiały pomocnicze**

#### **4.4.1. Transport i przechowywanie kruszywa**

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

#### **4.4.2. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki).

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE, nr PN lub oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności,
- bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

#### **4.4.3. Zaprawa uszczelniająca**

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- Znak CE, nr PN lub oceny technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, w temperaturze od +5 do +25°C, nie dłużej niż 12 miesięcy od daty produkcji. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.



## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i ustalić lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów i oczyścić otwory, w których będą montowane sączki.

## **5.3. Sączki odwadniające izolację**

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty. Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy co najmniej  $\varnothing 10\text{mm}$ .

Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty lub zwiększenia przyczepności do betonu.

Sączek z rurką PCV powinny być połączone za pomocą kleju. Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem 8/16 otoczonym kompozycją epoksydową, który należy przykryć geowłókniną.

Woda wypływająca sączków nie może kapać na ciągi komunikacyjne. Dlatego przewiduje się, że większość sączków będzie podłączona do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

Sączki z możliwym wypływem swobodnym powinny być zaopatrzone dodatkowo w rurę wyprowadzającą wodą poza ciągi komunikacyjne pod obiektem oraz zabezpieczające przed kapaniem wody na konstrukcję kolektora.

## **5.4. Wykonanie drenażu podłużnego i poprzecznego**

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej Dokumentacją Projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty). Następnie dren trzeba przeciąć, tak aby długości poszczególnych odcinków były równe odległości pomiędzy sączkami i wpustami. Końcowe odcinki drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka lub wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środek gruntującego do podłoża).

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Na drenie ułożonym w osi odwodnienia należy wykonać obsypkę szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni, z grys bazaltowego 8/12,8 lub 16/20 otoczonego kompozycją epoksydową lub asfaltową. Warstwę grys należy układać w deskowaniu wyrównując jej górną powierzchnię do poziomu wierzchu warstwy wiążącej nawierzchni. Warstwa grys otoczonego masą epoksydową lub asfaltową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **5.6. Zasady bhp**

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Kontrola robót**

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie wywinięcia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i ST.

#### **6.3.2. Sprawdzenie materiałów**

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z normami lub ocenami technicznymi i ST, pkt. 2.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków**

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2mm.

#### **6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu**

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

#### **6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwia sprawdzenie drożności drenu i sączków.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. (sztuka) sączka,
- 1m (metr) rury do odpływu wody z sączka,
- 1m (metr) drenażu podłużnego i poprzecznego na podstawie Dokumentacji Projektowej, projektu roboczego odwodnienia i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 05.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu roboczego odwodnienia materiałów odwodnienia izolacji płyty pomostu,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- w zakresie osadzenia sączka:

- zakup sączków i rur odpływowych,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- montaż kształtek i połączenie sączka z kolektorem,

- w zakresie wykonania drenażu:

- zakup potrzebnych materiałów,
- przygotowanie drenów prefabrykowanych do ułożenia,
- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- łączenie odcinków drenu i umocowanie końców drenu w sączkach lub wpustach,
- wykonanie obsypki z grysłu bazaltowego.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia i uporządkowanie miejsca robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-C-89034:1981 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.                    |
| 2. PN-C-89035:1992 | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.             |
| 3. PN-ISO 960      | Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.  |
| 4. PN-EN ISO 179-2 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarność metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarność.            |
| 5. PN-C-89021:1982 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowe rozszerzalności cieplnej.                         |
| 6. PN-EN ISO 62    | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.  |
| 7. PN-C-89005:1976 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.              |
| 8. PN-EN ISO 604   | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.  |
| 9. PN-EN 12620     | Kruszywa do betonu.   |
| 10. PN-EN 197-1    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.        |
| 11. PN-EN 12200-1  | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.21.01 Odwodnienie izolacji płyty pomostu**

---

ziemią. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U).

Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

## **10.2. Inne dokumenty**

12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletie z polietylenu z filtrem poliestrowym
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
15. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
16. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
17. Procedura IBDiM Nr SO-1-Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych
- Instrukcja ITB 194 Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa 1976
18. Deklaracje zgodności, oceny techniczne i certyfikaty stosowanych materiałów.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych na drogowych obiektach inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego na płycie pomostu dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Krawężnik kamienny** – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**Powierzchnia z drobną fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**Powierzchnia z grubą fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**Wymiar nominalny** – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

**Powierzchnia ciosana** – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

**Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

**Groszkowanie** – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały**

- Przy ustawianiu krawężników należy stosować następujące materiały:
- krawężniki kamienne,
- podbudowa pod krawężnik,
- stal na kotwy,
- klej do wyklejania kotew.
- materiały uszczelniające.

### **2.3. Krawężniki kamienne**

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST 06 21 02 Krawężnik kamienny

### 2.3.1. Wymagania dla materiału kamiennego krawężnika

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego**

| Lp. | Właściwości  | Jednostka miary | Wymaganie   |
|-----|--|-----------------|---|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej       | MPa             | 130   |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehme w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż | Mm              | 2,5   |
| 3   | Nasiąkliwość, nie więcej niż   | %               | 0,5   |
| 4   | Mrozoodporność <sup>1)</sup>   | %               | odporne ( $\leq 20$ % zmiany wytrzymałości na zginanie) |

<sup>1)</sup> Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbki do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Wytrzymałość na zginanie krawężnika powinna być badana zgodnie z PN-EN 12372, przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

### 2.3.2. Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1343,
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 70 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średnio groszkowanej wg BN-84/6740-02; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze ciosanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

### 2.3.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 2.3.3.1. Całkowita szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.02 Krawężnik kamienny

**Tablica 2. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości**

| Lp. | Położenie                                 | Szerokość | Wysokość - klasa 2 |
|-----|---|-----------|--------------------|
| 1   | Oznaczenie znakiem                        |           | H2                 |
| 2   | Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi   | ± 10 mm   | ± 20 mm            |
| 3   | Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną | ± 5 mm    | ± 20 mm            |
| 4   | Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi | ± 3 mm    | ± 10 mm            |

**2.3.3.2. Powierzchnia skośna**

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.2, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Odchyłki powierzchni skośnej krawężnika**

| Lp. |                        | klasa 2 |
|-----|------------------------|---------|
| 1   | Oznaczenie znakiem     | D2      |
| 2   | Powierzchnie piłowane  | ± 2 mm  |
| 3   | Powierzchnie ciosane   | ± 15 mm |
| 4   | Powierzchnie obrabiane | ± 5 mm  |

**2.3.3.2. Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych**

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych mierzone zgodnie z A.3.3. normy PN-EN 1343:2003 powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

**Tablica 4 Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych**

|  | Powierzchnie obrabiane |
|--|------------------------|
| Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej                      | ± 3 mm                 |
| Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry       | ± 3 mm                 |
| Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty | ± 7 mm                 |
| Nierówności górnej powierzchni   | ± 5 mm                 |
| Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną                   | ± 5 mm                 |

**2.3.3.3. Nierówności powierzchni**

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.5, powinny być zgodnie z tablicą 5.

**Tablica 5. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej**

| Lp. |                               | Wysokość - klasa 2 |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| 1   | Powierzchnia ciosana          | + 10 mm, - 15 mm   |
| 2   | Powierzchnia z drobną fakturą | + 3 mm, - 3 mm     |

**2.4. Podbudowa pod krawężniki****2.4.1. Podbudowa wodoprzepuszczalna**

Krawężnik należy układać na ławie z grysów frakcji 8/16, wg PN-EN 12620, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Podbudowę pod krawężnikiem należy połączyć z drenem podłużnym.

**2.4.2. Podlewka nieprzepuszczalna**

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej:

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 6 do 9 cm, zgodnie z PN-85/B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na polewkę podano w tablicy 6.

**Tablica 6. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę**

| Lp. | Właściwości   | Jednostka   | Wymagania        | Metoda badań wg                       |
|-----|---|-------------|------------------|---------------------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach   | MPa         | ≥9               | PN-85/B-04500                         |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  | MPa         | ≥45              | PN-85/B-04500                         |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku  | MPa<br>MPa  | ≥2,0<br>≥1,5     | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3  |
| 4   | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni  | %           | ≤1,0             | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 |
| 5   | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni  | %           | ≤0,3             | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 |
| 6   | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | %<br>%<br>% | ≤5<br>≤20<br>≤20 | Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3      |
| 7   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność  | MPa         | ≥1,5             | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3  |

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej ST.

**2.5. Kotwienie krawężnika**

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania ST.06.12.01. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Należy stosować pręty ocynkowane.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 7.

**Tablica 7.**

| Lp. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania | Metoda badania wg |
|-----|--|-----------|-----------|-------------------|
| 1   | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | ≥3        | PN-B-01814        |
| 2   | Przyczepność do stali                        | MPa       | ≥8        | PN-B-01814        |
| 3   | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | ≥30       | PN-C-89034        |
| 4   | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | ≥45       | PN-EN ISO 178     |
| 5   | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | ≥90       | PN-EN ISO 604     |
| 6   | Czas żelowania (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75     | PN-EN ISO 2535    |
| 7   | Lepkości dynamiczna                          | MPas      | ≤5800     | PN-EN ISO 2431    |

**2.6. Wypełnienie spoin**



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.02 Krawężnik kamienny

**2.6.1. Uszczelnienie między krawężnikami i między krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej**

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 8

**Tablica 8. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego**

| L.p. | Właściwości  | Wymagania   | Metody                                 |
|------|--|---|--|
| 1    | Wygląd zewnętrzny  | masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej                       | PN-B-30152                             |
| 2    | Konsystencja robocza   | masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli | PN-B-30152                             |
| 3    | Penetracja stożkiem w temp. 23°C   | 195±5%  | PN-C-04133                             |
| 4    | Splywność w temperaturze 70±2°C, mm-z betonu, po zagruntowaniu   | ≤1  | PN-B-30150<br>szer. szczeliny<br>20 mm |
| 5    | Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania:<br>naprężenia max. MPa/charakter zerwania | ≥0.40/zerwanie adhezyjne  | PN-B-30152                             |
| 6    | Wydłużenie względne przy zerwaniu, %   | ≥600  | PN-ISO 37                              |
| 7    | Odporność na powstawanie rys skurczowych   | nie mogą występować rysy i pęknięcia                              | PN-B-30152                             |
| 8    | Odporność na niskie temperatury (-35°C)  | nie mogą występować rysy i pęknięcia                              | *)                                     |
| 9    | Odporność na podwyższone temperatury   | nie mogą występować rysy i pęknięcia                              | **)                                    |

\*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152 p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150 p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23±2°C i wilgotność względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35±2°C, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

\*\*) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w \*), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze +80 ±2°C na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek. Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

**2.6.2. Uszczelnienie między krawężnikiem i warstwą ścierną nawierzchni**

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.21.02 Krawężnik kamienny

starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Wymagania dla taśmy podano w tablicy 9.

**Tablica 9. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej**

| Lp. | Właściwości  | Jednostka | Wymagania                            | Metoda badań wg |
|-----|--|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| 1   | Penetracja stożkiem w 25 °C                              | 0,1 mm    | od 40 do 70                          | PN-EN 13880-2   |
| 2   | Temperatura mięknięcia wg PiK                            | °C        | ≥90                                  | PN-EN 1427      |
| 3   | Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C  | -         | min. 3 kule całe                     | PB/TN-2/3       |
| 4   | Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C      | mm        | ≥4,0                                 | PB/TN-2/4       |
| 5   | Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C | -         | brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm | PB/TN-2/5       |

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą epoksydową Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym.

Do wykonania pozostałych robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:

- betoniarką do wykonania zaprawy niskoskurczową
- wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym (około 300 ÷ 400 obr/min) do przygotowania żywicy
- wiertarką do betonu Do wiercenia otworów na kotwy

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### 4.2. Transport krawężników kamiennych

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać w miejscu magazynowania w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:

- a) petrograficzna nazwa kamienia
- b) handlowa nazwa kamienia
- c) nazwa i adres dostawcy
- d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu
- e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343
- f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343.

### 4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- znak CE, numer PN lub PN-EN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## **4.4. Transport materiałów do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą**

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywicy należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

## **4.5. Transport zaprawy niskoskurczowej**

- Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób oceny technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań

## **4.6. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej do wklejania kotew**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podbudowy (podlewki) pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie podbudowy (podlewki) pod krawężnik**

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które podaje się lub wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

### **5.5. Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem**

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem ST.06.21.01.

### **5.6. Kotwy**

Kotwy należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Należy wywiercić 2 otwory w każdym elemencie krawężnikowym o długości 1,0 m. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać.

Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C.

Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone. W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak przy pracy z materiałami szkodliwymi dla zdrowia.

### **5.7. Ustawienie krawężników**

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Kolejne krawężniki powinny licować ze sobą, tzn. nie mogą występować między nimi uskoki.

### **5.8. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

Przed wykonaniem uszczelnienia między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i odpowiednio większej głębokości, aby po wciśnięciu w nią uszczelki w postaci ściśniętej gąbki o średnicy ok. 12 mm uzyskać kwadratowy (10x10 mm) przekrój szczeliny. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy w szczelinie umieścić uszczelkę jak wyżej i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiąskowane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola krawężnika**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

---

- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### **6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika**

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343, na zgodność z pkt.2.3. niniejszej ST, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicach 2, 3, 4 i 5. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343:2003, załącznik C.

#### **6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika**

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości na ściskanie skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B- 04110,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111,
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343. Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

#### **6.3.3. Wklejenie kotew**

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.3.4. Ułożenie drenów**

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg ST.06.21.01.

#### **6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem**

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.4. niniejszej ST.

#### **6.3.6. Uszczelnienie spoin**

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone.

Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

#### **6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika**

Należy sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać  $\pm 1,0$  cm,

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego o określonych wymiarach, układanego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 05.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8.

### **8.2. Zasady szczegółowe**

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg ST.06.21.01.),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- transport, załadunek i wyładunek oraz składowanie materiałów,
- prace pomiarowe - wyznaczenie linii prowadzącej,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie podbudowy pod krawężnik,
- wiercenie otworów pod kotwy z pręta zbrojeniowego,
- osadzenie kotew,
- ustawienie krawężnika z docinaniem i dopasowywaniem,
- wypełnienie spoin pomiędzy blokami krawężnika,
- roboty porządkowe i wykończeniowe:
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady materiałowe.

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg ST.06.21.01.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-11213 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.
2. PN-B-11215 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
3. PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
5. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
6. PN-EN 12372 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
7. PN-EN 12407 Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne.
8. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
9. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.
10. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.
11. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbk.
12. PN-B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.
13. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
14. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścienia i kula
15. PN-C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
16. PN-C-89034 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
17. PN-B-30152 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
18. PN-ISO 37 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
19. PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas zginania.
20. PN-EN ISO 604 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
21. PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
22. PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
23. PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania.
24. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C.
25. PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.

### **10.2. Inne dokumenty**

27. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
28. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
29. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
30. Deklaracje zgodności, oceny techniczne i zalecenia producentów stosowanych materiałów.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

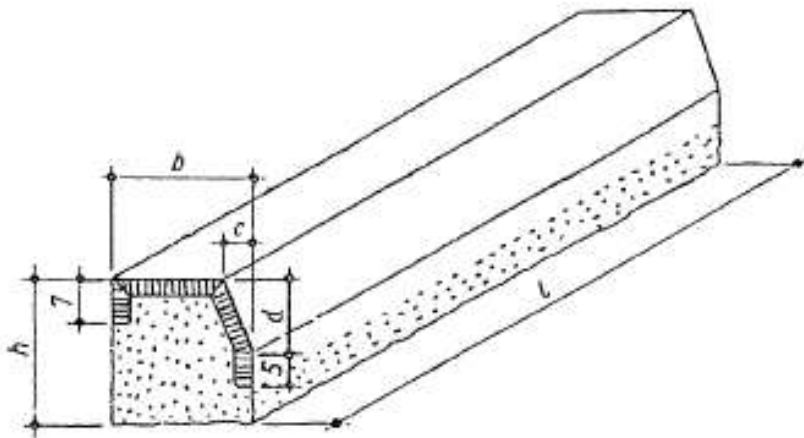
ST.06.21.02 Krawężnik kamienny

---

**ZAŁĄCZNIKI**

**ZAŁĄCZNIK 1**

**KRAWĘŻNIK MOSTOWY RODZAJU A (ZE ŚCIECIEM)**  
(wg PN-B-11213)



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.02 Krawężnik kamienny**

---

[ strona celowo pusta]

## **ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych na drogowych obiektach inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu barier ochronnych mostowych na obiekcie inżynierskim, wykonywany dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**Bariera ochronna** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowana w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji z obiektami lub przeszkodami stałymi, znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Typ bariery ochronnej** – bariera ochronna powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-1317-2 Systemy ograniczające drogę – Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

**Cechy bariery ochronnej** – poziom powstrzymywania (T1, T2, T3; N1, N2, H1, H2, H3; H4a, H4b), poziom intensywności zdarzenia (A, B), szerokość pracująca (W1÷W8) oraz długość L powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### **2.2. Materiały do wykonania bariery ochronnej**

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

##### **2.2.1. Elementy konstrukcyjne**

Elementy konstrukcyjne barier takie jak słupki, prowadnice, zakotwienia powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wykonawca powinien przedstawić dla barier ochronnych jako wyrobu budowlanego oznakowanie europejskie CE.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

---

### **2.2.2. Elementy montażowe i połączeniowe**

Elementy montażowe barier – przekładki, wsporniki oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego..

### **2.2.3. Elementy odblaskowe**

Na barierze, zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1C: czerwone – po prawej stronie jezdni, białe – po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## **2.3. Ochrona antykorozyjna**

Wszystkie stalowe elementy bariery ochronnej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 60 µm, a na łącznikach 50µm. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Montaż barier może być wykonany ręcznie lub mechanicznie.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

### **4.2. Transport elementów bariery**

Transport elementów bariery stalowej może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy te nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem oraz ewentualnym uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

### **4.3. Składowanie elementów bariery**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się składować w pojemnikach handlowych producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Cechy bariery ochronnej zgodnie z pkt. 1.4.3. powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.

Elementy barier ochronnych powinny mieć trwałość zapewniającą min. 15-letni okres użytkowania.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczenie trasy bariery ochronnej,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

---

- ustalenie lokalizacji słupków bariery,
- ustalenie lokalizacji odcinków początkowych i końcowych bariery,
- określenie wysokości prowadnicy bariery i elementów poręczy.

### **5.3. Montaż barier ochronnych**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Montaż barier ochronnych rozpoczyna się od rozmieszczenia słupków. Zgodnie z systemem mocowania danego typu bariery, zatwierdzonym w certyfikacie dopuszczenia wyrobu do stosowania, stopy słupków barier ochronnych mogą być mocowane do podłoża za pomocą systemowych kotew wierconych w betonie podłoża (płyta pomostu lub kapa chodnikowa), bądź wcześniej zabetonowanych zakotwień z prętów stalowych.

Kotwy wbudowane muszą być ustawiane w przewidzianych Dokumentacją Projektową rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem, aby górna krawędź taśmy profilowej położona była na odpowiedniej wysokości nad górną powierzchnią jezdni. Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.

Łączenie segmentów prowadnicy bariery należy wykonać w ten sposób, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. W ramach dopuszczalnych odchyłek, wynikających z wielkości otworów w elementach montażowych barier, należy doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i przekroju.

W miejscach dylatacji obiektu należy wykonać dylatacje barier ochronnych w sposób opisany w dokumentacji technicznej.

Wystające elementy kotew powinny być zaopatrzone w osłony z tworzyw sztucznych.

### **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Kontrola robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad nawierzchnią jezdni bądź chodnika),  
zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,  
poprawność ustawienia słupków,  
prawidłowość montażu bariery w zakresie zamocowania słupków, prostoliniowości kształtu prowadnic,  
zachodzenia na siebie elementów konstrukcyjnych oraz sposobu wykonania przerw dylatacyjnych,  
prawidłowość wykonania ochrony antykorozyjnej oraz zabezpieczenia wystających elementów kotew,  
poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych (jeśli są wymagane).

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0÷500 µm z dokładnością wskazań ±10% zgodnie z BN-89/1076-02.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 05.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej bariery ochronnej lub barieroporęczy o określonym poziomie powstrzymywania, poziomie intensywności zderzenia oraz szerokości pracującej wraz z jej zakotwieniami na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 05.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej ST. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

### **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu podlegają:  
dostarczone na budowę elementy bariery,  
wykonane zamocowania bariery przed ich wbetonowaniem.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość ustawienia bariery oraz powłoka antykorozyjna.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 05.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,

zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

zakup i dostarczenie materiałów i wyrobów,

wykonanie pomiarów,

zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew barier lub zakup i montaż kotew wierconych wklejanych,

koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów barier z zakotwieniami,

ustawienie słupków barier,

wykonanie podlewki pod słupki, jeśli jest wymagana,

wykonanie ochrony powierzchniowej betonu wraz z cokolikiem podstawy słupka,

montaż i regulacja elementów barier lub barieroporęczy

wykonanie i montaż odcinków dylatacyjnych barier,

uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,

usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,

badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę – Część 1:  
Terminologia i ogólne kryteria metod badań.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

---

### **2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę – Część 2:**

Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

3. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

4. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

5. PN-H-93419:1991 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco

6. PN-EN 10034 Dwuteowniki równoległościennne IPE. Tolerancja kształtu i wymiarów.

### **10.2. Inne dokumenty**

7. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 01.04.2010 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 65/2010 poz. 408).*

8. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

9. Katalogi producentów urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.03 Bariery ochronne na obiektach mostowych**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego podczas prowadzenia robót budowlanych dla drogowych obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **2.1. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do asfaltu lanego podano w tablicy 1.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego

Tablica 1. Rodzaje materiałów do asfaltu lanego

| Lp.   | Rodzaj materiału                                     | Wymagania wg / dokument odniesienia                        |
|---|--|--|
|   |  | Uzależnione od kategorii ruchu                             |
| 1   | Kruszywo grube                                       | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 19,                            |
| 2   | Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 20 i 21                        |
| 3   | Wypełniacz   | WT-1 Kruszywa 2014, tablica 22,                            |
| 4   | Dodatki obniżające temperaturę MMA                   | PN-EN 13108-6 pkt. 4.1.                                    |
| 5   | Lepiszczce   | WT-2 2014 Tab. 30, PN-EN 14023, PN-EN 12591, PN-EN 13924-2 |
| 6   | Mieszanka mineralno-asfaltowa                        | WT-2 2014 pkt. 8.2.6 tab. 31 i 32                          |
| Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50. |  |  |

## 2.2. Wymagania wobec innych materiałów

### 2.2.1. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy MMA

Do uszorstnienia warstwy z asfaltu lanego może być użyte kruszywo spełniające wymagania p.5.8. WT-1 Kruszywa 2014. Wykończenie powierzchni warstwy MA powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami p. 7.8 WT-2 2016 – część II.

### 2.2.2. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą deklarację właściwości użytkowych WE.

### 2.2.3. Dodatki obniżające temperaturę MA

Należy używać materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Norma europejska,
- Europejska Aprobata Techniczna,
- deklaracja właściwości użytkowych
- Specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na dowodach połączeniu z dowodami w praktyce.

## 2.3. Dostawy materiałów

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

## 2.4. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 2014 oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych**

Produkcja mieszanki MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo.

#### **3.2. Układarka do asfaltu lanego**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego powinien być wyposażony w:

- kotły transportowe wyposażone w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistyczne układarki do asfaltu lanego,
- sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.).

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki z asfaltu lanego powinien odbywać się w kotłach transportowych wyposażonych w mieszadła i systemy podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury. Czas przechowywania mieszanki z asfaltu lanego nie powinien trwać dłużej niż 8 godzin, temperatura produkcji i przechowywania mieszanki nie powinna być większa niż 230°C.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.1. Projektowanie mieszanki MA**

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki asfaltu lanego (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki asfaltu lanego i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka MA z asfaltu lanego powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.6 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 w zależności od kategorii ruch. Właściwości MA będą ustalone na podstawie badań odporności na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-20. Odporność na deformacje trwałe musi spełniać warunki podane w tab. 32 WT-2 2014.

#### **5.2. Wytwarzanie mieszanki MA**

Produkcja MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42). Mieszankę MA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.). Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego**

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

### **5.4. Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z mieszanki MA powinna być układana zgodnie z wymaganiami p. 7.5 WT-2 2016 – część II.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu.

Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej przed przystąpieniem do robót wynosi: -2°C, natomiast w czasie robót wynosi 0°C.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania.

### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki MA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki MA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2. niniejszej ST

### **5.6. Odcinek próbny**

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 300m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych asfaltu lanego,
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy a asfaltu lanego,
- stwierdzenia czy urabialność asfaltu lanego jest prawidłowa.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z asfaltu lanego podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z asfaltu lanego dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy asfaltu lanego i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy z asfaltu lanego (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

### **5.7. Wbudowywanie mieszanki SMA**

Transport mieszanki z asfaltu lanego powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 7.4 WT-2 2016 – część II. Wbudowywanie MA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II. Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II, połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Uszczelnienie między krawężnikiem i nawierzchnią należy wykonać wg STWiORB ST.06.20.02.

Dokładna ilość grysu należy ustalić po wykonaniu odcinka próbnego.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.3 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 32) w zależności od kategorii ruchu.

**6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

**6.2. Badania w czasie robót**

Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki mineralno-asfaltowej została podana w tablicy 2.

Tablica 2 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

| Lp.   | Właściwość  | Częstość badań  |
|---|---|---|
| Badania materiałów                            |   |   |
| 1.  | Uziarnienie kruszywa  | 1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji  |
| 2.  | Uziarnienie wypełniacza   | 1 raz na 200 ton  |
| 3.  | Właściwości asfaltu<br>- Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PIK<br>- Nawrót sprężysty w 25°C (dla asfaltów modyfikowanych) | 1 raz na 300 ton  |
| Badania mieszanki mineralno-asfaltowej        |   |   |
| 4.  | Temperatura składników  | Nadzór ciągły   |
| 5.  | Temperatura mieszanki   | Przy każdym załadunku do kotła transportowego   |
| 6.  | Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej  | 1 raz na 500 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA  |
| 7.  | Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej  | 1 raz na 500 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA  |
| 8.  | Odporność na deformacje trwałe  | 1 raz na 500 ton wyprodukowanej MMA, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji MMA  |
| Badania po wykonaniu warstwy z asfaltu lanego |   |   |
| 9.  | Grubość warstwy   | Badana metodami geodezyjnymi, z częstotliwością co 10m i nie mniej niż w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości) |

**6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji polimeroasfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$

**6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**6.2.3. Odporność na deformacje trwałe**

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić zgodnie z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy. Próbkę należy pobierać z częstotliwością jedno raz na dzienną działkę roboczą. Wyniki muszą spełniać wymagania tablicy 32 WT-2 2014. Próbkę należy pobierać z częstotliwością jedno raz na dzienną działkę roboczą.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.****Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu ianego

**6.2.4. 6.2.4. Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy z MA należy określać metodami geodezyjnymi lub na podstawie ilości wbudowanego materiału. Tolerancja dla grubości warstwy ścieralnej może wynosić  $\pm 10\%$  grubości warstwy projektowanej, a dla warstwy wiążącej  $\pm 1,0\text{cm}$  grubości warstwy projektowanej. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych.

**6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki MA****6.3.1. 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów**

Tablica 3 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

| Lp. | Badana cecha                                  | Minimalna częstość badań i pomiarów   |
|-----|---|---|
| 1   | Szerokość warstwy                             | co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu   |
| 2   | Równość podłużna                              | Należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodę równoważną użyciu łaty i klina (planograf). Pomiar wykonać należy nie rzadziej niż co 10 m na każdym pasie ruchu.  |
| 3   | Równość poprzeczna                            | Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m. |
| 4   | Spadki poprzeczne                             | każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu   |
| 5   | Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie) | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej   |
| 6   | Złącza podłużne i poprzeczne                  | każde złącze (ocena wizualna)   |
| 7   | Wygląd warstwy                                | ocena wizualna  |
| 8   | Ukształtowanie osi w planie                   | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej   |

**6.3.2. 6.3.2. Szerokość warstwy**

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

**6.3.3. 6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy****A. Ocena równości podłużnej**

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylen dla warstwy podbudowy zostały podane w Tablicy 4:

Tablica 4

| Klasa drogi | Element nawierzchni  | Dopuszczalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy wiążącej [mm] |
|-------------|--|---|
| A, S, GP    | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włącznie i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6   |
|             | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza  | 9   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| G, Z                  | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe          | 9  |
|                       | Utwardzone pobocza   | 12 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łąty i klina

Pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni z użyciem łąty i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takie jak stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łątą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w Tablicy 4.

**B. Pomiar równości poprzecznej warstwy wiążącej**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego a w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego z wykorzystaniem łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartość odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1 m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości.

Dopuszczalne wartości odchylen zostały podane w Tablicy 5.

Tablica 5

| Klasa drogi           | Element nawierzchni  | Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy wiążącej [mm] |
|-----------------------|--|---|
| A, S, GP              | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdni łącznic | 6   |
|                       | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza  | 9   |
| G, Z                  | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe                | 9   |
|                       | Utwardzone pobocza   | 12  |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów       | 12  |

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łąty i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego takich jak: stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp. Pomiary równości poprzecznej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać z krokiem co 1m, oraz w miejscach dodatkowych budzących wątpliwości co do zachowania warunku równości poprzecznej. W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadłe do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w Tablicy 5.

### **6.3.4. Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy z MA na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzječnymi z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### **6.3.5. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją  $\pm 5$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### **6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Rzędne wysokościowe warstwy z MA powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń

### **6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi lub w poprzek osi drogi. Wszystkie złącza powinny być uszczelnione taśmami termoplastycznymi o grubości jak w pkt. 5.7

### **6.3.8. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z mieszanki MA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

## **7. Obmiar robót**

Jednostkę obmiarową stanowi 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) nawierzchni z asfaltu lanego o określonej grubości.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wytworzenie mieszanki,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badan i sprawdzeń,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego

---

# **10. Przepisy związane**

## **10.1. Normy**

- 1) PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
- 2) PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia
- 3) PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
- 4) PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- 5) PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
- 6) PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- 7) PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- 8) PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- 9) PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- 10) PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
- 11) PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- 12) PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
- 13) PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- 14) PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- 15) PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- 16) PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- 17) PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany

## **10.2. Inne dokumenty**

- 18) WT-1 Kruszywa 2014, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach krajowych.
- 19) WT-2 2014 – część I, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno – asfaltowe.
- 20) WT-2 2016 – część II, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.04 Nawierzchnia jezdni z asfaltu lanego**

---

[ strona celowo pusta]

## ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy nawierzchni na drogowych obiektach inżynierskich wykonanej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) dla drogowych obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) dla obiektu mostowego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

Grubość warstwy wiążącej i ścieralnej określona jest w dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

**Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8, 11, 16.

**Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową..

**Dodatek stabilizujący** – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

**Kategoria ruchu** – pojęcie określające obciążenie drogi ruchem projektowym w zależności od sumarycznej liczby osi standardowych w okresie projektowym. Występuje siedem kategorii ruchu oznaczonych symbolami: KR1, KR2, KR3, KR4, KR5, KR6, KR7.

**Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 45 \text{ mm}$  oraz  $d > 2 \text{ mm}$ .

**Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 2 \text{ mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

**Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

### Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP - miejsce obsługi podróżnych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 05.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty PMB 45/80-55 lub PMB 45/80/65 wg PN-EN 14023 .Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023.**

| Wymaganie Podstawowe                                     | Właściwość             | Metoda Badania | Jednostka | Rodzaj polimeroasfaltu |       |            |       |
|--|------------------------|----------------|-----------|------------------------|-------|------------|-------|
|  |                        |                |           | 45/80 - 55             |       | 45/80 - 65 |       |
|  |                        |                |           | wymaganie              | klasa | wymaganie  | klasa |
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych | Penetracja w 25°C      | PN-EN 1426     | 0,1 mm    | 45-80                  | 4     | 45-80      | 4     |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych   | Temperatura mięknięcia | PN-EN 1427     | °C        | ≥55                    | 7     | ≥65        | 5     |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

|   |  |                              |                   |                  |   |                  |   |
|---|--|------------------------------|-------------------|------------------|---|------------------|---|
| Kohezja   | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)                       | PN-EN 13589<br>PN-EN 13703   | J/cm <sup>2</sup> | ≥ 1 w 5°C        | 4 | ≥2 w 5°C         | 3 |
|   | Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)                 | PN-EN 13587<br>PN-EN 13703   | J/cm <sup>2</sup> | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|   | Wahadło Vialit (metoda uderzenia)                                  | PN-EN 13588                  | J/cm              | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
| Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3 | Zmiana masy  |                              | %                 | ≤0,5             | 3 | ≤0,5             | 3 |
|   | Pozostała penetracja   | PN-EN 1426                   | %                 | ≥60              | 7 | ≥60              | 7 |
|   | Wzrost temperatury mięknięcia                                      | PN-EN 1427                   | °C                | ≤8               | 2 | ≤8               | 2 |
| Inne właściwości  | Temperatura zapłonu  | PN-EN ISO 2592               | °C                | ≥235             | 3 | ≥235             | 3 |
| Wymagania dodatkowe   | Temperatura łamliwości   | PN-EN 12593                  | °C                | ≤-12             | 6 | ≤-15             | 7 |
|   | Nawrót sprężysty w 25°C  | PN-EN 13398                  | %                 | ≥50              | 5 | ≥70              | 3 |
|   | Nawrót sprężysty w 10°C  |                              |                   | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|   | Zakres plastyczności   | PN-EN 14023 Punkt 5.1.9      | °C                | TBR <sup>b</sup> | 1 | TBR <sup>b</sup> | 1 |
|   | Stabilność magazynowania. Różnica temperatur pięknięcia            | PN-EN 13399<br>PN-EN 1427    | °C                | ≤5               | 2 | ≤5               | 2 |
|   | Stabilność magazynowania. Różnica penetracji                       | PN-EN 13399<br>PN-EN 1426    | 0,1 mm            | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|   | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub-3 | PN-EN 12607-1<br>PN-EN 1427  | °C                | TBR <sup>b</sup> | 1 | TBR <sup>b</sup> | 1 |
|   | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3       | PN-EN 12607-1<br>PN-EN 13398 | %                 | ≥50              | 4 | ≥60              | 3 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.****Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA**

|  |  |  |  |                  |   |                  |   |
|--|--|--|--|------------------|---|------------------|---|
|  | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 |  |  | NPD <sup>a</sup> | 0 | NPD <sup>a</sup> | 0 |
|--|--|--|--|------------------|---|------------------|---|

<sup>a</sup> NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)<sup>b</sup> TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania.

Nie wolno mieszać w jednym zbiorniku polimeroasfaltów pochodzących z różnych źródeł.

**2.3. Kruszywo do mieszanki SMA**

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicach 2,3,4.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże miejsca magazynowania musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu**

| Właściwości kruszywa   | Kategoria ruchu KR1+KR2               | Kategoria ruchu KR3+KR4               | Kategoria ruchu KR5 + KR6             |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | Gc85/20                               | Gc90/15                               | Gc90/15                               |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:   | G20/15                                | G25/15                                | G25/15                                |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:  | $f_2$                                 | $f_2$                                 | $f_2$                                 |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub> | Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub> | Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub> |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:                       | C <sub>Deklarowana</sub>              | C <sub>100/0</sub>                    | C <sub>100/0</sub>                    |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:               | LA <sub>30</sub>                      | LA <sub>30</sub>                      | LA <sub>25</sub>                      |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | PSV <sub>Deklarowane</sub>            | PSV <sub>48</sub>                     | PSV <sub>50</sub>                     |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:   | deklarowana przez producenta          | deklarowana przez producenta          | deklarowana przez producenta          |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

|   |                              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9   | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:   | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:  | F <sub>NACI7</sub>           | F <sub>NACI7</sub>           | F <sub>NACI7</sub>           |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:  | SB <sub>LA</sub>             | SB <sub>LA</sub>             | SB <sub>LA</sub>             |
| Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:   | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:                                   | m <sub>LPC0,1</sub>          | m <sub>LPC0,1</sub>          | m <sub>LPC0,1</sub>          |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.1: | wymagana odporność           | wymagana odporność           | wymagana odporność           |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.2:         | wymagana odporność           | wymagana odporność           | wymagana odporność           |
| Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:                 | V <sub>3,5</sub>             | V <sub>3,5</sub>             | V <sub>3,5</sub>             |

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu**

| Właściwości kruszywa  | Kategoria ruchu KR1+KR2      | Kategoria ruchu KR3+KR4      | Kategoria ruchu KR5 + KR6    |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:                                   | G <sub>F85</sub>             | G <sub>F85</sub>             | G <sub>F85</sub>             |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:                  | G <sub>TcNR</sub>            | G <sub>Tc20</sub>            | G <sub>Tc20</sub>            |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:                         | /I <sub>6</sub>              | /I <sub>6</sub>              | /I <sub>6</sub>              |
| Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:                           | MB <sub>F10</sub>            | MB <sub>F10</sub>            | MB <sub>F10</sub>            |
| Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E <sub>cs</sub> Deklarowana  | E <sub>cs</sub> 30           | E <sub>cs</sub> 30           |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:                                | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                   | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta | deklarowany przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż: | m <sub>LPC0,1</sub>          | m <sub>LPC0,1</sub>          | m <sub>LPC0,1</sub>          |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

**Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu**

| Właściwości kruszywa  | Kategoria ruchu KR1+KR2      | Kategoria ruchu KR3 + KR4    | Kategoria ruchu KR5 + KR6    |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-10:  | zgodne z tablicą 24          | zgodne z tablicą 24          | zgodne z tablicą 24          |
| Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:                                       | MB <sub>F</sub> 10           | MB <sub>F</sub> 10           | MB <sub>F</sub> 10           |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:   | 1 % (m/m)                    | 1 % (m/m)                    | 1 % (m/m)                    |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:   | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:     | V <sub>28/45</sub>           | V <sub>28/45</sub>           | V <sub>28/45</sub>           |
| Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                         | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25    | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25    | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25    |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                           | WS <sub>10</sub>             | WS <sub>10</sub>             | WS <sub>10</sub>             |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>             | CC <sub>70</sub>             | CC <sub>70</sub>             |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                        | K <sub>a</sub> Deklarowana   | K <sub>a</sub> Deklarowana   | K <sub>a</sub> Deklarowana   |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                      | BN Deklarowana               | BN Deklarowana               | BN Deklarowana               |

**2.4. Kruszywo do uszorstnienia**

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

**Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA**

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. – rozdział

| Właściwości Kruszywa                                | Metoda badania               | Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm   |
|---|------------------------------|---|
| Uziarnienie   | PN-EN 933-1                  | kat. G <sub>c</sub> 90/10   |
| Zawartość pyłu                                      | PN-EN 933-1                  | kat. f <sub>i</sub> , tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)   |
| Gęstość ziaren                                      | PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 | deklarowana przez producenta  |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż: | PN-EN 1744-1 p. 14.2         | kat. m <sub>LPC0,I</sub> , tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić ≤ 0,1 % (m/m) |

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.3.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

### **2.5. Stabilizator mastyksu**

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

### **2.6. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywa 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku wymiaru podstawowego dla tego badania) wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### **2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub ocen technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub ocen technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,

nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub ocen technicznych

### **2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3:

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH < 4).

Mieszanke SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne". Roboty należy wykonywać zgodnie z WT-2 i PN-EN 13108-5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA 8, SMA 11).

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicach 7, 8, 9.

**Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej**

| Właściwość          | Przesiew, [% (m/m)] |     |                  |     |
|---------------------|---------------------|-----|------------------|-----|
|                     | SMA 8 KR1 ÷ KR6     |     | SMA 11 KR3 ÷ KR6 |     |
| Wymiar sita #, [mm] | od                  | do  | Od               | do  |
| 16                  | -                   | -   | 100              | -   |
| 11,2                | 100                 | -   | 90               | 100 |
| 8                   | 90                  | 100 | 50               | 65  |
| 5,6                 | 35                  | 60  | 35               | 45  |
| 2                   | 20                  | 30  | 20               | 30  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

|  |                     |     |                     |     |
|--|---------------------|-----|---------------------|-----|
| 0,125  | 9                   | 17  | 9                   | 17  |
| 0,063  | 7                   | 12  | 8                   | 12  |
| Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)] | 0,3                 | 1,5 | 0,3                 | 1,5 |
| Zawartość lepiszcza, minimum*                            | B <sub>min7,0</sub> |     | B <sub>min6,4</sub> |     |

\*Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. B<sub>min6,5</sub>=6,5%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_d$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_d = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}}$$

Gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  = gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego B<sub>min</sub> o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszcze rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszcze nierozpuszczalne - lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 7.

**Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2**

| Właściwość                    | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | SMA 8                                    |
|-------------------------------|--|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p.4   | V <sub>min2,0</sub><br>V <sub>max4</sub> |
| Odporność na działanie wody   | C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń         | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C | ITSR <sub>90</sub>                       |
| Splywność lepiszcza           | -                                      | PN-EN 12697-18, p.5  | D <sub>0,3</sub>                         |

**Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | SMA 8 | SMA 11 |
|------------|--|--------------------------|-------|--------|
|------------|--|--------------------------|-------|--------|

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

|                                |                                |  |                                   |                                   |
|--------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń  | PN-EN 12697-8, p.4   | $V_{min2,0}$<br>$V_{max4}$        | $V_{min3,0}$<br>$V_{max4}$        |
| Odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie, P98-P100    | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D. 1.6, 60°C, 10000 cykli  | $WTS_{AIR0,70}$<br>$PRD_{AIR7,0}$ | $WTS_{AIR0,70}$<br>$PRD_{AIR7,0}$ |
| Odporność na działanie wody    | C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C | $ITSR_{90}$                       | $ITSR_{90}$                       |
| Splywność lepiszcza            | -                              | PN-EN 12697-18, p.5  | D0,3                              | D0,3                              |

**Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR5 + KR6**

| Właściwość                     | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania   | SMA 8                            | SMA 11                           |
|--------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni  | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń          | PN-EN 12697-8, p.4   | $V_{min3,0}$<br>$V_{max4}$       | $V_{min3,0}$<br>$V_{max4}$       |
| Odporność na deformacje trwałe | C.1.20, wałowanie, P98-P100            | Mały aparat: PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIR5,0}$ | $WTS_{AIR0,3}$<br>$PRD_{AIR5,0}$ |
|                                |  | Duży aparat: PN-EN 12697-22, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C 30 000 cykli                        | $P_{10}$                         | $P_{10}$                         |
| Odporność na działanie wody    | C 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń          | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C             | $ITSR_{90}$                      | $ITSR_{90}$                      |
| Splywność lepiszcza            | -                                      | PN-EN 12697-18, p.5  | $D_{0,3}$                        | $D_{0,3}$                        |

**5.3. Wytwarzanie mieszanki sma**

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego (polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65) w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^\circ\text{C}$ .

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA**

| Lepiszczce asfaltowe         | Temperatura mieszanki [ $^\circ\text{C}$ ] |
|------------------------------|--|
| PMB 45/80-55    PMB 45/80-65 | od 130 do 180    od 130 do 180             |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

#### Równość podłużna podłoża pod warstwę ścierną

Do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 11.

**Tablica 11. Wartości odchylenia równości (w mm) w podłożu warstwy ścierną (warstwie wiążącej)**

| Klasa Drogi | Podłoże pod warstwę ścierną | Procent liczby pomiarów |       |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------|
|             |                             | 95 %                    | 100 % |
| S, Gp       | Wiążąca                     | ≤7                      | ≤8    |
| G, Z        | Wiążąca                     | ≤9                      | ≤10   |

Dla dróg klasy L i D wymagana równość podłużna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

#### Równość poprzeczna podłoża pod warstwę ścierną

Do oceny równości poprzecznej podłoża warstwy ścierną nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 12.

**Tablica 12. Wartości odchylenia równości poprzecznej**

| Klasa Drogi | Rodzaj warstwy Konstrukcyjnej | Odchylenia równości poprzecznej w mm dla procentu liczby pomiarów |     |      |
|-------------|-------------------------------|---|-----|------|
|             |                               | 90%   | 95% | 100% |
| S, GP       | Wiążąca                       | ≤6  | -   | ≤8   |
| G, Z        | Wiążąca                       | ≤9  | -   | ≤12  |

Dla dróg klasy L i D wymagana równość poprzeczna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna ustalona przez Inżyniera. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### **5.7. Połączenie między warstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym: zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równie miernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ). Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA, gdy na podłożu tworzy się film wodny.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

**Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych**

| Rodzaj robót                             | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|--|--------------------------------------|----------------|
|  | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm | 0                                    | +5             |
| Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm    | +5                                   | +10            |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

**Tablica 14. Właściwości warstwy SMA**

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia $\rho_{rel}$ | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|------------------------------------|--|
| SMA 8                  | 2,5 ÷ 5,0   | $\geq 97$                          | 2,0 ÷ 6,0  |
| SMA 11                 | 3,5 ÷ 5,0   | $\geq 97$                          | 3,0 ÷ 6,0  |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami rogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne obejmują:

złącza podłużne i poprzeczne (połączenia warstwy asfaltowej wykonywane w różnym czasie)

spoiny (połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni)

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym osi jezdni.

### Złącza wykonywane technologią „gorące przy gorącym”

Do tej metody należy stosować rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

### Złącza wykonywane technologią „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna, co można uzyskać przez odcięcie wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy wg pkt.2.7., w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy nie należy nanosić emulsji stosowanej do połączenia między warstwowego.

### Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy wg pkt.2.7. w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

### Spoiny

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA**

Spoiny są wykonywane w wypadku połączeń technologicznych warstwy ścieralnej z urządzeniami w nawierzchni.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.7. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm

nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm

Należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczenie nawierzchni bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Zagęszczenie nawierzchni przy dylatacji można wykonać małym walcem o szerokości roboczej ok. 1 m, który będzie poruszał się równoległe do osi dylatacji lub ręczną płytą wibracyjną.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą. Warstwę SMA w pasie około 1 m od profilu stalowego należy dodatkowo dogęścić przy użyciu płyty wibracyjnej.

Krawędzie

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5-1,0 cm od powierzchni urządzeń odwadniających (ściek, sączek).

### **5.10. Uszorstnienie warstwy SMA**

Warstwa ścierna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o  $D < 11$  mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o  $D > 11$  mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,

- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych. W tym przypadku decyzję podejmuje Inżynier.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, ocenę techniczną),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

badania kontrolne (w ramach nadzoru zleconiodawcy - Inżyniera).

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

**Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych**

| Lp. | Rodzaj badań                                    |
|-----|---|
| 1   | Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup> |
| 1.1 | Uziarnienie                                     |
| 1.2 | Zawartość lepiszcza                             |
| 1.3 | Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego    |
| 1.4 | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki  |
| 2   | Warstwa asfaltowa                               |
| 2.1 | Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>             |
| 2.2 | Spadki poprzeczne                               |
| 2.3 | Równość   |
| 2.4 | Grubość lub ilość materiału                     |
| 2.5 | Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>     |
| 2.6 | Właściwości przeciwpoślizgowe                   |

<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

## 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

#### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

**Tablica 16. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego**

| Rodzaj                 | Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C] |
|------------------------|---|
| Polimeroasfalt drogowy |   |
| PMB 45/80-55           | 73  |
| PMB 45/80-65           | 80  |

#### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 17). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4)

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki          | Liczba wyników badań |        |           |                         |                          |        |
|---------------------------|----------------------|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------|
|                           | 1                    | 2      | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20    |
| Mieszanki gruboziarniste  | ± 0,6                | ± 0,55 | ±0,50     | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| Mieszanki drobnoziarniste | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ±0,40                   | ± 0,35                   | ± 0,30 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

**6.4.1.4. Uziarnienie**

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 5,6$  mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek podanych w tablicach 18 ÷ 22.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

$\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,

$\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

**Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| Mieszanka gruboziarnista              | $\pm 4,0$            | $\pm 3,6$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,4$  | $\pm 2,0$ |
| Mieszanka drobnoziarnista             | $\pm 3,0$            | $\pm 2,7$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$  | $\pm 1,5$ |

**Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| SMA                                   | $\pm 8$              | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| SMA8                                  | $\pm 8$              | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 5,6$  mm [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                       | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| SMA11                                 | $\pm 7$              | $\pm 6,1$ | $\pm 5,4$ | $\pm 4,9$ | $\pm 4,4$  | $\pm 4,0$ |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

**Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]**

| Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej | Liczba wyników badań |            |            |            |            |       |
|---------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------|
|                                       | 1                    | 2          | od 3 do 4  | od 5 do 8  | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanka gruboziarnista              | -9, +5               | -7,6, +5,0 | -6,8, +5,0 | -6,1, +5,0 | -5,5, +5,0 | ± 5,0 |
| Mieszanka droboziarnista              | -8, +5               | -6,7, +4,7 | -5,8, +4,5 | -5,1, +4,3 | -4,4, +4,1 | ± 4,0 |

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5% (v/v).

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) nie mogą odbiegać od projektu o więcej niż 15%. Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki SMA o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w tablicy 14.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 10 m.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

###### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI. Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg wyższych klas, dla których Inżynier zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 23.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

**Tablica 23. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)**

| Klasa drogi | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 50%  | 80%  | 100% |
|-------------|-------------------------------|------|------|------|
| S, GP       | Ścieralna                     | ≤1,2 | ≤2,0 | ≤3,3 |
| G, Z        | Ścieralna                     | ≤2,8 | ≤3,9 | ≤4,9 |

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej  $E(IRI)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(IRI)+D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80 % długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 24.

**Tablica 24. Wartości odchyłeń równości (w mm)**

| Klasa drogi | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów |      |
|-------------|-------------------------------|-------------------------|------|
|             |                               | 95%                     | 100% |
| S,GP        | Ścieralna                     | ≤4                      | ≤5   |
| G,Z         | Ścieralna                     | ≤6                      | ≤7   |

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą być większe niż 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 25. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

**Tablica 25. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Wartości wskaźnika IRI [mm/m] |
|-------------|-------------------------------|
| S, GP       | ≤2,9                          |
| G           | ≤4,6                          |

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

**b) równość poprzeczna**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 26.

**Tablica 26. Wartości odchyłeń równości (w mm)**

| Klasa drogi | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów |      |
|-------------|-------------------------------|-------------------------|------|
|             |                               | 90%                     | 100% |
| S,GP        | Ścieralna                     | ≤3                      | ≤5   |
| G,Z         | Ścieralna                     | ≤6                      | ≤9   |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 26. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

**Tablica 27. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Wartości odchyień równości poprzecznej [mm] |
|-------------|---|
| S, GP       | ≤6  |
| G           | ≤8  |
| Z, L, D     | ≤9  |

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 10 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E((x))$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E((x)) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi powinna być określona przez Inżyniera. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 5. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h, poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji podaje tablica 28.

**Tablica 28. Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni**

| Klasa drogi | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni |         |         |          |
|-------------|---|---------|---------|----------|
|             | 30 km/h   | 60 km/h | 90 km/h | 120 km/h |
| S, GP, G    | 0,48  | 0,39    | 0,32    | 0,3      |

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 29. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

**Tablica 29. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

| Klasa drogi | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni |         |
|-------------|---|---------|
|             | 60 km/h   | 90 km/h |
| S           | -   | ≥0,37   |
| GP, G, Z    | ≥0,36   | -       |

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 10 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA**

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (1 metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej lub ścieralnej z mieszanki SMA o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2.

### **9. Podstawa płatności**

Zasady ogólne podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

- 
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 7. PN-EN 933-5                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8. PN-EN 933-6                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 9. PN-EN 933-9                    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 10. PN-EN 933-10                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 11. PN-EN 1097-2                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 12. PN-EN 1097-3                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 13. PN-EN 1097-4                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 14. PN-EN 1097-5                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 15. PN-EN 1097-6                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 16. PN-EN 1097-7                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 17. PN-EN 1097-8                  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia   |
| 18. PN-EN 1367-1                  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 19. PN-EN 1367-3                  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 20. PN-EN 1426                    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  |
| 21. PN-EN 1427                    | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 22. PN-EN 1428                    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 23. PN-EN 1429                    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie               |
| 24. PN-EN 1744-1                  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| 25. PN-EN 1744-4                  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| 26. PN-EN 12591                   | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 27. PN-EN 12592                   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności   |
| 28. PN-EN 12593                   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa   |
| 29. PN-EN 12606-1                 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna   |
| 30. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT                   |
| 31. PN-EN 12697-6                 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną           |
| 32. PN-EN 12697-8                 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                          |
| 33. PN-EN 12697-11                | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem              |
| 34. PN-EN 12697-12                | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę                                   |
| 35. PN-EN 12697-13                | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury   |
| 36. PN-EN 12697-18                | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza   |



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane

w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane

w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA**

|                   |   |
|-------------------|---|
| 37.PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Okleinowanie   |
| 38.PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek                                    |
| 39.PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych          |
| 40.PN-EN 12846    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym  |
| 41.PN-EN 12847    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych   |
| 42.PN-EN 12850    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych  |
| 43.PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu       |
| 44.PN-EN 13074    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie  |
| 45.PN-EN 13075-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 46.PN-EN 13108-5  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA  |
| 47.PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  |
| 48.PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli                                       |
| 49.PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna   |
| 50.PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  |
| 51.PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów  |
| 52.PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości   |
| 53.PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego   |
| 54.PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem   |
| 55.PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem                            |
| 56.PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji   |
| 57.PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych   |
| 58.PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  |
| 59.PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco   |
| 60.PN-EN 14188-2  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  |
| 61.PN-EN 22592    | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda   |
| 62.PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  |
| 63.PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe- Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| 64.PN-EN 1367-6   | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych-Część 6:Mrozoodporność w obecności soli                      |
| 65.PN-EN 196-2    | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu   |

### **10.2. Wymagania techniczne**

|          |   |
|----------|---|
| 66. WT-1 | Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 Kruszywa. Wymagania techniczne 2014. |
| 67. WT-2 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 - część I. Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne 2014.                |
| 68. WT-2 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 - część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne 2016.      |
| 69. WT-3 | Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych  |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.21.05 Nawierzchnia jezdni z SMA

---

### **10.3. Inne dokumenty**

70. Ustawa z dnia 16.IV. 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z dnia 30.IV.2004r. z późn. zmianami).

71. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

## **ST.06.22.00 Roboty remontowe – czyszczenie i renowacja**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót czyszczących i renowacyjnych elementów konstrukcyjnych i wyposażeniowych istniejących obiektów inżynierskich w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy robotach czyszczących i renowacyjnych obiektów inżynierskich oraz ich elementów.

Zakres robót czyszczących obejmuje:

- czyszczenie powierzchni betonowych podpór
- czyszczenie powierzchni ław podłożyskowych
- czyszczenie dolnych powierzchni betonowych ustrojów nośnych
- czyszczenie górnych powierzchni ustrojów nośnych po rozbiórce nawierzchni wraz z izolacją
- czyszczenie gzymsów nie podlegających remontowi
- czyszczenie nawierzchni na kapach chodnikowych nie podlegającej remontowi
- czyszczenie ścieków skarpowych i wylotów kanalizacji deszczowej
- czyszczenie przestrzeni podmostowej obiektów inżynierskich.

Zakres robót renowacyjnych elementów obiektów inżynierskich obejmuje:

- renowację balustrad
- renowację (odtworzenie) umocnienia skarp.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.2. Wymagania szczegółowe**

Prace czyszczące, polegające na myciu konstrukcji, należy wykonać przy użyciu wody wodociągowej.

Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ścierniwa spełniające wymagania Polskich Norm: metalowe wg PN-EN ISO 11124-1 lub niemetalowe wg PN-EN ISO 11126-1.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 00 Roboty remontowe – czyszczenie i renowacja

### **3.2. Sprzęt do robót czyszczących**

Do mycia i czyszczenia konstrukcji betonowych należy stosować:

- urządzenia myjące wodą pod ciśnieniem,
- urządzenia czyszczące metodą piaskowania w osłonie wodnej lub na sucho,
- kompresory do sprężonego powietrza,
- szczotki ręczne i mechaniczne.

W przypadku zabrudzeń typu graffiti należy stosować specjalne preparaty zmywające, posiadające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę produktu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- techniczną znak CE, nr PN lub oceny technicznej.

Do usuwania roślinności porastającej umocnione powierzchnie betonowe przydatne są drobne narzędzia ogrodnicze.

### **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji stalowych**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5-7 m<sup>3</sup>/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 - 1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m<sup>2</sup> powierzchni. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Rootsa o mocy 30 kW).

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

### **3.4. Sprzęt do malowania konstrukcji stalowych**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

- Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.
- Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.

- Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości malowanej powierzchni.

- Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 00 Roboty remontowe – czyszczenia i renowacja

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

#### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do wykonania robót mogą być przewożone przystosowanymi do tego środkami transportu zgodnie z wymaganiami prawa o ruchu drogowym.

Odpady po oczyszczeniu konstrukcji należy przewozić odpowiednimi środkami transportu w miejsca ich utylizacji.

#### **4.3. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

#### **4.4. Składowanie materiałów malarskich**

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić  $+5 \div 25^{\circ}\text{C}$ . Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania. Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- techniczną znak CE, nr PN lub oceny technicznej.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Roboty czyszczące i renowacyjne wykonywane będą pod ruchem na DK-8, lub przy częściowym jego ograniczeniu.

W związku z tym, Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować i zastosować wszelkie niezbędne zabezpieczenia dostosowane do przyjętego sposobu robót (ekrany, osłony, siatki zabezpieczające itp.), aby nie narazić na niebezpieczeństwo użytkowników ruchu drogowego odbywającego się po sąsiedniej jezdni, a także zabezpieczyć cieki wodne przed zanieczyszczeniem wody i uszkodzeniem skarp.

#### **5.2. Czyszczenie powierzchni betonowych i nawierzchniowych**

Do mycia powierzchniowego konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Do czyszczenia powierzchni betonowych, nie podlegającym gruntownym naprawom, stosuje się piaskowanie w osłonie wodnej (hydropiaskowanie) lub piaskowanie na sucho.

Celem zabiegów czyszczących jest usunięcie brudu i zacieków z powierzchni betonowych podpór i spodów ustrojów nośnych oraz ze wszystkich miejsc o ograniczonym dostępie, jak nisze podłożyskowe, wnęki podgzymsowe, itp.

Powierzchniom konstrukcji betonowych, podlegającym jedynie lokalnym naprawom, przywraca się estetyczny wygląd elewacji.

W przypadku konstrukcji zabrudzonych graffiti, należy zastosować specjalne preparaty zmywające, które usuną zanieczyszczenia malarskie i nie spowodują degradacji innych powłok ochronnych.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.00 Roboty remontowe – czyszczenie i renowacja**

W przypadku nawierzchni chodnikowych, nie podlegających robotom remontowym, czyszczenie powierzchni polega na usunięciu zalegającego gruntu i zanieczyszczeń naniesionych w wyniku zachlapywania od przejeżdżających pojazdów.

Podobnie ścieki przykrawężnikowe należy oczyścić z zanieczyszczeń z jezdni i udrożnić dla spływu wody.

### **5.3. Czyszczenie powierzchni umocnionych, wykonanych na gruncie**

Robotom czyszczącym podlegają wszystkie, nie remontowane umocnienia skarp, ścieków skarpowych i wylotów odwodnienia. Z powierzchni umocnień należy ręcznie lub mechanicznie usunąć przerastającą roślinność. Podobnie chodniki znajdujące się w pobliżu dojeżdżających do obiektów powinny być wolne od porastającej pomiędzy płytami trawy, a całość zmyta woda pod ciśnieniem. W przypadku ubytków w spoinach między płytami umocnienia skarp i chodników, należy je ponownie zamulić piaskiem.

### **5.4. Czyszczenie powierzchni podmostowych**

Powierzchnia dna i brzegów cieku w obrębie obiektu powinna być oczyszczona ze wszystkich odpadów powstałych w wyniku robót remontowych. Ponadto należy usunąć zanieczyszczenia w postaci śmieci i odpadków, które zostały w tym rejonie zgromadzone przez osoby postronne. Po zakończeniu robót remontowych należy w obrębie obiektu odtworzyć istniejący układ pochylenia i umocnienia skarp.

### **5.5. Roboty renowacyjne**

Zakłada się mechaniczne oczyszczenie dostępnych powierzchni stalowych za pomocą piaskowania lub obróbki strumieniowo – ścierniej i nałożenie powłok malarskich.

Renowacja balustrad polega na ich oczyszczeniu z istniejącego zabezpieczenia antykorozyjnego, podwyższeniu balustrady do wymaganej wysokości przez wykonanie dodatkowego podniesionego pochwytu oraz na wykonaniu nowych powłok malarskich. W przypadku wymiany konstrukcji zabudów chodnikowych lub przebudowy gzymsów, balustrady należy odciąć poniżej dolnego przeciągu. W wyniku renowacji należy je wyposażyć w nowe blachy podstawy z elementami słupków i zamocować w konstrukcji chodników na kotwy wklejane (systemowe). Do wklejania kotew należy użyć żywic spełniających wymagania podane w ST.06.22.01.

### **5.6. Prace naprawcze w zakresie odwodnienia obiektów**

W przypadku, gdy zakres remontu obiektu powoduje konieczność wymiany lub uzupełnienia elementów odwodnienia, w odniesieniu do produktów nowych stosuje się specyfikacje ST.06.16.01 i ST.06.16.02. W przypadku konserwacji odwodnienia obiektu, należy wykonać następujące prace: udrożnienie istniejących wpustów ściekowych, uzupełnienie podwieszonych kolektora i rur spustowych.

### **5.7. Uporządkowanie terenu**

Po wykonaniu robót czyszczących należy sprawdzić uporządkowanie terenu z gruzów i odpadów po robotach remontowych. Zanieczyszczenia stałe należy zebrać do pojemników lub kontenerów i odwieźć na miejsca utylizacji uzgodnione z Inżynierem.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót**

Kontrola wykonania robót polega na:

- sprawdzeniu zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót czyszczących na zgodność z przepisami BHP obowiązującymi przy pracach remontowych na obiektach mostowych.
- sprawdzeniu organizacji ruchu na czas robót na zgodność z projektem organizacji ruchu, zaakceptowanym przez Inżyniera oraz z otrzymanymi koniecznymi uzgodnieniami,
- porównaniu zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w projekcie technologicznym robót czyszczących i renowacyjnych, zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 00 Roboty remontowe – czyszczenia i renowacja

# **7. Obmiar robót**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest komplet (1 kpl.) robót związanych z czyszczeniem i renowacją elementów obiektu inżynierskiego, na który składają się poszczególne rodzaje robót wyrażonych w poniższych jednostkach:

- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni betonowej mytej wodą pod ciśnieniem
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) nawierzchni na kapach chodnikowych mytej wodą pod ciśnieniem
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni betonowej czyszczonej przez piaskowanie
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni z odsłoniętym zbrojeniem czyszczonej przez piaskowanie
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni nisz podłożyskowych czyszczonej przez piaskowanie
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni umocnienia stożków czyszczonej przez piaskowanie
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni odtworzenia uzupełnienia umocnienia skarp
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) czyszczenia ścieków skarpowych
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) czyszczenia powierzchni z płyt betonowych z porastającej roślinności
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) przełożenia nawierzchni na chodniku
- metr (m) czyszczenia powierzchni podmostowej
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) czyszczenia powierzchni balustrad
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) czyszczenia powierzchni betonowych z graffiti
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) czyszczenia powierzchni konstrukcji stalowych
- sztuka (szt.) czyszczenia i udrażniania wpustów ściekowych
- sztuka (szt.) wymiany podwieszek kolektora odwodnieniowego
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni terenu oczyszczonej ze śmieci
- metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni koszenia traw.

# **8. Odbiór robót**

## **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

# **9. Podstawa płatności**

## **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

## **9.2. Cena jednostkowa**

Ceny jednostkowe wg pkt. 7 niniejszej ST, dla poszczególnych robót obejmują:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie wszystkich środków produkcji,
- zabezpieczenie (podpory tymczasowe, rusztowania, osłony ekrany, siatki, podesty itp.) i oznakowanie robót
- koszt uzyskania niezbędnych uzgodnień i koszty koniecznego ograniczenia ruchu drogowego i pieszego na czas robót,
- wykonanie mycia i czyszczenia powierzchni danego elementu konstrukcyjnego,
- wykonanie czyszczenia elementów obiektu z graffiti,
- wykonanie czyszczenia elementów obiektu z porastającej roślinności,
- wykonanie prac odtworzeniowych w odniesieniu do umocnień skarp, chodników na dojściach do

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.00 Roboty remontowe – czyszczenie i renowacja**

---

obiekty, itp.

- czyszczenie balustrad, czyszczenie i konserwacja elementów stalowych,
- czyszczenie i renowacja powierzchni urządzeń obcych,
- czyszczenie powierzchni podmostowych wraz z odtworzeniem umocnień brzegów cieków,
- usunięcie po zakończeniu robót zabezpieczeń i oznakowania robót,
- uprzątnięcie miejsca robót,

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić odwiezienie materiałów i odpadów po czyszczeniu konstrukcji oraz sprzątnięciu terenu na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne ST**

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. ST.00.00    | Wymagania ogólne.  |
| 2. ST.01.02    | Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich             |
| 3. ST.06.22.01 | Połączenie nowego betonu z istniejącym                     |
| 4. ST.06.22.02 | Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC  |
| 5. ST.06.22.03 | Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję |

### **10.2. Inne dokumenty**

6. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.).
7. Dane techniczne sprzętu do robót czyszczących (mycie, piaskowanie), klatek rusztowaniowych, żurawi samochodowych itp. wg Katalogów Producenta lub poradników inżynierskich.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**



## **ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem naprawy konstrukcji żelbetowych istniejących obiektów inżynierskich, remontowanych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza ST obejmuje przygotowanie powierzchni starego betonu do połączenia z nowym, w tym:

- oczyszczenie powierzchni istniejącego betonu,
- przygotowanie (oczyszczenie i ewentualną naprawę) prętów zbrojeniowych wystających ze starej konstrukcji, przeznaczonych do wykorzystania,
- wiercenie otworów pod zbrojenie kotwiące,
- wklejenie prętów kotwiących na żywicę.

Niniejsza specyfikacja obejmuje stal zbrojeniową do połączenia płyty współpracującej ze starym betonem (w ilości około  $1 \div 2 \text{ kg/m}^2$ ). Pozostałe pręty kotwiące oraz zbrojenie nowego betonu są przedmiotem ST.06.12.01.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

.

**1.4.1. Atest** - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

**1.4.2. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.3. Warstwa szczipna** - warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego

**1.4.4. Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa wykonana z modyfikowanej żywicy zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych.

### 2.2. Ogólne wymagania dla materiałów

Materiały powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu istniejącego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu zaleca się stosowanie materiałów naprawczych należących do jednego systemu, zawierającego, w zależności od zakresu robót, materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, zaprawy naprawcze itp.

### 2.3 Beton

Beton do odbudowy jest przedmiotem ST.06.13.00. pkt.2.

### 2.4. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia

Należy stosować materiał jednoskładnikowy na bazie cementu modyfikowanego polimerem, spełniający wymagania podane w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

| L.p | Właściwości   | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg               |
|-----|---|------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1   | Wytrzymałość na odrywanie<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu  | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB-TM-X1        |
| 2   | Przyczepność do zbrojenia:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97 |

### 2.5. Stal

Stal do naprawy skorodowanego zbrojenia oraz stal zbrojenia łącznikowego (pręty kotwiące) powinna spełniać wymagania podane w ST.06.12.01.pkt.2. dla klasy A-IIIIN. Ostateczna ilość stali naprawczej zostanie skorygowana po rozkuciu skorodowanego betonu. Ilość zbrojenia do kotwienia płyty współpracującej wynosi około 1 kg/m<sup>2</sup> do 2 kg/m<sup>2</sup> (w zależności od lokalizacji) powierzchni styku między starym i nowym betonem.

Stal naprawcza powinna mieć średnicę taką jak zbrojenie naprawiane. Stal łączników powinna mieć średnicę zgodną z dokumentacją projektową.

Zbrojenie odbudowanego elementu oraz pozostałe zbrojenie łącznikowe (poza łącznikami dla płyty współpracującej) jest przedmiotem odrębnej specyfikacji (ST.06.12.01).

Pręty kotwiące należy wklejać za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Zastosowana żywica powinna spełniać warunki podane w tablicy 2:

Tablica 2

| L.p. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania   | Metoda badania wg |
|------|--|-----------|-------------|-------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | $\geq 3$    | PN-92/B-01814     |
| 2    | Przyczepność do stali                        | MPa       | $\geq 8$    | PN-92/B-01814     |
| 3    | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | $\geq 30$   | PN-81/C-89034     |
| 4    | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178     |
| 5    | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604     |
| 6    | Czas żelowanie (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75       | PN-EN ISO 535     |
| 7    | Lepkości dynamiczna                          | mPas      | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2431    |

## 3. Sprzęt

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 01 Połączenia nowego betonu z istniejącym

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów

#### **3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej**

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki
- piły do betonu
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych
- aparatura doczyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m<sup>3</sup>/h)
- odkurzacze
- sprężarka śrubowa

#### **3.2.2. Sprzęt do nakładania środka antykorozyjnego**

Środek antykorozyjny można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

#### **3.3.3. Sprzęt do wykonania nowego betonu**

Sprzęt do wykonania i układania nowego betonu jest przedmiotem ST.06.13.00. pkt.3.

#### **3.3.4. Sprzęt do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac**

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

#### **3.3.5. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich**

Do wykonania robót zbrojarskich (naprawy wystającego zbrojenia) należy stosować sprzęt wg ST.06.12.01.pkt.3.

Do wiercenia otworów dla ewentualnego zbrojenia kotwiącego Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Do przygotowania żywicy do wklejania prętów kotwiących należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do umieszczania żywicy w wywierconych otworach należy stosować sprzęt rekomendowany przez producenta.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Transport składników mieszanki betonowej i mieszanki betonowej**

Transport składników mieszanki betonowej i mieszanki betonowej są przedmiotem ST.06.13.00. pkt.4.

### **4.3. Transport i przechowywanie materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia**

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym**

---

- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE, nr PN lub deklarację właściwości użytkowych.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

#### **4.4. Transport stali**

Transport stali do naprawy skorodowanych prętów oraz zbrojenia łącznikowego powinien odbywać się wg zasad podanych w ST.06.12.01. pkt.4.

#### **4.5. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- znak CE, numer PN lub deklarację właściwości użytkowych,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

#### **5.2. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

#### **5.3. Zasady wykonywania robót**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego do nałożenia nowego betonu,
3. wyprostowanie, naprawa i zabezpieczenie antykorozyjne wystającego zbrojenia,
4. roboty wykończeniowe.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### **5.5. Przygotowanie podłoża**

#### **5.5.1. Warunki ogólne**

Przygotowanie podłoża do ułożenia świeżego betonu będzie poprzedzone rozbiórką fragmentu istniejącej konstrukcji, która jest przedmiotem odrębnej specyfikacji ST.06.21.01.

Przed ułożeniem świeżego betonu istniejące podłoże betonowe (po dokonaniu rozbiórki) wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości wykonanej odbudowy.

Podłoże betonowe, na którym będzie układany świeży beton powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenie.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mlecza cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej wystających, skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 2.

#### **5.5.2. Sposoby przygotowania podłoża przed wykonaniem odbudowy**

Przed przystąpieniem do wykonania odbudowy należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe, oczyścić powierzchnię styku starego i nowego betonu z wszelkich zanieczyszczeń.

##### **5.5.2.1. Odkuwanie betonu**

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. Należy również powiadomić bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość bruzd po skuciu betonu powinna wynosić 1 cm.

##### **5.5.2.2. Przygotowanie zbrojenia**

Zbrojenie wystające z istniejącej konstrukcji powinno zostać zachowane i ukształtowane odpowiednio do nowego kształtu odbudowywanej konstrukcji, zgodnie z dokumentacją projektową. Następnie powinno zostać oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

Jeżeli stwierdzono korozję wystającego zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do ½ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-ścierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1).

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (nie krócej niż 3 min.). Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz.

w temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C).

Pręty kotwiące (służące do zespolenia starego betonu z nowym) należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Średnica otworów powinna być o 1 -2 mm większa od średnicy pręta, pręty powinny być zakotwione na co najmniej 70 mm w istniejącym „zdrowym” betonie (dotyczy płyty nadbetonu, pozostałe pręty kotwiące powinny być zakotwione na głębokość zgodną z dokumentacją projektową). Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Żywicę należy umieszczać w wywierconych otworach za pomocą sprzętu zalecanego przez producenta.

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

Wzór protokołu podano w Załączniku nr 3.

### 5.5.2.3. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanej do wbudowania warstwy szczepnej, zgodnie z jej kartą techniczną. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego powinna  $\geq 20$  MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu (skrzydła, przyczółka, itp). Jeżeli badania podłoża wykonane w różnych miejscach konstrukcji wykażą dużą jego jednorodność Inżynier może zdecydować o mniejszej ilości badań.

### 5.5.2.4. Nasączenie podłoża betonowego

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szczepna podłoże betonowe powinno być staranne nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także, aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym i świeżym betonem. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

### **5.6. Odbudowa konstrukcji żelbetowej**

Odbudowa konstrukcji żelbetowej jest przedmiotem odrębnych specyfikacji:

- roboty zbrojarskie - ST.06.12.01.
- roboty betonowe - ST.06.13.00.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Badania kontrolne należy wykonywać w obecności Inżyniera, a wyniki załączyć do dokumentacji powykonawczej budowy.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania robót, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej odbudowy. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca. Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, ocen technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej pkt.2. Wykonawca przedstawi Inżynierowi deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub oceną techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

#### **6.3.1. Sprawdzenie materiału na środek antykorozyjny oraz żywicy do wklejania kotew**

Przed zastosowaniem materiałów do wykonania warstwy szpewnej, środka antykorozyjnego oraz żywicy do wklejania kotew Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

#### **6.3.2. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej są przedmiotem ST.06.13.00.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.5.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku 2.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym**

Jednostką obmiarowa jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonowej przygotowanej do układania nowego betonu.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Zakres i kształt odkucia betonu,
- Oczyszczenie, naprawa i zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia,
- Oczyszczenie powierzchni betonowej,
- Wiercenie otworów pod kotwy i wklejenie zbrojenia kotwiącego płyty współpracującej,
- Nasączenie podłoża,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- odkucie betonu,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- oczyszczenie i naprawa skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- wiercenie otworów pod zbrojenie kotwiące,
- wklejenie zbrojenia kotwiącego,
- stal kotwiąca współpracująca z płytą nadbetonu (w ilości ok. 1 kg/m<sup>2</sup> lub 2 kg/m<sup>2</sup>) - tam gdzie występuje,
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia,
- nasączenie podłoża,
- wykonanie projektu rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- ubytki i odpady,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena obejmuje wykonanie zbrojenia łącznikowego dla współpracujących płyt nadbetonu.

Wykonanie rozbiórki starego żelbetu wg ST.06.01.02.

Wykonanie zbrojenia dobudowywanej konstrukcji wg ST.06.12.01.

Ułożenie świeżego betonu wg ST.06.13.00.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne ST**

1. ST.00.00 Wymagania ogólne.
2. ST.01.02 Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich
3. ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC



## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

---

- 4. ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję
- 5. ST.06.12.01. Zbrojenie betonu
- 6. ST.06.13.00. Beton konstrukcyjny

## 10.2.Normy

- 7. PN-EN 196-1 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
- 8. PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności na odrywanie
- 9. PN-EN 1770 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej
- 10. PN-EN 12617-4 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia.
- 11. PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- 12. PN-88/B-06250 *Beton zwykły.*
- 13. PN-B-01807:1988 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- 14. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
- 15. PN-ISO 8501 -1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych Produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- 16. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- 17. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- 18. PN-EN 13057 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

## **WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH ODBUDOWY BETONU ZAŁĄCZNIK NR 1**

### **PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....  
Zleceńodawca: .....  
Projektant: .....  
Wykonawca: .....  
Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| <b>IMIĘ I NAZWISKO</b> | <b>FUNKCJA</b>    | <b>NUMER UPRAWNIENI</b> |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
|                        | Inspektor Nadzoru |                         |
|                        | Kierownik Budowy  |                         |
|                        |                   |                         |
|                        |                   |                         |

**USTALENIA:**

| <b>RODZAJ ROBÓT</b>              | <b>ZAKRES ROBÓT</b> | <b>PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA</b>  |
|----------------------------------|---------------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego |                     | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>- piaskowanie<br>- hydropiaskowanie<br>- śrutowanie<br>- frezowanie<br>- inne: ..... |
| Przygotowanie zbrojenia          |                     | wym. stopień oczyszczenia:<br>oczyszczenie zbrojenia:<br>-piaskowanie<br>-inne:  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

| RODZAJ ROBÓT                           | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA  |
|--|--------------|---|
| Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Warstwa szepna                         |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Naprawa betonu                         |              | beton klasy C...  |
| Inne roboty:                           |              |   |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER OCENY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |       |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. Materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

---

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOSC SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:**

**Data**

**Wykonawca Robót**

**Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

## ZAŁĄCZNIK NR 2

### PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac: .....

Sposób czyszczenia:.....

#### KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

| L.p. | Wytrzymałość<br>ściskanie | na | Wytrzymałość<br>odrywanie | na | Karbonatyzacja | Zawartość<br>chlorków | Inne |
|------|---------------------------|----|---------------------------|----|----------------|-----------------------|------|
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |

#### UWAGI:

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym

## **ZAŁĄCZNIK NR 3**

### **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH**

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....  
Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych: .....  
Sposób czyszczenia prętów zbrojeniowych: .....

| <b>L.</b> | <b>Parametry materiału</b>   | <b>Dane</b>  |
|-----------|--|--------------|
| 1         | Nazwa materiału  |              |
| 2         | Numer partii   |              |
| 3         | Numer dostawy  |              |
| 4         | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub oceną techniczną  | załącznik nr |
| 5         | Data ważności  |              |
| 6         | Stosunek mieszania   |              |
| 7         | Czas mieszania   |              |
| 8         | Temperatura materiału  |              |
| 9         | Metoda nanoszenia  |              |
| 10        | Liczba warstw  |              |
| 11        | Grubość warstw   |              |
| 12        | Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego |              |
| 13        | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej                         |              |
| 14        | Inne:  |              |
| 15        |  |              |

### **UWAGI:**

|             |                        |                          |
|-------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Data</b> | <b>Wykonawca Robót</b> | <b>Inspektor Nadzoru</b> |
| .....       | .....                  | .....                    |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.01 Połączenie nowego betonu z istniejącym**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonu zaprawami typu PCC dla obiektów inżynierskich, remontowanych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw uszkodzeń betonu, które mają charakter uszkodzeń powierzchniowych, t.j. sięgających miejscowo na głębokość do 10 cm, za pomocą zapraw typu PCC. Naprawy powierzchniowe wg niniejszej ST obejmują zarówno elementy nośne jak i nienośne, ale bez ingerencji w ich pracę statyczną. Dokładny zakres robót zostanie określony po wykonaniu diagnostyki konstrukcji wg pkt.5.2.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. PCC (Polymer – Cement - Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym
- 1.4.2. Atest - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.
- 1.4.3. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- 1.4.4. Warstwa szczepna - warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego
- 1.4.5. Zaprawa naprawcza - potoczna nawa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie
- 1.4.6. Zaprawa niskoskurczowa - zaprawa o skurczu nie większym niż 2 ‰
- 1.4.7. Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa wykonana z modyfikowanej żywicy zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi stosowanymi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych WE.

#### **2.2. Ogólne wymagania dla materiałów stosowanych do napraw powierzchni betonowych**

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

Materiały do naprawy betonu powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu naprawianego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu należy stosować materiały naprawcze należących do jednego systemu, zawierającego materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szepną, zaprawę naprawczą i szpachlówkę. Niniejsza ST dotyczy napraw ubytków za pomocą niskoskurczowych zapraw typu PCC. Należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

### 2.3. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szepna

Zaleca się stosowanie środka, który jednocześnie spełnia rolę zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i warstwy szepnej.

Jako środek antykorozyjny oraz na warstwę szepną należy stosować materiał spełniający wymagania podane w tabeli nr 1.

**Tabela nr 1. Właściwości środka antykorozyjnego i warstwy szepnej**

| L.p. | Właściwości   | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg               |
|------|---|------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywania:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB/TM-1/6       |
| 2    | Przyczepność do zbrojenia:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu | MPa MPa    | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97 |

### 2.4. Stal

Do naprawy skorodowanego zbrojenia należy stosować stal klasy A-IIIN spełniającą wymagania podane w ST.06.12.01. pkt.2.

### 2.5. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)

Należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć, gwarantowane przez producenta, przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuć.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 2.

**Tabela 2. Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC**

| L.p. | Właściwości                                    | Jednostka       | Wymagania             | Metoda badania wg                           |
|------|--|-----------------|-----------------------|---|
| 1    | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach          | MPa             | $\geq 9,0$            | PN-EN 196-1                                 |
| 2    | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach         | MPa             | $\geq 30,0^1$         | PN-EN 196-1                                 |
| 3    | Wytrzymałość na odrywanie                      | MPa             | $\geq 1,5$            | Procedura IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542    |
| 4    | Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej | K <sup>-1</sup> | $< 15 \times 10^{-6}$ | Procedura IBDiM SO-1 lub PN-EN 1770         |
| 5    | Dynamiczny moduł sprężystości                  | GPa             | od 25 do 40           | Procedura IBDiM SO-2                        |
| 6    | Skurcz w okresie 1÷90 dni                      | ‰               | $\leq 1,2$            | Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4 |
| 7    | Pęcznienie w okresie 1÷90 dni                  | ‰               | $\leq 0,3$            | Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4 |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

|    |   |                                     |                          |  |
|----|---|-------------------------------------|--------------------------|--|
| 8  | Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: $-18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$ :<br>- ubytek masy<br>- spadek wytrzymałości na zginanie<br>- spadek wytrzymałości na ściskanie | %                                   | $\leq 5 \leq 20 \leq 20$ | Procedura IBDiM PBTM-1/12                |
| 9  | Stopień wodoprzepuszczalności   | -                                   | W8                       | PN-88/B-06250                            |
| 10 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: $-8\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$ :   | MPa                                 | $\geq 2,0$               | Procedura IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542 |
| 11 | Absorpcja kapilarna   | Kg.m <sup>2</sup> .h <sup>0,5</sup> | $\leq 0,5$               | PN-EN 13057                              |

\*)Materiał naprawczy powinien mieć wytrzymałość na ściskanie zbliżoną do wytrzymałości naprawianego betonu.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez Producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

Należy stosować zaprawę, dla której producent określił minimalną i maksymalną grubość warstwy zaprawy układanej w jednym cyklu roboczym.

## 2.6. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

Należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami.

Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Do wyrównywania powierzchni należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 3.

**Tabela 3 Wymagania dla stwardniałej zaprawy szpachlowej**

| L.p | Właściwości   | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg                                |
|-----|---|------------|--------------------------|--|
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach   | MPa        | $\geq 6,0$               | PN-EN 196-1                                      |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  | MPa        | $\geq 30,0$              | PN-EN 196-1                                      |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie:<br>- wartość średnia<br>-wartość pojedynczego wyniku   | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542         |
| 4   | Skurcz w okresie 1÷90 dni   | ‰          | $\leq 1,2$               | Procedura IBDiM TWm-31/97 [19] lub PN-EN 12617-4 |
| 5   | Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: $-18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$ :<br>- ubytek masy<br>- spadek wytrzymałości na zginanie<br>- spadek wytrzymałości na ściskanie |            | $\leq 5 \leq 20 \leq 20$ | Procedura IBDiM PBTM-1/12                        |
| 6   | Stopień wodoprzepuszczalności   | -          | W8                       | PN-88/B-06250                                    |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

|   |  |                                     |       |  |
|---|--|-------------------------------------|-------|--|
| 7 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp:<br>- 18±2°C/+18±2°C : | MPa                                 | ≥ 1,2 | Procedura IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542 |
| 8 | Absorpcja kapilarna  | Kg.m <sup>2</sup> .h <sup>0,5</sup> | ≤ 0,5 | PN-EN 13057                              |

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

#### **3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej**

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki
- piły do betonu
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m<sup>3</sup>/h)
- odkurzacz
- sprężarka śrubowa

#### **3.2.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich**

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg ST.06.12.01. pkt.3.

#### **3.2.3. Sprzęt do nakładania warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego**

Środek antykorozyjny i warstwę szcpełą można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

#### **3.2.4. Sprzęt do nakładania zaprawy PCC**

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min). Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez Producenta.

#### **3.2.5. Sprzęt do nakładania szpachlówek**

Do nakładania szpachlówek Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

#### **3.2.6. Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac**

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

Materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami Producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów. Jeżeli Producent nie podaje inaczej, materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami podanymi poniżej.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego**

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub oceny technicznej

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

### **4.3. Transport stali**

Transport stali do naprawy skorodowanych prętów powinien odbywać się wg zasad podanych w ST.06.12.01. pkt.4.

### **4.4. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych**

Zaprawy do napraw betonu należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub oceny technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Niniejsza ST określa zasady wykonania naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy.

Zaprawami nisko skurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami tynu PCC

### **5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona aktualizacji diagnostyki konstrukcji. W wyniku dokonanej diagnostyki, Wykonawca wskaże miejsca podlegające naprawie.

Na obiektach, których powierzchnie pokryte są powłokami ochronnymi lub pokryciami np. w formie oblicówki, diagnostyki należy dokonać po usunięciu tych powłok lub pokryć.

Przed uzupełnieniem ubytków, odprysków itp. Wykonawca sprawdzi, czy podłoże może być poddane naprawie powierzchniowej. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego powinna  $\geq 20$  MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu (podpory, płyty). Jeżeli podłoże nie spełnia powyższych wymagań, należy odkuć obszar skorodowanego betonu, tak, aby powyższe warunki zostały spełnione i przystąpić do wykonywania naprawy.

Występowanie przecieków, zacieków, wykwitów soli, śladów rdzy wskazuje na korozję chlorkową, siarczanową i azotanową. W miejscach tych należy odkuć beton do poziomu, w którym zawartość chlorków, siarczanów i azotanów uznaje się za nieszkodliwą, odsłaniając przy tym wierzchnią warstwę zbrojenia. Odkryte zbrojenie należy oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie. Po sprawdzeniu wytrzymałości podłoża jak wyżej, należy naprawić odkute miejsce zaprawami PCC, wg zasad jak poniżej.

### **5.3. Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca wykona technologiczny projekt naprawy powierzchniowej betonu.

Projekt powinien zawierać w szczególności:

- diagnostykę obiektu z inwentaryzacją opisową i rysunkową uszkodzeń,
- zakres usunięcia skorodowanego betonu,
- dobór rozwiązań materiałowych wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych remontu z podaniem przewidywanej ilości robót i zużycia materiałów podstawowych (m.in. sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego),
- projekt konstrukcji pomocniczych i zabezpieczających bezpieczeństwo wykonania robót.

Projekt robót iniekcyjnych jest przedmiotem ST.06.22.03.

Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu podlega akceptacji Inżyniera.

### **5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy**

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

#### **5.4.1. Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:**

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

#### **5.4.2. Wymagania w stosunku do brygadzystów:**

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

### **5.5. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Oddzielna dokumentacja powinna być prowadzona dla prac iniekcyjnych.

Zakres dokumentacji dla prac iniekcyjnych jest przedmiotem ST.06.22.03.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

## **5.6. Zasady wykonywania robót**

Niniejsza ST dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia materiału naprawczego,
3. nałożenie materiału naprawczego,
4. roboty wykończeniowe.

## **5.7. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia i zabezpieczenia robót.

## **5.8. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, warstwy szpachlowej, uzupełnienia ubytku, nałożenia szpachlówki a kończąc na powłoce ochronnej (wykonywanie powłok ochronnych jest przedmiotem ST.06.20.08.).

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4x4x16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi normami lub ocenami technicznymi. Gęstość objętościową należy określić również na próbkach o grubości min. 15 mm, pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie (metoda „pull-off”), przy czym należy wykonać min. 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią.

W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie dla każdego rodzaju stosowanej naprawy powierzchniowej.

Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

### **5.9. Przygotowanie podłoża**

#### **5.9.1. Warunki ogólne**

Przed wykonaniem naprawy podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanej naprawy. Powierzchnie niszy podłożyskowych przed przystąpieniem do przygotowania podłoża do naprawy muszą być dodatkowo oczyszczone z wszelkich nagromadzonych śmieci, brudu, zanieczyszczeń.

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów i ewentualnych kotew do pozostawienia ,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz pozostawionych kotew z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 2.

#### **5.9.2. Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych**

Przed nałożeniem materiałów naprawczych (zapraw PCC) należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrówego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe, oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń oraz wykonać roboty iniekcyjne. Wykonanie robót iniekcyjnych jest przedmiotem ST.06.22.03.

##### **5.9.2.1. Odkuwanie betonu**

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w technologicznym projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. Należy również powiadomić bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające. Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

##### **5.9.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego**

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

### **5.9.2.3. Przygotowanie zbrojenia**

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do ½ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-ścierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1).

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym wg pkt. 5.9.2.5.

### **5.9.2.4. Iniekcja rys**

Iniekcja rys jest przedmiotem ST.06.22.01.03.

**5.9.2.5. Przygotowanie podłoża bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej – nakładanie warstwy szepnej i środka antykorozyjnego**

Przygotowanie warstwy szepnej i środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając w mieszadłem wolnoobrotowym przez co najmniej 3 min., aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć środkiem antykorozyjnym przy pomocy średniej twardości szczotki, wałka lub rozpylacza. Ilość nakładanych warstw

i odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinny być zgodne z zaleceniami producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. w temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C).

Podobnie należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie pozostawione fragmenty zakotwień (barier, balustrad itp).

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół.

Wzór protokołu podano w Załączniku nr 3.

Przed wykonaniem warstwy szepnej podłoże betonowe należy zwilżyć czystą wodą aż do nasycenia (chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej). Warstwę szepną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szepna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +5°C i max. +30°C. Następne warstwy naprawcze powinny być układane na wilgotną warstwę szepną metodą „mokre na mokre”, chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej materiału.

Z wykonania warstwy szepnej Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu podano w Załączniku nr 4.

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna podłoże betonowe powinno być przygotowane do nałożenia zaprawy naprawczej zgodnie z zaleceniem producenta. Zwykle powinno być ono starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą zaprawą. Bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

## **5.10. Naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC**

### **5.10.1. Warunki atmosferyczne**

Jeżeli Producent w Karcie Technicznej nie podaje inaczej, nakładanie zapraw naprawczych należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min. +5°C i max. +30°C, przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80% i prędkości wiatru nie przekraczającej 25 km/h. Temperatura podłoża w danej temperaturze i przy danej wilgotności powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac naprawczych Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub ocenach technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Wyniki pomiarów powinny zostać umieszczone w protokołach wykonania warstwy szpachlowej i naprawy ubytków betonowych.

### **5.10.2 Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Wyniki kontroli jakości materiałów do napraw powinny zostać zamieszczone w odpowiednich protokołach (patrz Załączniki nr 3, 4, 5).

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji w następujący sposób:

Należy wlać odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie mieszając dodawać suchą zaprawę. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne, mieszając nie krócej niż 3 minuty. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza.

## **5.11. Nakładanie zaprawy naprawczej**

### **5.11.1. Warunki ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów naprawczych ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych napraw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 5.

### **5.11.2. Nakładanie zaprawy naprawczej**

Jeżeli Producent nie przewiduje inaczej, zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szpachlowej, metodą „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szpachlowa nie jest stosowana zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez Producenta w Karcie technicznej. Zwykle nie stosuje się metod tynkarskich, materiał naprawczy należy nałożyć kielnią i ubytek „wykleić” techniką „na wcisk” zaprawą, tak aby ją jak najsilniej dokleić do podłoża i zagęścić. Należy przy tym unikać nanoszenia nadmiaru materiału poza krawędzie rozkucia. Zaprawę należy dobrze zagęścić, unikając powstawania pustek. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szpachlową i na świeżą warstwę szpachlową nałożyć zaprawę naprawczą.

Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchnię na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1÷2 godzin) naprawianą powierzchnię należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonaną naprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonanej naprawy skrapiać wodą i zaglądać do wypłynięcia mleczka cementowego, ani posypywać cementem. Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba, że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachłówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak, aby było matowo-wilgotne. Szpachłówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawą wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (wg ST.06.20.02.02)(około 4 dni).

## **5.12. Pielęgnacja naprawy**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

### **5.13. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, okularów i rękawic ochronnych. Należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa pracy podanych przez Producenta.

Materiał w stanie sypkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych.

Należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania naprawy powierzchni betonowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, ocen technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub oceną techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

-Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w elementach nowo zbudowanych powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna  $\geq 20$  MPa,

-Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa,

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu.

Odkryte zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1) i pokryte środkiem antykorozyjnym zgodnie z pkt.5.9.2.3.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

### **6.5. Kontrola wykonania prac naprawczych**

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

**Ad a)** Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien wstępnie zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

**Ad b)** Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999.

**Ad c)** Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół. Przykład protokołu zamieszczono w Załączniku Nr 6.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonowych naprawionych zaprawą PCC o średniej grubości 5 cm.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

---

- wykonana warstwa naprawy.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- Przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- Nałożenie warstwy szczepnej

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej naprawy ubytków betonowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie aktualizacji diagnostyki konstrukcji,
- wykonanie projektu technologicznego naprawy powierzchniowej,
- dostarczenie materiałów (w tym stali do wzmocnienia zbrojenia),
- dostarczenie wszelkich pozostałych koniecznych środków produkcji,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- przygotowanie zbrojenia i pozostawionych fragmentów zakotwień
- oczyszczenie, ewentualne wzmocnienie prętów zbrojeniowych i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szczepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- pielęgnację naprawy,
- ubytki i odpady,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych i zabezpieczających, niezbędnych do wykonania robót oraz wykonanie projektów tych urządzeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Szczegółowe Specyfikacje techniczne (ST)**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. ST.00.00     | Wymagania ogólne.  |
| 2. ST.01.02     | Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich             |
| 3. ST.06.22.01  | Połączenie nowego betonu z istniejącym                     |
| 4. ST.06.22.03  | Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję |
| 5. ST.06.12.01. | Zbrojenie betonu   |
| 6. ST.06.13.00. | Beton konstrukcyjny  |

### **10.2. Normy**

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 7. PN-EN 196-1            | Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |
| 8. PN-EN 1542             | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności na odrywanie                 |
| 9. PN-EN 1770             | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej |
| 10. PN-EN 12617-4         | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia.         |
| 11. PN-EN 206 +A2:2021-08 | Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.   |
| 12. PN-88/B-06250         | Beton zwykły.  |

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

---

|                    |   |
|--------------------|---|
| 13. PN-B-01807     | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.  |
| 14. PN-B-04500     | Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych  |
| 15. PN-ISO 8501 -1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych Produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 16. PN-S-10042     | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie  |
| 17. PN-S-10040     | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania  |
| 18. PN-EN 13057    | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną   |

### **10.3. Inne dokumenty**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6        | Badanie przyczepności przez odrywanie                              |
| Procedura IBDiM-TWm-18/97           | Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych           |
| Procedura IBDiM SO-1 modyfikowanych | Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw |
| Procedura IBDiM SO-2 modyfikowanych | Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw                |
| Procedura IBDiM TWm-31/97           | Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych                 |
| Procedura IBDiM PBTM-1/12           | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych                         |
| Procedura IBDiM SO-3                | Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych                         |

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992.

Zalecenia dotyczące oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”, IBDiM, Żmigród, 2002.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

## **WZORY PROTOKÓŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU ZAŁĄCZNIK NR 1**

### **PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....  
Zlecniodawca: .....  
Projektant: .....  
Wykonawca: .....  
Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| <b>IMIĘ I NAZWISKO</b> | <b>FUNKCJA</b>    | <b>NUMER UPRAWNIENI</b> |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
|                        | Inspektor Nadzoru |                         |
|                        | Kierownik Budowy  |                         |
|                        |                   |                         |
|                        |                   |                         |

**USTALENIA:**

| <b>RODZAJ ROBÓT</b>              | <b>ZAKRES ROBÓT</b> | <b>PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA</b>  |
|----------------------------------|---------------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego |                     | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>- piaskowanie<br>- hydropiaskowanie<br>- śrutowanie<br>- frezowanie<br>- inne: ..... |
| Przygotowanie zbrojenia          |                     | wym. Stopień oczyszczenia:<br>oczyszczenie zbrojenia:<br>-piaskowanie<br>-inne:  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

| RODZAJ ROBÓT                           | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA  |
|--|--------------|---|
| Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Warstwa szepna                         |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Naprawa betonu                         |              | beton klasy C...  |
| Inne roboty:                           |              |   |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER OCENY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |       |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. Materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |
|   |             |
|   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

---

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:**

**Data**

**Wykonawca Robót**

**Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

---

## ZAŁĄCZNIK NR 2

### PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac: .....

Sposób czyszczenia:.....

#### KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

| L.P. | Wytrzymałość na ściskanie | Wytrzymałość na odrywanie | Karbonatyzacja | Zawartość chlorków | Inne |
|------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|------|
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |
|      |                           |                           |                |                    |      |

#### UWAGI:

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

## **ZAŁĄCZNIK NR 3**

### **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH**

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....  
Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych: .....  
Sposób czyszczenia prętów zbrojeniowych: .....

| L.p. | Parametry materiału  | Dane         |
|------|--|--------------|
| 1    | Nazwa materiału  |              |
| 2    | Numer partii   |              |
| 3    | Numer dostawy  |              |
| 4    | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub oceną techniczną  | załącznik nr |
| 5    | Data ważności  |              |
| 6    | Stosunek mieszania   |              |
| 7    | Czas mieszania   |              |
| 8    | Temperatura materiału  |              |
| 9    | Metoda nanoszenia  |              |
| 10   | Liczba warstw  |              |
| 11   | Grubość warstw   |              |
| 12   | Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego |              |
| 13   | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej                         |              |
| 14   | Inne:  |              |
| 15   |  |              |

#### **UWAGI:**

**Data**

**Wykonawca Robót**

**Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

## ZAŁĄCZNIK NR 4

### WYKONANIE WARSTWY SZCZEPNEJ

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....

#### PARAMETRY MATERIAŁU DO WYKONANIA WARSTWY SZCZEPNEJ

| L.p. | Parametry materiału  | Dane         |
|------|--|--------------|
| 1    | Nazwa materiału  |              |
| 2    | Numer partii   |              |
| 3    | Numer dostawy  |              |
| 4    | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub ocena techniczną  | załącznik nr |
| 5    | Data ważności  |              |
| 6    | Stosunek mieszania   |              |
| 7    | Czas mieszania   |              |
| 8    | Temperatura materiału  |              |
| 9    | Metoda nanoszenia  |              |
| 10   | Liczba warstw  |              |
| 11   | Grubość warstw   |              |
| 12   | Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego |              |
| 13   | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej                         |              |
| 14   | Inne:  |              |
| 15   |  |              |

#### DANE METEOROLOGICZNE

| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

## ZAŁĄCZNIK NR 5

### UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW BETONU

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....

**PARAMETRY MATERIAŁU DO WYKONANIA WARSTWY SZCZEPNEJ**

| L.p. | Parametry materiału  | Dane         |
|------|--|--------------|
| 1    | Nazwa materiału  |              |
| 2    | Numer partii   |              |
| 3    | Numer dostawy  |              |
| 4    | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub ocena techniczną  | załącznik nr |
| 5    | Data ważności  |              |
| 6    | Stosunek mieszania   |              |
| 7    | Czas mieszania   |              |
| 8    | Temperatura materiału  |              |
| 9    | Metoda nanoszenia  |              |
| 10   | Liczba warstw  |              |
| 11   | Grubość warstw   |              |
| 12   | Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego |              |
| 13   | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej                         |              |
| 14   | Inne:  |              |
| 15   |  |              |

**DANE METEOROLOGICZNE**

| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

**Data****Wykonawca Robót****Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

## ZAŁĄCZNIK NR 6

### KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac: .....

| L.p. | Wytrzymałość<br>na ściskanie | Wytrzymałość<br>na odrywanie | Wykrywanie<br>pustek | Sprawdzenie<br>wymiarów<br>geometrycznych | Pomiar<br>grubości<br>warstwy | Grubość<br>otuliny | Inne |
|------|------------------------------|------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|--------------------|------|
| 1    | 2                            | 3                            | 4                    | 5   | 6                             | 7                  | 9    |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |

#### UWAGI:

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.02 Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC**

---

[ strona celowo pusta]



## **ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonu przez iniekcję dla istniejących obiektów inżynierskich, remontowanych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw zarysowanych mostowych konstrukcji betonowych za pomocą iniekcji ciśnieniowej żywicami epoksydowymi.

Dokładny zakres robót zostanie określony po wykonaniu aktualizacji diagnostyki konstrukcji wg pkt. 5.2.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Atest - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

**1.4.2.** Propagacja rys - zmiana rozwartości rys w czasie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi stosowanymi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych.

#### **2.2. Materiały iniekcyjne**

Do iniekcji ciśnieniowej rys i pęknięć należy stosować kompozycję epoksydową spełniającą warunki podane w tablicy 1.

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

**Tablica 1**

| L.p. | Właściwości   | Jednostki | Wymagania | Metoda badania wg |
|------|---|-----------|-----------|-------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                                 | MPa       | $\geq 4$  | PN-92/B-01814     |
| 2    | Wytrzymałość na rozciąganie                               | MPa       | $\geq 25$ | PN-81/C-89034     |
| 3    | Wytrzymałość na zginanie                                  | MPa       | $\geq 50$ | PN-EN ISO 178     |
| 4    | Wytrzymałość na ściskanie czystej kompozycji              | MPa       | $\geq 50$ | PN-EN ISO 604:    |
| 5    | Czas żelowanie (w zależności od temperatury)              | min.      | 10-75     | PN-EN ISO 2535    |
| 6    | Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temp.) | mPas      | 250-500   | PN-EN ISO 2431    |

Do iniekcji grawitacyjnej należy stosować żywice jak wyżej, ale o niskiej lepkości (ok. 300 mPaS)

Do przyklejania wentyli iniekcyjnych należy stosować szybkowiążący klej epoksydowy.

Do uszczelniania rys można stosować gips (iniekcja niskociśnieniowa) lub kit epoksydowy (iniekcja nisko i wysokociśnieniowa). Materiały do uszczelniania rys i przyklejania wentyli powinny być wskazane przez producenta kompozycji iniekcyjnej.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania iniekcji

##### 3.2.1. Sprzęt do wykonania iniekcji średnio i niskociśnieniowej

Do wykonania iniekcji średnio i niskociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji co najmniej następujący sprzęt:

- syfon iniekcyjny o odpowiednim ciśnieniu,
- agregat sprężarkowy o małej wydajności lub pompkę nożną,
- powierzchniowe wentyle iniekcyjne (tarcze iniekcyjne),
- szczotki stalowe lub włosiane,
- pojemniki polietylenowe,
- naczynia do objętościowego dozowania składników kompozycji iniekcyjnej,
- łopatkę drewnianą do mieszania kompozycji,
- szpachlę stalową,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia syfonu i naczyń,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu,
- czyste szmaty.

##### 3.2.2. Sprzęt do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej

Do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji co najmniej następujący sprzęt:

- agregat wysokociśnieniowy,
- pistolet wysokociśnieniowy,
- agregat sprężarkowy,
- wentyle iniekcyjne wgłębne,
- wiertarkę,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

---

- wiertło 13 mm do betonu,
- strzykawki lub naczynia pomiarowe do objętościowego dozowania składników kompozycji epoksydowej,
- naczynie pomiarowe z podziałką pozwalającą ocenić objętość wtłoczonych kompozycji,
- syfon iniekcyjny do mechanicznego ładowania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu,
- łopatkę drewnianą do mieszania kompozycji iniekcyjnej,
- szpachlę stalową do nakładania kitu uszczelniającego,
- odzież ochronną (rękawice, kombinezony, fartuchy),
- rozcieńczalniki do mycia urządzeń iniekcyjnych,
- szczotki lub pędzle do mycia syfonu i pistoletu,
- wycior do czyszczenia przewodu wysokociśnieniowego,
- czyste szmaty, odkurzacz przemysłowy.

### **3.2.3. Sprzęt do wykonania iniekcji grawitacyjnej**

Do wykonania iniekcji grawitacyjnej można stosować strzykawkę lekarską lub pędzel malarski.

## **3.3. Sprzęt laboratoryjny**

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

# **4. Transport**

## **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

## **4.2. Transport żywic do iniekcji**

Składniki kompozycji iniekcyjnej powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta (zwykle puszkach). Każde opakowanie powinno mieć etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ogólne zasady przechowywania i stosowania,
- wymagane środki bezpieczeństwa,
- znak CE lub B, informację, że wyrób uzyskał ocenę techniczną lub nr PN.

Składniki kompozycji w oryginalnych opakowaniach powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, posiadających sprawną wentylację i sprzęt p/poż, w temperaturach od +5°C do +30°C, w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi, z dala od źródeł otwartego ognia, palenia papierosów oraz prowadzenia prac spawalniczych.

Okres przydatności do stosowania w nie otwieranych pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy od daty produkcji. Składniki kompozycji iniekcyjnej należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zgodnie z prawem przewozowym.

# **5. Wykonanie robót**

## **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

## **5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej**

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy należy wykonać aktualizację diagnostyki konstrukcji określającą rodzaj i zakres uszkodzeń oraz przyczynę ich powstania. Szczegółowy zakres diagnostyki konstrukcji został ujęty w ST.06.22.02. W zakresie poniższej ST aktualizacja diagnostyki powinna zawierać:

- szczegółową inwentaryzację rys podlegających iniekcji, z określeniem ich długości, szerokości i przebiegu,
- określenie przyczyn powstania rys,
- określenie rodzaju rys (ruchome, nieruchome), zmiany ich szerokości,

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

- stopień zawilgocenia rys (w tym występowanie przecieków wody).

Z aktualizacji diagnostyki konstrukcji Wykonawca powinien sporządzić Raport, który podlega akceptacji Inżyniera.

### **5.3. Projekt naprawy powierzchniowej betonu**

Przed przystąpieniem do wykonania naprawy powierzchni betonu powinien być wykonany projekt naprawy powierzchniowej betonu. W zakresie poniższej ST projekt naprawy powierzchni betonu powinien określać:

- rodzaj zastosowanej iniekcji,
- dobór sprzętu do wykonania iniekcji,
- dobór materiałów do iniekcji wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych iniekcji (m.in. określenie liczby i lokalizacji wentyli iniekcyjnych, przewidywanej ilości materiału iniekcyjnego, określenie długości otworów iniekcyjnych, ich średnicy i odległości pomiędzy nimi).

Projekt naprawy powierzchni betonu podlega akceptacji Inżyniera.

### **5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy**

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Szczegółowe wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy wykonującego naprawy powierzchni betonowych zostały podane w ST.06.22.02.

### **5.5. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Oddzielna dokumentacja powinna być prowadzona dla prac iniekcyjnych.

W dokumentacji tej powinny znaleźć się informacje dotyczące warunków, w których przeprowadzono iniekcję: dane dotyczące ruchu na obiekcie, obserwacje stanu pogody, a także informacje dotyczące liczby iniektowanych rys lub pęknięć, ilości zużytej kompozycji iniekcyjnej oraz ewentualne informacje o trudnościach, które wystąpiły podczas iniekcji. Przykład dokumentacji robót iniekcyjnych został zamieszczony w Załączniku nr 3. Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

### **5.6. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego do wykonania iniekcji,
3. wykonanie iniekcji,
4. roboty wykończeniowe.

### **5.7. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zlokalizować rysy do iniekcji,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również zaprojektowanie, wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiora rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### **5.8. Pole referencyjne**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, wykonanie iniekcji, warstwy szpempnej, uzupełnienia ubytku, a kończąc na ewentualnej powłoce ochronnej. Zasady wykonania pola referencyjnego zostały podane w ST 06.22.01. W zakresie poniższej ST wykonanie pola referencyjnego obejmuje iniekcję rys wskazanych przez Inżyniera.

### **5.9. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnie ograniczające miejsce uszczelnienia iniekcją powinny odznaczać się wystarczającą wytrzymałością, a także być wolne od kurzu, starych powłok, olejów i mleczka cementowego oraz innych substancji zmniejszających przyczepność. Przed wykonaniem robót iniekcyjnych należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu” i oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń zgodnie z ST.06.22.02.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w ST.06.22.02.

### **5.10. Iniekcja rys**

#### **5.10.1. Warunki ogólne**

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w dokumentacji projektowej to Wykonawca powinien je zinwentaryzować. W elementach betonowych i żelbetowych dopuszczalne jest pozostawienie rys, gdy ich rozwartość nie przekracza 0,2 mm, są one suche, a ich propagacja jest już zakończona.

W przypadku rys o rozwartości powyżej 0,2 mm lub nadal propagujących należy wykonać ich iniekcję.

Iniekcję można stosować do naprawy rys wilgotnych, bez czynnych wycieków wody (podczas iniekcji).

W przypadku stałego wycieku wody najpierw należy zatamować wypływ wody, a dopiero później przystąpić do prac iniekcyjnych.

Iniekcję rys lub pęknięć należy prowadzić w temperaturze wskazanej przez producenta utwardzacza (zwykle nie niższej niż +15°C i nie wyższej niż 30°C ). W porze deszczowej iniekcję można prowadzić tylko pod warunkiem zabezpieczenia miejsca pracy na okres robót prowizorycznym zadaszeniem.

#### **5.10.2. Rodzaje iniekcji**

W robotach naprawczych można stosować:

##### **5.10.2.1. Iniekcję niskociśnieniową (<0,8 MPa)**

Iniekcję niskociśnieniową można stosować w przypadku rys o rozwartości  $s > 0,2$  mm, znajdujących się w elementach konstrukcji betonowych, żelbetowych i sprężonych grubości 30 cm.

##### **5.10.2.2. Iniekcję średniociśnieniową (od 0,8 do 8,0 MPa)**

Iniekcję średniociśnieniową należy stosować w przypadku rys o rozwartości nie mniejszej niż 0,5 mm. Można ją stosować wszędzie tam, gdzie nie wskazane jest wiercenie otworów pod wentyle iniekcyjne używane do iniekcji wysokociśnieniowej (np. w konstrukcjach z betonu sprężonego lub zbrojonego zagęszczonymi prętami uzwojenia). Metodę tę należy również stosować w każdym przypadku, w którym nie jest wymagane ciśnienie iniektu wyższe niż 8 MPa.

##### **5.10.2.3. Iniekcję wysokociśnieniową (> 8 atm)**

Iniekcję wysokociśnieniową należy stosować do wypełniania rys o rozwartości  $s < 0,2$  mm lub niezależnie od rozwartości rysy w przypadku elementów konstrukcji grubości  $> 30$  cm. Ze względu na konieczność wiercenia w betonie otworów do osadzania wentyli iniekcyjnych, metoda tam może być stosowana do naprawy zarysowanych elementów sprężonych pod warunkiem dokładnego poznania trasy przebiegu kabli sprężających lub cięgien.

##### **5.10.2.4. Iniekcję grawitacyjną**

Iniekcję grawitacyjną należy stosować wszędzie tam na powierzchniach poziomych, gdzie z jakichś powodów nie jest możliwe zastosowanie iniekcji ciśnieniowej.

#### **5.10.3. Zasady obowiązujące pracowników podczas wykonywania iniekcji**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

Kompozycje na bazie żywic epoksydowych należą do środków łatwopalnych i toksycznych. W związku z tym konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wszelkie operacje z żywicami należy wykonywać w rękawicach ochronnych,
- skórę zanieczyszczoną żywicą epoksydową lub gotową kompozycją z utwardzaczem należy zmyć tamponem zwilżonym acetonem i umyć wodą z mydłem, a następnie posmarować kremem,
- nie wolno używać toksycznych rozpuszczalników do czyszczenia sprzętu i naczyń (np. benzolu),
- należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych, m.in. obowiązuje zakaz palenia papierosów podczas pracy oraz wykluczenie prac spawalniczych i jakichkolwiek źródeł otwartego ognia.

W przypadku prowadzenia iniekcji wysokociśnieniowej zabrania się:

- kierowania końcówki węża iniekcyjnego na siebie lub inne osoby,
- pozostawiania agregatu pod ciśnieniem,
- przekraczania dopuszczalnego ciśnienia roboczego powietrza zasilającego pistolet (powyżej 150 atm).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy agregatu, np. gdy agregat pracuje, a pompa nie zasysa, lub gdy agregat pracuje przy zamkniętym pistolecie to należy natychmiast odłączyć agregat sprężarkowy od agregatu wysokociśnieniowego.

### **5.10.4. Przygotowanie rysy lub pęknięcia do iniekcji**

Po przygotowaniu powierzchni betonu wg pkt.5.9. powierzchnie rys (pas do 20 cm) należy opiaskować. Następnie rysę należy przepłukać rozpuszczalnikami, przedmuchać suchym, sprężonym powietrzem i osuszyć. Iniektowany beton nie może być zimny lub zmarznięty. Temperatura betonu powinna odpowiadać zaleceniom podanym przez producenta żywicy iniekcyjnej. Jeżeli jest niższa to beton należy ogrzać powierzchniowo np. za pomocą promienników podczerwieni lub nagrzewnicami gazowymi.

#### **5.10.4.1. Iniekcja średnio i niskociśnieniowa**

Po przygotowaniu rysy jak wyżej należy przykleić tarcze iniekcyjne. Tarcze należy przykleić za pomocą szybkowiążącego kleju epoksydowego. W przypadku rys krótszych niż 15 cm należy osadzić dwie tarcze: wlotową w najniższym punkcie oraz tarczę z rurką odpowietrzającą w najwyższym punkcie rysy. W przypadku rys dłuższych stosuje się dodatkowo wentyle pośrednie rozstawione wg zasady:

- co 15 cm gdy  $s=0,2$  mm
- co 20-25 cm gdy  $0,2 < s < 0,5$  mm
- co 40 cm gdy  $0,5 < s < 1,0$  mm
- co 50 cm gdy  $s > 1,0$  mm

W celu uniemożliwienia wyciekania kompozycji, powierzchnie rys należy uszczelnić gipsem (zaszpachlować pas szerokości około 10 cm) lub kitem epoksydowym. Po 1 godzinie należy sprawdzić drożność rurek podających i odpowietrzających w tarczach iniekcyjnych, przedmuchując rysę sprężonym powietrzem lub tłocząc rozpuszczalnik (nitro lub aceton) pod ciśnieniem równym projektowanemu ciśnieniu wtłaczania kompozycji iniekcyjnej. Próba ta jest jednocześnie sprawdzianem przyczepności tarcz iniekcyjnych do betonowego podłoża.

W przypadku odpadania tarcz np. przy słabym betonie, należy oczyścić warstwę słabego betonu i ponownie przykleić tarcze. Jeżeli tarcze odpadną to iniekcję należy prowadzić pod niższym ciśnieniem.

#### **5.10.4.2. Iniekcja wysokociśnieniowa**

Po przygotowaniu rysy jak wyżej należy zaznaczyć punkty, w których rozmieszczone będą wentyle iniekcyjne wg zasady, że odległość osi otworu od osi rysy musi wynosić nie mniej niż 10 cm, przy kącie wiercenia otworu  $45^\circ$  i głębokości otworu min. 15 cm. Średnica otworów do osadzania wentyli jest zależna od wymiarów wentyla i powinna być zgodna z zaleceniami producenta wentyli (zwykle powinna wynosić min. 13 mm). Należy przyjąć rozstaw otworów iniekcyjnych wzdłuż osi rysy nie rzadziej niż 15 cm i nie rzadziej niż połowa grubości elementu. Średnio na długości 1-dno metrowej rysy powinno być około 7 otworów. Po wywierceniu otworów rysę lub pęknięcie należy oczyścić z pyłów i zanieczyszczeń przez odessanie odkurzaczem przemysłowym wyposażonym w odpowiednią końcówkę. Następnie należy sprawdzić, czy przy wierceniu otworów pod wentyle iniekcyjne nastąpiło przecięcie powierzchni rysy. Sprawdzenie to polega na przedmuchiowaniu otworu sprężonym powietrzem i badaniu ewentualnego przepływu powietrza na zewnątrz przez rysę (w tym obszarze). Następnie należy osadzić wentyle iniekcyjne tak głęboko, aby górna część gumki uszczelniającej była zagłębiona nieco poniżej powierzchni betonu (aby dobrze uszczelnić otwór). Po osadzeniu wszystkich wentyli iniekcyjnych należy bardzo dokładnie zaszpachlować rysę lub pęknięcie epoksydowym kitem uszczelniającym (w postaci pasa szerokości około 10 cm). Prace te należy wykonać na 24 h przed projektowaną iniekcją. Bezpośrednio przed wykonaniem iniekcji należy sprawdzić drożność całego układu wentyli. Sprawdzenia dokonuje się metodą przepłukiwania rysy lub pęknięcia rozpuszczalnikiem szybko ulatniającym się, np. acetonem. Miara drożności jest wypływ cieczy z kolejnych otworów. Jest to również wstępny test na określenie objętości potrzebnego

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

iniektu do naprawy rysy. Poza tym zwilżenie powierzchni rysy rozpuszczalnikiem wpływa dodatnio na przyczepność żywicy do betonu.

### **5.10.4.3. Przygotowanie sprzętu do iniekcji**

Sprzęt do iniekcji należy przygotować ściśle wg wskazań producenta. Jeżeli producent nie stawia innych wymagań przygotowanie sprzętu do iniekcji wymaga wykonania czynności jak poniżej.

Przed wykonaniem iniekcji średnio i niskociśnieniowej należy sprawdzić szczelność syfonu iniekcyjnego i jego działanie. Sprawdzenia syfonu dokonuje się po napełnieniu go rozpuszczalnikiem lub wodą i po podłączeniu do agregatu sprężarkowego lub pompki (przy odpowiednim ciśnieniu).

Przygotowanie sprzętu do iniekcji wysokociśnieniowej polega na wykonaniu następujących czynności:

- Zmontowanie zestawu wysokociśnieniowego przez podłączenie:

- sprężarki do pompy

- pistoletu wraz z iniekcyjnym przewodem wysokociśnieniowym do pompy,

- węża doprowadzającego sprężone powietrze do syfonu iniekcyjnego

- Przygotowanie zestawu wysokociśnieniowego do pracy przez:

- przygotowanie 0,5% roztworu wodnego sody o objętości 2 litrów

- napełnienie naczynia pomiarowego przygotowanym roztworem wodnym soli

- połączenie końcówki iniekcyjnego węża wysokociśnieniowego z syfonem iniekcyjnym, dokręcając szczelnie wieczko syfonu,

- odkręcenie zaworu odpowietrzającego w pompie, przy zamkniętym zaworze pistoletu,

- zanurzenie wężyka polietylenowego zaworu odpowietrzającego w naczyniu pomiarowym.

- Uruchomienie sprężarki przy odłączonym szybkozłączu pompy, ustalając ciśnienie zasilania pompy przez pokręcenie zaworu regulacyjnego przy manometrze pompy,

- Uruchomienie pompy przez założenie szybkozłącza i obserwowanie przepływu wody przez wężyk polietylenowy, aż do momentu przepływu wody bez pęcherzyków powietrza (pompa odpowietrzona),

- Zakręcenie zaworu odpowietrzającego pompę z jednoczesnym odkręceniem zaworu odpowietrzającego pistoletu,

- Naciśnięcie zaworu pistoletu i obserwowanie wypływu wody z zaworu odpowietrzającego, aż do momentu, gdy strumień wypływającej wody będzie pozbawiony pęcherzyków powietrza,

- Zakręcenie zaworu odpowietrzającego pistoletu, włączając co cylindra pistoletu roztwór wodny sody aż do momentu całkowitego przesunięcia tłoka (ciśnienie na manometrze powinno być równe maksymalnemu ciśnieniu, na jakie została ustawiona pompa),

- Zamknięcie zaworu pistoletu i ustawienie wskaźnika poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym, wyłączenie pompy przez odłączenie szybkozłącza,

- Zamknięcie zaworu przy syfonie iniekcyjnym.

Cały zestaw wysokociśnieniowy jest przygotowany do załadowania pistoletu kompozycją iniekcijną oraz do pracy.

### **5.10.4.4. Przygotowanie kompozycji iniekcyjnej**

Kompozycję iniekcijną należy przygotować ściśle wg wskazań producenta materiału i sprzętu do iniekcji. Jeżeli producent nie podaje innych wymagań należy postępować wg zasad podanych poniżej.

Materiał iniekcyjny jest kompozycją dwuskładnikową. Składnik A stanowi żywica modyfikowana, składnik B stanowi modyfikowany utwardzacz. Tuż przed wykonaniem iniekcji składnik A należy połączyć ze składnikiem B w stosunku określonym przez producenta (zwykle 2:1) i dokładnie wymieszać. Mieszanie powinno odbywać się powoli, aby nie dopuścić do napowietrzenia kompozycji iniekcyjnej. Po wymieszaniu kompozycja jest gotowa do użycia. Wskazane jest przygotowanie porcji kompozycji iniekcyjnej o maksymalnej objętości 0,5 l.

Następnie odmierzoną objętość kompozycji należy wlać do syfonu iniekcyjnego i zamknąć wieczko.

W przypadku iniekcji wysokociśnieniowej należy załadować kompozycję iniekcijną do pistoletu. W tym celu po wlaniu kompozycji do syfonu, zamknięciu wieczka należy dokładnie dokręcić śrubę. Następnie należy:

- Otworzyć zawór odpowietrzający w pompie, zawór w pistolecie i zawór w syfonie iniekcyjnym. W tym momencie sprężone powietrze włącza kompozycję do cylindra pistoletu.

- W czasie włączania kompozycji do pistoletu, należy obserwować poziom cieczy w naczyniu - przyrost objętości cieczy powinien być równy objętości wlanej do syfonu kompozycji iniekcyjnej.

- Podczas włączania kompozycji iniekcyjnej do pistoletu, należy obserwować przepływ iniektu przez przezroczysty przewód polietylenowy wychodzący z syfonu iniekcyjnego. W momencie nie pojawiania się już kompozycji w przezroczystym przewodzie należy zamknąć zawór doprowadzający sprężone powietrze do syfonu, aby nie wprowadzać do przewodu wysokociśnieniowego sprężonego powietrza. Zamknięcie zaworu powoduje jednocześnie dekompresję w syfonie iniekcyjnym.

- Odkręcić przewód wysokociśnieniowy pistoletu i założyć końcówkę węża na wentyl iniekcyjny.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

- Ustawić drugi wskaźnik poziomu cieczy w naczyniu pomiarowym.
- Zakręcić zawór odpowietrzający pompy.
- Uruchomić pompę (za pomocą szybkozłącza).

### **5.10.5. Przeprowadzenie iniekcji**

Iniekcję należy przeprowadzać ściśle wg wskazań producenta materiału i sprzętu do iniekcji. Jeżeli producent nie podaje innych wymagań należy postępować wg zasad podanych poniżej.

#### **5.10.5.1. Iniekcja średnio i niskociśnieniowa**

Iniekcję należy rozpocząć bezpośrednio po przygotowaniu kompozycji iniekccyjnej.

Iniekcję należy rozpocząć - w przypadku rys pionowych - od najniższej osadzonej tarczy iniekccyjnej, natomiast w przypadku rys poziomych - od jednej ze skrajnych tarcz. Przewód polietylenowy podający kompozycję iniekcyjną z syfonu należy nasunąć na rurkę tarczy iniekccyjnej i zamocować zaciskiem.

Podczas iniekcji średnio i niskociśnieniowej należy wykonać następujące czynności:

- zamknąć zawór doprowadzający powietrze do syfonu iniekcyjnego,
- uruchomić sprężarkę i wyregulować ciśnienie do żądanej wartości,
- otworzyć zawór obserwując manometr, przy jakim ciśnieniu wtlaczany jest iniekt;

jeżeli ciśnienie na manometrze syfonu jest w przybliżeniu równe ciśnieniu powietrza podawanego przez sprężarkę to należy zamknąć zawór doprowadzający powietrze do syfonu i obserwować spadek ciśnienia w syfonie; szybki spadek ciśnienia w syfonie przy zamkniętym zaworze, świadczy o wtlaczaniu iniektu w rysę, natomiast brak spadku ciśnienia świadczy o niedrożności rysy w tym punkcie,

- kompozycję iniekcyjną należy tłoczyć aż do momentu pojawienia się jej w otworze sąsiednim- brak pojawienia się kompozycji w otworze wymaga powtórzenia iniekcji przez otwór poprzedni lub naklejenia nowej tarczy iniekccyjnej

- następnie należy zatkać otwór, przez który tłoczono kompozycję (za pomocą nakrętki typu kołpakowego) i rozpocząć iniekcję od kolejnego punktu; w przypadku rys pionowych lub pochyłych iniektowanie należy prowadzić od dołu do góry,

- w czasie prowadzenia iniekcji należy stale obserwować przezroczysty przewód elastyczny doprowadzający iniekt z syfonu do rysy i w odpowiednim momencie odciąć dopływ sprężonego powietrza do rysy,

- po pokazaniu się kompozycji w ostatnim otworze należy wprowadzić do tarczy iniekcyjnej cienką rurkę

polietylenową, którą po wypełnieniu kompozycją iniekcyjną należy wyprowadzić do góry i przykleić plastrem technicznym; w ten sposób iniekcja rysy lub pęknięcia zostaje zakończona,

- po stwardnieniu kompozycji należy usunąć tarcze iniekcyjne oraz materiał uszczelniający rysę,

- w czasie prowadzonych prac iniekcyjnych należy na bieżąco wypełniać formularze dokumentacji dla każdej rysy (wg Załącznika nr 3).

#### **5.10.5.2. Iniekcja wysokociśnieniowa**

Iniekcję należy rozpocząć po otwarciu zaworu pistoletu wysokociśnieniowego. Iniekcję należy prowadzić od najniższego punktu (w przypadku rys pionowych lub pochyłych). Podczas iniekcji należy obserwować ciśnienie i poziom cieczy w naczyniu pomiarowym. Wielkość ubytku cieczy w naczyniu oznacza objętość iniektu wtlaczonego w rysę. Dane te należy odnotować w formularzu dokumentacji iniekcji (Załącznik 3 ). Gdy żywica zaczyna wypływać przez następny wentyl, należy zdjąć końcówkę węża wysokociśnieniowego, przerywając wtlaczanie iniektu i przełożyć ją do wyższego wentyla. W przypadku wentyli z końcówką nagwintowaną (bez zaworu zwrotnego) należy nakręcić nakrętkę kołpakową na wentyl, w którym zakończono iniekcję (aby nie dopuścić do wypływania iniektu). Następnie należy kontynuować iniekcję aż do zużycia całej porcji kompozycji. Ponowne napełnienie cylindra pistoletu należy przeprowadzić zgodnie z pkt.f). Jeżeli nie uzyskuje się wypływu żywicy przez kolejny wyższy wentyl to należy przystąpić do wtlaczania żywicy przez ostatni, z którego wypływała. W przypadku negatywnego wyniku (świadczącego o niedrożności tego otworu) iniekcję należy przerwać i osadzić dodatkowy wentyl. Po zakończeniu iniekcji, aby uzyskać warunki do długotrwałego działania ciśnienia iniektu, co sprzyja jego kapilarnemu przenikaniu w beton, należy zastosować następujący sposób podawania kompozycji iniekcyjnej: na najwyższy wentyl (bez zaworu zwrotnego) należy założyć rurkę o średnicy 0,6 cm z polietylenu i po zakończeniu iniekcji wypełnić kompozycją iniekcyjną. Następnie rurkę należy wyprowadzić pionowo do góry przyklejając plastrem technicznym. Kompozycja w rurce stanowi rezerwę, która wpływa do rysy, jeżeli następują w niej ubytki betonu. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych pojawi się przeciek przez jej uszczelnienie to należy prace przerwać, a nieszczelność usunąć, stosując szybkozwiązujący klej epoksydowy z użyciem utwardzacza. Iniekcję można wznowić po upływie 1,5h od



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

założenia uszczelnienia. Po wykonaniu iniekcji należy usunąć masę uszczelniającą rysę i wypełnić otwory po wentylach iniekcyjnych kompozycją epoksydową z dodatkiem cementu.

### **5.10.5.3. Iniekcja grawitacyjna**

Iniekcję grawitacyjną można przeprowadzać na powierzchniach poziomych. Proces iniekcji można rozpocząć w dowolnym końcu rysy, ale należy prowadzić go konsekwentnie w jednym kierunku. Po nabraniu wcześniej przygotowanego materiału na przyrząd do prac iniekcyjnych (może to być strzykawka lekarska lub pędzelek malarski) należy rozpocząć proces aplikacji polegający na wlewaniu materiału w rysę na długości ok. 10-15 cm wzdłuż jej biegu z przerwą ok. 5 cm pomiędzy tymi odcinkami. Zastosowanie przerwy zapewni lepszą penetrację i odpowietrzenie rysy.

Proces należy nieprzerwanie obserwować, powracać do miejsc już wypełnionych i uzupełniać braki powstałe w wyniku penetracji materiału w rysę. Następnie należy wypełnić przerwy pozostawione wcześniej. W miejscach, gdzie widoczny jest nadmiar materiału w wyniku braku dalszej penetracji, należy go usunąć. Zakończenie prac następuje po wprowadzeniu materiału i całkowitym nasyceniu rysy.

### **5.10.5.3. Mycie i konserwacja sprzętu iniekcyjnego**

Sposób mycia i konserwacji sprzętu iniekcyjnego powinny być podane przez producenta sprzętu.

Jeżeli producent nie podaje innych wymagań należy przestrzegać zasad jak poniżej.

Bezpośrednio po użyciu (przed stwardnieniem kompozycji) sprzęt i narzędzia do iniekcji należy umyć. Do mycia sprzętu należy stosować rozpuszczalniki organiczne.

Mycie urządzeń iniekcyjnych należy podzielić na dwa etapy:

- podczas prowadzenia prac- co dwie godziny, a w temperaturze powyżej 20°C co godzinę oraz bezpośrednio po zakończeniu iniekcji, obowiązuje dokładne mycie wszystkich urządzeń i przewodów mających bezpośredni styk z kompozycją iniekcyjną,

- w okresie 12 godzin od zakończenia prac iniekcyjnych konieczne jest ponowne dokładne mycie pistoletu iniekcyjnego i przewodu wysokociśnieniowego.

W trakcie mycia wysokociśnieniowego pistoletu iniekcyjnego należy odkręcić pokrywę czołową, wyjąć tłok i zdjąć pierścienie uszczelniające. Wszystkie te elementy należy dokładnie umyć i wysuszyć, po czym nasmarować cylinder smarem i skrócić cały pistolet.

W przypadku mycia wysokociśnieniowego pistoletu iniekcyjnego należy odkręcić pokrywę czołową, wyjąć tłok i zdjąć pierścienie uszczelniające. Wszystkie te elementy należy dokładnie umyć i wysuszyć, po czym nasmarować cylinder smarem i skrócić cały pistolet.

W przypadku mycia przewodu wysokociśnieniowego należy go dokładnie przemyć rozpuszczalnikiem i przeczyć wyciorem, a na koniec należy usunąć wodny roztwór z przewodu zasilającego pistolet i z pompy oraz przemyć cały układ rozpuszczalnikiem.

Należy również dokładnie umyć odzyskiwane wentyle iniekcyjne bezpośrednio po zżelowaniu kompozycji iniekcyjnej. W przypadku wentyli wgłębnych należy rozebrać je na części i dokładnie umyć rozpuszczalnikiem. Gumek uszczelniających nie należy myć rozpuszczalnikiem nitro. Należy je tylko lekko przemyć alkoholem benzylowym i wytrzeć do sucha.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac iniekcyjnych, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, parametrach technologicznych

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku 3 do niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Jeżeli materiał nie posiada CE to akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, ocen technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z normą lub ocenę techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność.

Z przeprowadzonych badań Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w Załączniku 2 do niniejszej ST.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt.5.9.

Z przygotowania podłoża sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku w ST.06.22.02.

### **6.4. Kontrola wykonania prac iniekcyjnych**

Kontrola jakości wykonania iniekcji rys lub pęknięć polega na:

- ocenie przebiegu iniekcji (ocenie objętości zużytej kompozycji iniekcyjnej, wartości ciśnienia, warunków atmosferycznych, ewentualnych trudności w przeprowadzaniu iniekcji),
- ocenie wypełnienia rys (po usunięciu masy uszczelniającej),
- ocenie wypełnienia rys po wprowadzeniu wody pod ciśnieniem w próbne otwory,
- wykonaniu odwiertów i pobraniu próbek.

W przypadku, gdy prace iniekcyjne przebiegają bez żadnych zakłóceń (pełna drożność otworów, brak przerw w iniekcji, stabilność temperatury) jako podstawę do oceny jakości prac iniekcyjnych należy przyjąć wyniki z analizy oceny przebiegu iniekcji i oceny wypełnienia rys po usunięciu masy uszczelniającej lub wprowadzenia wody pod ciśnieniem w próbne otwory. W przypadku zauważalnych uchybień w przeprowadzaniu iniekcji, jak:

- zbyt mała objętość zużytej kompozycji do iniekcji (np. w porównaniu do objętości użytego rozpuszczalnika w czasie badania drożności otworów),
- widoczne niewypełnienia rys,
- niepojawienie się kompozycji w otworach odpowietrzających,
- przerwy w iniektowaniu,
- złe warunki atmosferyczne - niska temperatura otoczenia, deszcz,
- szybkie obniżanie się poziomu kompozycji iniekcyjnej w rurce osadzonej na ostatnim wentylu po zakończeniu iniekcji.

Należy wykonać odwiert za pomocą wiertnicy z koronką diamentową. W zależności od wielkości iniektowanego elementu, należy pobrać próbki o średnicy 50-100 mm. Próbki należy poddać oględzinom w celu oceny wgłębnej penetracji kompozycji. Po oględzinach próbki należy pociąć na walce wysokości równej średnicy próbki i zgnieść w maszynie wytrzymałościowej. O jakości iniekcji decyduje postać zniszczenia próbki. Zniszczenie próbki w betonie (jak w przypadku materiału jednorodnego), a nie w sklepie świadczy o prawidłowo wykonanej iniekcji. Jeżeli Inżynier tak zadecyduje w sytuacji, gdy podczas iniekcji i utwardzania kompozycji nastąpiła nagła zmiana pogody, np. spadek temperatury należy wykonać specjalne próbki. Połówki kostek betonowych 10x10x10 cm należy skleić kompozycją używaną do iniekcji. Tak przygotowane próbki należy pozostawić w warunkach otoczenia iniektowanego obiektu, aż do uzyskania pełnej wytrzymałości (tj. około 7 dni). Następnie należy próbki poddać oględzinom i badaniom wytrzymałościowym. Próba ta pozwoli ocenić stopień zsiękania kompozycji iniekcyjnej, a tym samym posłuży do oceny jakości iniekcji rysy.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 03 Naprawa powierzchni powierzchni betonowych przez iniekcje

# **7. Obmiar robót**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) zainiektowanej rysy.

# **8. Odbiór robót**

## **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do wykonania iniekcji,
- Przygotowanie rysy do wykonania iniekcji
- Wykonanie iniekcji.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

# **9. Podstawa płatności**

## **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie aktualizacji diagnostyki konstrukcji (inwentaryzacji rys),
- wykonanie projektu technologicznego iniekcji,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie projektu konstrukcji pomocniczych i zabezpieczających do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę konstrukcji pomocniczych i zabezpieczających do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża betonowego do wykonania iniekcji,
- przygotowanie poszczególnych rys do iniektowania (w tym usunięcie słabego betonu wokół rysy, przedmuchiwanie rysy sprężonym powietrzem, naklejenie tarcz iniekcyjnych lub wywiercenie otworów pod wentyle iniekcyjne i osadzenie wentyli, uszczelnienie rysy, sprawdzenie drożności rurek, odpowietrzających tarczy iniekcyjnych lub układu wentyli) ,
- przygotowanie sprzętu i materiałów do wykonania iniekcji,
- wykonanie iniekcji,
- ubytki i odpady,
- usunięcie sprzętu iniekcyjnego oraz masy uszczelniającej rysę, wypełnienie otworów po wentylach iniekcyjnych,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i prowadzenie dokumentacji prac iniekcyjnych,
- umycie i konserwację sprzętu iniekcyjnego,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena obejmuje również odpady i ubytki materiałów.

# **10. Przepisy związane**

## **10.1.Specyfikacje Techniczne (ST)**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję**

---

1. ST.00.00. Wymagania ogólne
2. ST.06.22.02. Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC

### **10.2.Normy**

3. PN-B-0814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
4. PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
5. PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas zginania.
6. PN-EN ISO 604 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
7. PN-EN ISO 2535 Nienasycone żywice poliestrowe. Metody badań. Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25°C.
8. PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
9. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.**

## **WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU ZAŁĄCZNIK NR 1**

### **PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....  
Zlecniodawca: .....  
Projektant: .....  
Wykonawca: .....  
Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| <b>IMIĘ I NAZWISKO</b> | <b>FUNKCJA</b>    | <b>NUMER UPRAWNIENI</b> |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
|                        | Inspektor Nadzoru |                         |
|                        | Kierownik Budowy  |                         |
|                        |                   |                         |
|                        |                   |                         |

#### **USTALENIA:**

| <b>RODZAJ ROBÓT</b>              | <b>ZAKRES ROBÓT</b> | <b>PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA</b>  |
|----------------------------------|---------------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego |                     | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>- piaskowanie<br>- hydropiaskowanie<br>- śrutowanie<br>- frezowanie<br>- inne: ..... |
| Przygotowanie zbrojenia          |                     | wym. stopień oczyszczenia:<br>oczyszczenie zbrojenia:<br>-piaskowanie<br>-inne:  |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

| RODZAJ ROBÓT                           | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA  |
|--|--------------|---|
| Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Warstwa szczepna                       |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Naprawa betonu                         |              | beton klasy C...  |
| Inne roboty:                           |              |   |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER OCENY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |       |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. Materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

---

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:****Data****Wykonawca Robót****Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

**ZAŁĄCZNIK NR 2****PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW  
DO WYKONANIA INIEKCJI <sup>1)</sup>**

Obiekt: .....  
 Element:.....  
 Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
 Termin wykonania prac: .....

|   |  |
|---|--|
| <b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)   |  |
| <b>Producent</b>  |  |
| <b>Numer partii</b>   |  |
| <b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność opakowań)   |  |
| <b>Numer dostawy</b>  |  |
| <b>Data przydatności do użycia</b> (dz./m-c/r)  |  |
| <b>Nr Polskiej Normy lub Oceny Technicznej</b>  |  |
| <b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub | /  |
| <b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>   |  |
| <b>Stan opakowania<sup>2)</sup>:</b><br>- uszkodzone (szt.)<br>- nieuszkodzone (szt.)                               | <br>[ ]<br>[ ]                               |
| <b>Obecność kożucha<sup>2)</sup></b>  |  |
| <b>Osad<sup>2)</sup>:</b><br>- łatwy do rozmieszania<br>- trudny do rozmieszania<br>- niemożliwy do rozmieszania    | <br>[ ]<br>[ ]<br>[ ]                        |
| <b>Konsystencja</b>   |  |
| <b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>  | [ ] tak [ ] nie                              |
| <b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>   | [ ] tak [ ] nie                              |
| <b>Kolor<sup>2)</sup></b>   | [ ] zgodny z dokumentacją<br>[ ] niezgodny z |
| <b>Inne</b>   |  |
| <b>Uwagi</b>  |  |

<sup>1)</sup> należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

**Data**

**Wykonawca Robót**

**Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.03 Naprawa zarysowanych powierzchni betonowych przez iniekcję

**ZAŁĄCZNIK NR 3****DOKUMENTACJA ROBÓT INIEKCYJNYCH**

1. Obiekt: .....
2. Element: .....
3. Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .
4. Termin wykonania prac: .....
5. Temperatura otoczenia podczas prowadzenia prac iniekcyjnych: .....

**6. Obserwacja ruchu na obiekcie:**

| <b>Ruch na obiekcie</b> | <b>Podczas iniekcji</b> | <b>24 h po iniekcji</b> |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Zamknięty               |                         |                         |
| Mały                    |                         |                         |
| Normalny                |                         |                         |
| Wzmożony                |                         |                         |
| Ponadnormalny           |                         |                         |

**7. Obserwacje stanu pogody**

| <b>Stan pogody</b>            | <b>Podczas iniekcji</b> | <b>24 h po iniekcji</b> |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Zachmurzenie                  |                         |                         |
| Nasłonecznienie               |                         |                         |
| Spadek lub wzrost temperatury |                         |                         |
| Rosa                          |                         |                         |
| Deszcz                        |                         |                         |

**8. Część szczegółowa Rysa nr**

| Nr wentyli | Poziom cieczy w naczyniu pomiarowym (początek) | Poziom cieczy w naczyniu pomiarowym (koniec) | Ciśnienie początkowe | Ciśnienie końcowe | Objętość wtłoczonego iniektu | Uwagi*) |
|------------|--|--|----------------------|-------------------|------------------------------|---------|
| 1.         |  |  |                      |                   |                              |         |
| 2.         |  |  |                      |                   |                              |         |
| 3.         |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |
|            |  |  |                      |                   |                              |         |

Podpis osoby odpowiedzialnej za przeprowadzoną iniekcję

.....

\*) Uwagi dotyczą: nieprzewidzianego zużycia kompozycji, spadku ciśnienia, przerw w pracy i innych obserwacji, które mogą mieć znaczenie dla oceny procesu wtłaczania i jakości prac iniekcyjnych

## **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonowych przez opłaszczowanie dla istniejących obiektów inżynierskich, remontowanych w związku z pracami na linii kolejowej Nr 201 od km. 163+250 do km 187+045 (odcinek B) i od km 187+045 do km 191+629 (odcinek C1).

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw uszkodzeń powierzchni betonowych podpór i konstrukcji monolitycznych oraz zapewnienia prętom zbrojeniowym właściwej otuliny za pomocą płaszcza żelbetowego grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Przewiduje się wykonanie opłaszczowania konstrukcji betonem monolitycznym w deskowaniu lub betonem natryskowym przez torkretowanie.

Dokładny zakres robót zostanie określony po wykonaniu aktualizacji diagnostyki konstrukcji wg pkt.5.2.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Atest - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

**1.4.2.** Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.3.** Propagacja rys - zmiana rozwartości rys w czasie

**1.4.4.** Warstwa szepna - warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego

**1.4.5.** Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa wykonana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi stosowanymi normami i z definicjami podanymi w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych.

#### **2.2 Beton**

Do napraw należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową. Składniki betonu, ustalanie składu mieszanki betonowej oraz właściwości stwardniałego betonu powinny spełniać wymagania podane w ST.06.13.00, pkt.2., dla określonej klasy betonu.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplaśzczowanie

Podczas projektowania mieszanki betonowej należy przestrzegać zasady, że grubość nakładanej warstwy nie powinna być mniejsza niż 3-krotna grubość ziarn najgrubszej frakcji kruszywa.

Recepta na mieszankę betonową powinna być sprawdzona w trakcie próbnego zarobu oraz zatwierdzona przez Inżyniera.

### 2.3. Materiał do ochrony antykorozyjne zbrojenia

Należy stosować materiał jednoskładnikowy na bazie cementu modyfikowanego polimerem, w spełniający wymagania podane w tablicy nr 1.

Tablica nr 1

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania                | Metoda badania wg               |
|------|---|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu  | MPa       | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM PB-TM-X1        |
| 2    | Przyczepność do zbrojenia:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego odczytu | MPa       | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura IBDiM IBDiM-TWm-18/97 |

### 2.4. Stal

Stal do naprawy skorodowanego zbrojenia oraz stosowana jako zbrojenie przeciwskurczowe oraz łącznikowe między starym i nowym betonem powinna spełniać wymagania podane w ST.06.12.01. pkt.2.

Klasa i gatunek stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

W celu połączenia starego i nowego betonu należy zastosować kotwy stalowe o średnicy min. 8 mm, zakończone hakami w rozstawie max. 30x30 cm.

Pręty kotwiące należy wklejać za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Zastosowana żywica powinna mieć właściwości podane w tablicy 2

Tablica 2

| L.p. | Właściwości                                  | Jednostka | Wymagania   | Metoda badania |
|------|--|-----------|-------------|----------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | $\geq 3$    | PN-92/B-01814  |
| 2    | Przyczepność do stali                        | MPa       | $\geq 8$    | PN-92/B-01814  |
| 3    | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | $\geq 30$   | PN-81/C-89034  |
| 4    | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178  |
| 5    | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604  |
| 6    | Czas żelowanie (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75       | PN-EN ISO 2535 |
| 7    | Lepkości dynamiczna                          | mPas      | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2431 |

Do kołków mocuje się siatkę stalową z prętów o średnicy zgodnej z dokumentacją projektową, wykonaną wg ST.06.12.01.

### 2.5. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowania powinna spełniać wymagania podane w ST.06.13.00 pkt.5.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplaszczowanie**

---

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów.

#### **3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej**

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki,
- piły do betonu,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura doczyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka w wydajności 10 m<sup>3</sup>/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa,
- hydromonitor (lanca wodna).

#### **3.2.2. Sprzęt do nakładania warstwy szczepnej i środka antykorozyjnego**

Środek antykorozyjny i warstwę szcpełą można nakładać średniej twardości szczotką, pędzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

#### **3.3.3. Sprzęt do układania betonu**

Sprzęt do wykonania i układania mieszanki betonowej powinien spełniać wymagania podane w ST.06.13.00 pkt.3.

W przypadku układania betonu natryskowego Wykonawca powinien dysponować dodatkowo takim sprzętem jak:

- betoniarka o mieszaniu wymuszonym,
- torkretnica,
- węże do transportu mieszanki przy torkretowaniu,
- dysze wylotowe do torkretowania,
- sprzęt drobny (taczki, łopaty, szczotki, łaty do pomiaru nierówności, itp.).

#### **3.3.4. Sprzęt do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac**

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża wg odpowiednich norm przedmiotowych.

#### **3.3.5. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich**

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg ST.06.12.01. pkt.3.

Do wiercenia otworów dla ewentualnego zbrojenia kotwiącego Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Do przygotowania żywicy do wklejania prętów kotwiących należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do umieszczania żywicy w wywierconych otworach należy stosować sprzęt rekomendowany przez producenta.

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania mieszanki betonowej**

Transport i przechowywanie materiałów do wykonania mieszanki betonowej oraz samej mieszanki betonowej powinny spełniać wymagania podane w ST.06.13.00. pkt. 4.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 04 Naprawa powierzchni betonowych przez nałożenie

### **4.3. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy antykorozyjnej zbrojenia**

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE, nr PN lub deklarację właściwości użytkowych.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nie uszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +5°C do +25°C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

### **4.4. Transport stali**

Transport stali do naprawy skorodowanych prętów oraz wykonania zbrojenia przeciwskurczowego i kotew powinien odbywać się wg zasad podanych w ST.06.12.01.01. pkt.4.

### **4.5. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszkki lub beczki).

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- znak CE, numer PN lub deklarację właściwości użytkowych,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

### **5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona aktualizacji diagnostyki konstrukcji. W wyniku dokonanej diagnostyki, Wykonawca wskaże miejsca podlegające naprawie.

Na obiektach, których powierzchnie pokryte są powłokami ochronnymi lub pokryciami np. w formie oblicówki, aktualizacji diagnostyki należy dokonać po usunięciu tych powłok lub pokryć.

Naprawie, wg niniejszej ST podlegają powierzchnie podpór, które z powodu rozległości uszkodzeń lub zbyt małej utyliny zbrojenia nie mogą być naprawione zaprawami PCC.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplaszczowanie**

Przed ułożeniem betonu Wykonawca sprawdzi, czy podłoże może być poddane naprawie powierzchniowej.

Podłoże poddawane naprawie powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego powinna  $\geq 20$  MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu (podpory, płyty). Jeżeli podłoże nie spełnia powyższych wymagań, należy odkuć obszar skorodowanego betonu, tak, aby powyższe warunki zostały spełnione i przystąpić do wykonywania naprawy.

Występowanie przecieków, zacieków, wykwitów soli, śladów rdzy wskazuje na korozję chlorkową, siarczanową i azotanową. W miejscach tych należy odkuć beton do poziomu, w którym zawartość chlorków, siarczanów i azotanów uznaje się za nieszkodliwą, odsłaniając przy tym wierzchnią warstwę zbrojenia. Odkryte zbrojenie należy oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie. Po sprawdzeniu wytrzymałości podłoża jak wyżej, należy naprawić odkute miejsca zaprawami PCC, wg zasad jak poniżej. Diagnostykę konstrukcji oraz ocenę uszkodzeń należy wykonywać wg PN-B-01807:1988, zgodnie z „Wytocznymi badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach”, IBDiM, Warszawa 1992 oraz „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych.”, GDDP, Warszawa 1998.

Z aktualizacji diagnostyki konstrukcji Wykonawca powinien sporządzić Raport, który podlega akceptacji Inżyniera.

### **5.3. Projekt naprawy powierzchniowej betonu**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca wykona technologiczny projekt naprawy powierzchniowej betonu.

Projekt powinien zawierać w szczególności:

- diagnostykę obiektu z inwentaryzacją opisową i rysunkową uszkodzeń,
  - zakres usunięcia skorodowanego betonu,
  - dobór rozwiązań materiałowych wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
  - opracowanie szczegółowych założeń technologicznych remontu z podaniem przewidywanej ilości robót i zużycia materiałów podstawowych (m.in. sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego),
- Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu podlega akceptacji Inżyniera.

### **5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy**

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

### **5.5. Wymagana dokumentacja robót**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

### **5.6. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia betonu naprawczego,
3. nałożenie betonu naprawczego,
4. roboty wykończeniowe.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST 06 22 04 Naprawa powierzchni betonowych przez odłuszczenia

### **5.7. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### **5.8. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i prętów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i ułożenie betonu.

W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania naprawy powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

### **5.9. Przygotowanie podłoża**

#### **5.9.1. Warunki ogólne**

Przed wykonaniem naprawy podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanej naprawy.

Podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenie.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 2.

#### **5.9.2. Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych**

Przed nałożeniem materiałów naprawczych należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte pręty zbrojeniowe, oczyścić powierzchnię naprawianą z wszelkich zanieczyszczeń.

##### **5.9.2.1. Odkuwanie betonu**

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest



## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplaszczowanie**

odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z projektantem robót naprawczych.

Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające.

Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu.

Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

#### **5.9.2.2. Przygotowanie zbrojenia**

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do ½ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-ścierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1).

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Przygotowanie środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednią ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany (nie krócej niż 3 min.). Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć materiałem antykorozyjnym za pomocą szczotki, pędzla lub rozpylacza. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów.

Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda.

Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. W temperaturze +20°C. Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +20°C).

Pręty kotwiące (służące do zamocowania siatki) należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory, o średnicy odpowiednio większej od średnicy kotew, za pomocą żywicy epoksydowej. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Żywicę należy umieszczać w wywierconych otworach za pomocą sprzętu zalecanego przez producenta. Do prętów kotwiących należy mocować siatkę przeciwskurczową wykonaną wg ST 06.12.01. Pręty kotwiące powinny zostać zabezpieczone środkiem antykorozyjnym jak wyżej. Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu podano w Załączniku nr 3.

#### **5.9.2.4. Czyszczenie podłoża betonowego**

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób czyszczenia należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie).

Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ścislenie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna  $\geq 20$  MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu.

#### **5.9.2.5. Nasączenie podłoża betonowego**

Podłoże betonowe powinno być starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także, aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym i świeżym betonem. Bezpośrednio przed betonowaniem nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

### **5.10. Naprawa powierzchni betonowych płaszczem betonowym**

#### **5.10.1. Warunki ogólne**

Niniejsza ST dotyczy naprawy powierzchni podpór i ustrojów nośnych, w których na znacznym obszarze pręty nie mają zapewnionej dostatecznej otuliny. Po wykonaniu naprawy zewnętrzne pręty zbrojenia podpór powinny mieć otulinę min. 5 cm, a w przypadku ustrojów nośnych min. 3,0 cm. Nałożony płaszcz betonowy powinien być zbrojony prętami przeciwskurczowymi kotwionymi w zdrowym betonie naprawianej konstrukcji.

#### **5.10.2. Warunki dodatkowe**

Podczas wbudowywania betonu temperatura podłoża i powietrza nie powinny być niższe niż +3°C. W ciągu 3 dni po betonowaniu temperatura powietrza nie powinna spaść poniżej 0°C.

Z warunków meteorologicznych w trakcie układania betonu Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu podano w Załączniku nr 4.

Podczas układania mieszanki i w początkowej fazie jej wiązania ruch na obiekcie należy zamknąć.

#### **5.10.3. Wytworzenie i układanie świeżej mieszanki betonowej**

Wytworzenie mieszanki betonowej powinno być zgodne z ST.06.13.00. pkt.5.2.

Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy deskowanie jest pokryte środkiem adhezyjnym, a ewentualne zbrojenie ułożone zgodnie z dokumentacją projektową przy zastosowaniu odpowiednich wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny.

Urabialność betonu powinna być taka, aby umożliwiać skuteczne wypełnienie uszkodzeń i form.

Układanie i zagęszczanie betonu powinno być zgodne z ST.06.13.00. pkt.5.2.

Wykończenie powierzchni betonu powinno spełniać wymagania ST.06.13.00. pkt.5.2.

#### **5.10.4. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu**

Powierzchnie betonu wymagają pielęgnacji ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed działaniem wody z zewnątrz. Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C należy, nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację betonu przez jego polewanie wodą przez co najmniej 7 dni 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 1008. W czasie dojrzewania, a szczególnie w czasie wiązania betonu, należy chronić zabetonowane elementy przed uderzeniami i drganiami i niskimi temperaturami.

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w PN-S-10040:1999.

#### **5.10.5. Nakładanie betonu natryskowego**

Torkretowanie prowadzić należy zgodnie z zasadami podanymi w opracowaniu IBDiM „Zastosowanie betonu natryskiwanego (torkretu) do napraw obiektów mostowych”, Warszawa 1990. W czasie nakładania

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

---

betonu należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalna grubość narzucanej warstwy - 2cm,
- maksymalna grubość warstwy - 5cm (można zwiększyć grubość do 10cm przy zastosowaniu środków przyspieszających wiązanie),
- przerwy w natryskiwaniu kolejnych warstw winny wynosić 1 ÷ 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubość pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby beton wypełnił przestrzeń pod i między prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez raków i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się przy temperaturze powietrza min. 5°C, podłoże winno mieć temperaturę > 0°C. Należy unikać wysuszającego wiatru, nasłonecznienia i wysokiej temperatury,
- wbudowanie mieszanki winno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej do 2 godzin, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, do 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 ÷ 4 % i do 0,5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.
- należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone z urządzeniami ciśnieniowymi; operator dyszy wylotowej winien być zaopatrzony w odpowiednie ubranie robocze i osłonę twarzy i oczu.

### **5.11. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace przygotowawcze i nakładanie powłok może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas robót należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy,
- przy nakładaniu powłok, czyszczeniu powierzchni itp. muszą być zaopatrzeni w odzież i okulary ochronne,

W czasie transportu, składowania i nakładania powłok powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00, „Wymagania ogólne”, pkt 6. Badania kontrolne należy wykonywać w obecności Inżyniera, a wyniki załączyć do dokumentacji powykonawczej budowy.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania robót naprawczych, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych napraw. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej ST.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca. Akceptacja materiałów następuje na podstawie CE lub Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, ocen technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej pkt.2. Wykonawca przedstawi Inżynierowi deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub ocenę techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST 06 22 04 Naprawa powierzchni betonowych przez nałożenie

6.3.1. Sprawdzenie materiału na warstwę szepną, środek antykorozyjny oraz żywicy do wklejania kotew. Przed zastosowaniem materiałów do wykonania warstwy szepnej, środka antykorozyjnego oraz żywicy do wklejania kotew Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### 6.3.2. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania dla cementu**

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, |             |                       |       | Początek czasu wiązania, min | Stalność objętości (rozszerzalność), mm |
|---------------|---------------------------------|-------------|-----------------------|-------|------------------------------|---|
|               | wczesna                         |             | normowa, po 28 dniach |       |                              |   |
|               | po 2 dniach                     | po 7 dniach |                       |       |                              |   |
| Klasa 42,5    | ≥10                             | -           | ≥42,5                 | ≤62,5 | ≥60                          | ≤10                                     |
| Klasa 52,5    | ≥20                             | -           | ≥52,5                 | -     | ≥45                          |   |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1.

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-2,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Dodatki i domieszki do betonu oraz włókna stalowe należy badać zgodnie z Polską Normą lub oceną techniczną.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.9.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku 2.

### 6.4. Badanie wytrzymałości warstwy betonu na odrywanie od podłoża

Badanie wytrzymałości wykonanej warstwy betonu na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN ISO 4624. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

### **6.5. Badanie wytrzymałości na ściskanie**

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać wg ST.06.13.00. Badanie wytrzymałości na ściskanie można przeprowadzić również metodami nieniszczącymi „in-situ”, zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998”. Ilość miejsc pomiarowych należy określić wg w/w zaleceń.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu zapraw niskoskurczowych, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania podane w ich kartach technicznych. W czasie napraw należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury i koloru betonu.

### **6.6. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton**

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8.

### **6.7. Badanie mrozoodporności betonu**

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.5.1. Próbkę formowaną poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-1.

### **6.8. Badanie betonu natryskowego**

Badanie betonu natryskowego przeprowadza się na podstawie norm z rodziny PN-EN 14487-1 do PN-EN 14487-7 i obejmuje ono między innymi:

- pobieranie próbek mieszanki betonowej i stwardniałego betonu,
- określenie wytrzymałości na ściskanie młodego betonu natryskowego,
- wytrzymałość złącza w odwiertach przy bezpośrednim rozciąganiu,
- określenie grubości warstwy betonu na podłożu,
- określenie zawartości włókien zbrojonych beton natryskowy (jeśli są stosowane),
- badanie próbek betonu natryskowego zbrojonych włóknami.

### **6.9. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1997.

### **6.10. Sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia**

Po zakończeniu napraw należy sprawdzić grubość wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości przyjętych w dokumentacji projektowej.

### **6.11. Wyniki kontroli i badania dodatkowe**

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w Załączniku Nr 6. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i wykonanej naprawy.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

## **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu płaszcza betonowego o grubości zgodnej z dokumentacją projektową wg technologii przyjętej przez Wykonawcę Robót.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Zakres i kształt odkucia betonu,
- Oczyszczenie, naprawa i zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia,
- Oczyszczenie powierzchni betonowej,
- Wklejenie prętów kotwiących i zabezpieczenie antykorozyjne,
- Nasączenie podłoża wodą,
- Wykonanie deskowania.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu technologicznego naprawy,
- dostarczenie materiałów (w tym betonu, stali do wzmocnienia zbrojenia i zbrojenia kotwiącego),
- dostarczenie wszelkich pozostałych koniecznych środków produkcji,
- odkucie betonu,
- oczyszczenie i uzupełnienie skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- wklejenie dodatkowego zbrojenia kotwiącego,
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- nasączenie powierzchni betonu,
- montaż deskowań i ułożenie w nich betonu przy zastosowaniu betonu monolitycznego,
- przygotowanie sprzętu do torketowania i wykonanie narzutu w przypadku zastosowania betonu natryskowego,
- pielęgnację ułożonej warstwy betonu,
- ubytki i odpady,
- wykonanie i rozbiorke rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót oraz wykonanie projektów tych urządzeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Wykonanie zbrojenia przeciwskurczowego w płaszczy betonowym wg ST.06.12.01.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne (ST)**

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. ST.00.00    | Wymagania ogólne.                              |
| 2. ST.01.02    | Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich |
| 3. ST.06.22.01 | Połączenie nowego betonu z istniejącym         |

## SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplaszczowanie

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| 4. ST.06.22.02  | Naprawa ubytków powierzchni betonowych zaprawami typu PCC |
| 5. ST.06.12.01. | Zbrojenie betonu  |
| 6. ST.06.13.00. | Beton konstrukcyjny                                       |

### 10.2.Normy

7. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
8. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu
9. PN-88/B-06250 Beton zwykły
10. PN-EN 206 +A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
11. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
12. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
13. PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
14. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
15. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
16. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
17. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
18. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
19. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
20. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
21. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
22. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
23. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
24. PN-EN 14487-1 Beton natryskowy. Cz. 1. Definicje, wymagania i zgodność,
25. PN-EN 14487-2 Beton natryskowy. Cz. 2. Wykonywanie,
26. PN-EN 14488-1 Badanie betonu natryskowego. Cz. 1. Pobieranie próbek mieszanki betonowej i stwardniałego betonu,
27. PN-EN 14488-2 Badanie betonu natryskowego. Cz. 2. Wytrzymałość na ściskanie młodego betonu natryskowego,
28. PN-EN 14488-3 Badanie betonu natryskowego. Cz. 3. Wytrzymałość na zginanie (przy pierwszym piku, maksymalna i resztkowa) próbek beleczkowych zbrojonych włóknami,
29. PN-EN 14488-4 Badanie betonu natryskowego. Cz. 4. Wytrzymałość złącza w odwiertach przy bezpośrednim rozciąganiu,
30. PN-EN 14488-5 Badanie betonu natryskowego. Cz. 5. Oznaczanie zdolności pochłaniania energii przez próbki płyt zbrojonych włóknami,
31. PN-EN 14488-6 Badanie betonu natryskowego. Cz. 6. Grubość warstwy betonu na podłożu,
32. PN-EN 14488-7 Badanie betonu natryskowego. Cz. 7. Zawartość włókien w betonie zbrojonym włóknami.

### 10.3. Inne dokumenty

Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”  
Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych  
„Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” GDDP. Warszawa, 1998.  
„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I - Wymagania”, IBDiM, Zmigród, 2002.  
Zalecenia dotyczące oceny jakości beton „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998.

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm i wytycznych.**

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie

## **WZORY PROTOKÓŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU ZAŁĄCZNIK NR 1**

### **PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY POWIERZCHNIOWEJ BETONU – USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....  
Zlecniodawca: .....  
Projektant: .....  
Wykonawca: .....  
Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

| <b>IMIĘ I NAZWISKO</b> | <b>FUNKCJA</b>    | <b>NUMER UPRAWNIENI</b> |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
|                        | Inspektor Nadzoru |                         |
|                        | Kierownik Budowy  |                         |
|                        |                   |                         |
|                        |                   |                         |

**USTALENIA:**

| <b>RODZAJ ROBÓT</b>              | <b>ZAKRES ROBÓT</b> | <b>PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA</b>  |
|----------------------------------|---------------------|--|
| Przygotowanie podłoża betonowego |                     | odkucia ręczne<br>odkucia mechaniczne<br>oczyszczenie podłoża:<br>- piaskowanie<br>- hydropiaskowanie<br>- śrutowanie<br>- frezowanie<br>- inne: ..... |
| Przygotowanie zbrojenia          |                     | wym. stopień oczyszczenia:<br>oczyszczenie zbrojenia:<br>- piaskowanie<br>- inne:  |



**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie

| RODZAJ ROBÓT                           | ZAKRES ROBÓT | PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA  |
|--|--------------|---|
| Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Warstwa szepna                         |              | o spoiwie mineralnym<br>o spoiwie żywicznym<br>sposób nanoszenia:<br>-pędzel<br>-szczotka<br>-natrysk<br>-inne: ..... |
| Naprawa betonu                         |              | beton klasy C...  |
| Inne roboty:                           |              |   |

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | PRODUCENT MATERIAŁU | NAZWA MATERIAŁU | NUMER OCENY | ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE |
|--------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------------------|
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |
|                    |                     |                 |             |                     |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Sominino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

| RODZAJ TECHNOLOGII | WYMAGANIA       |               |                  |                      |                   |       |
|--------------------|-----------------|---------------|------------------|----------------------|-------------------|-------|
|                    | temp. powietrza | temp. podłoża | temp. Materiałów | wilgotność powietrza | temp. punktu rosy | inne: |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |
|                    |                 |               |                  |                      |                   |       |

**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

| RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY | RODZAJ BADAŃ | CZĘSTOTLIWOŚĆ | WYMAGANIA |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------|
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |
|                         |              |               |           |

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

| RODZAJ SPRZĘTU                              | ILOŚĆ SZTUK |
|---|-------------|
| Termometr do pomiaru temperatury powietrza  |             |
| Termometr do pomiaru temperatury podłoża    |             |
| Termometr do pomiaru temperatury materiałów |             |
| Higrometr                                   |             |
| Fenoloftaleina                              |             |
| Aparat „pull-off”                           |             |
| Inne:                                       |             |
|   |             |
|   |             |

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

| RODZAJ SPRZĘTU | ILOŚĆ SZTUK |
|----------------|-------------|
|                |             |
|                |             |
|                |             |
|                |             |

**INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:****Data**

.....

**Wykonawca Robót**

.....

**Inspektor Nadzoru**

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie

---

## **ZAŁĄCZNIK NR 2**

### **PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....

Termin wykonania prac: .....

Sposób czyszczenia:.....

#### **KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)**

| L.p. | Wytrzymałość<br>ściskanie | na | Wytrzymałość<br>odrywanie | na | Karbonatyzacja | Zawartość<br>chlorków | Inne |
|------|---------------------------|----|---------------------------|----|----------------|-----------------------|------|
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |
|      |                           |    |                           |    |                |                       |      |

#### **UWAGI:**

**Data**

.....

**Wykonawca Robót**

.....

**Inspektor Nadzoru**

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez oplatczowanie

## ZAŁĄCZNIK NR 3

### ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....  
Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych: .....  
Sposób czyszczenia prętów zbrojeniowych: .....

| L.p. | Parametry materiału  | Dane         |
|------|--|--------------|
| 1    | Nazwa materiału  |              |
| 2    | Numer partii   |              |
| 3    | Numer dostawy  |              |
| 4    | Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub oceną techniczną  | załącznik nr |
| 5    | Data ważności  |              |
| 6    | Stosunek mieszania   |              |
| 7    | Czas mieszania   |              |
| 8    | Temperatura materiału  |              |
| 9    | Metoda nanoszenia  |              |
| 10   | Liczba warstw  |              |
| 11   | Grubość warstw   |              |
| 12   | Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego |              |
| 13   | Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej                         |              |
| 14   | Inne:  |              |
| 15   |  |              |

#### UWAGI:

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## ZAŁĄCZNIK NR 4

### WARUNKI ATMOSFERYCZNE W TRAKCIE UKŁADANIA BETONU

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót:.....

Termin wykonania prac: .....

#### DANE METEOROLOGICZNE

| Data:                   | Godzina: | Godzina: | Godzina: |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Pogodnie                |          |          |          |
| Zachmurzenie            |          |          |          |
| Deszcz                  |          |          |          |
| Temperatura powietrza   |          |          |          |
| Wilgotność powietrza    |          |          |          |
| Temperatura podłoża     |          |          |          |
| Temperatura punktu rosy |          |          |          |
| Inne:                   |          |          |          |

#### UWAGI:

Data

Wykonawca Robót

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ZAŁĄCZNIK NR 5****KONTROLA WYKONANIA PRAC  
(WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)**

Obiekt: .....  
Element:.....  
Zakres robót:..... [m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr:.....  
Termin wykonania prac: .....

| L.p. | Wytrzymałość<br>na ściskanie | Wytrzymałość<br>na odrywanie | Wykrywanie<br>pustek | Sprawdzenie<br>wymiarów<br>geometrycznych | Pomiar<br>grubości<br>warstwy | Grubość<br>otuliny | Inne |
|------|------------------------------|------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|--------------------|------|
| 1    | 2                            | 3                            | 4                    | 5   | 6                             | 7                  | 9    |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |
|      |                              |                              |                      |   |                               |                    |      |

**UWAGI:****Data****Wykonawca Robót****Inspektor Nadzoru**

.....

.....

.....

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.**

**Odcinek B** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Somonino - Gdańsk Osowa realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz Trójmiasto"

**Odcinek C** - Roboty budowlane na linii kolejowej nr 201 odc. Gdańsk Osowa – Gdynia Główna realizowane w ramach projektu „Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz – Trójmiasto” (Odcinek C1)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST.06.22.04 Naprawa powierzchni betonowych przez opłaszczowanie**

---

[ strona celowo pusta]