

**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 - obiekty kubaturowe

ST.06.00. Obiekty inżynierskie

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

SPIS Treści

ST.05.01.01 WYKOPY POD FUNDAMENTY	3
ST.05.01.02 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM	7
ST.05.01.03 BETON NIEKONSTRUKCYJNY	11
ST.05.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY	17
ST.05.01.05 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A0÷AIIIIN	33
ST.05.01.06 KONSTRUKCJE STALOWE.....	37
ST.05.01.07 METALIZACJA CYNKOWA NATRYSKOWA.....	44
ST.05.01.08 KONSTRUKCJE DREWNIANE	50
ST.05.01.09 ROBOTY POKRYWCZE	56
ST.05.01.10 ROBOTY MUROWE.....	61
ST.05.01.11 POKRYWANIE KONSTRUKCJI STALOWEJ POWŁOKAMI MALARSKIMI	68
ST.05.01.12 PREFABRYKATY - KONTENERY	77
ST.05.01.13 EKRANY AKUSTYCZNE	80

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) została sporządzona na podstawie Projektów Budowlanych. Po wykonaniu Projektów Wykonawczych należy sporządzić STWiORB na podstawie Projektów Wykonawczych.

ST.05.01.01 WYKOPY POD FUNDAMENTY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące realizacji wykopów pod fundamenty przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wykopami pod fundamenty

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” .

2.MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiału, ich pozyskania i składowania podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Grunt rodzimy, wykazany w dokumentacji geotechnicznej dla lokalizacji budynków.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi - deszcz, śnieg itd.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.1.1 Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

5.2. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

5.3. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru zgodnie z ustaleniami STWiORB ST.00.00 . Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych poziomu posadowienia z rzeczywistymi parametrami. Wszelkie odstępstwa od założeń w tym zakresie, powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

5.4. Zabezpieczenie skarp wykopów

Przyjęto nachylenie skarp wykopu 1 : 0,6.

W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- (1) w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu,
- (2) naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- (3) stan skarpy należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania niekorzystnych warunków atmosferycznych np. silne opady deszczu.

5.5. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

Przyjęto nachylenie skarp wykopu 1 : 0,6.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Warstwa gruntu o grubości 10 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu – wykonać ręcznie.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej przewidywanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji naprawczych.

W miejscach naruszenia istniejącej struktury gruntu, w czasie wykonywania ciągów kanalizacyjnych zlokalizowanych pod projektowymi fundamentami należy wykonać zagęszczoną mechanicznie zasypkę.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami: PN-B-06050:1999/Ap1:2002 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
 - (2) Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych. oraz dokumentacji projektowej.
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
 - zapewnienie stateczności skarp,
 - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót,
 - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie),
 - ± 15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m,
 - ± 5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m.
- Tolerancja dna wykopów: +5, -10cm.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostką obmiaru jest

- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012 poz. 463).
2. Wymagania dotyczące sporządzania dokumentacji zawarte w Polskiej Normie PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
3. Norma PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne --Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
4. Norma PN-B-02481:1998. Geotechnika --Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
5. Norma PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne --Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczenie i opis.
6. Norma PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne --Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania.
7. Norma PN-EN 1997-2:2009. Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
8. Norma PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych -- Część 1: Techniczne zasady wykonania.

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

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe

9. Norma PN-EN ISO 22476-2:2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania polowe -- Część 2: Sondowanie dynamiczne.
10. Norma PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.

ST.05.01.02 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące zasypywania wykopów z zagęszczeniem przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności zasypywaniem wykopów z zagęszczeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” .

2.MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiału, ich pozyskania i składowania podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do zasypywania wykopów należy użyć gruntu przepuszczalnego dowiezonego, o parametrach podanych dalej.

Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne, gdy nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

Do wykonywania zasyпки (zasyпка konstrukcyjna) można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dużej możliwości zagęszczania, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 3 (żwir, pospółki, piaski),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5,2 (m/dobę).

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem oraz zapewnić ochronę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi np. deszcz, śnieg.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

5.2. Zasyпки

5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek.

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

5.2.2. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.

Warunki szczegółowe wykonania zasypek.

Zasyпки strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki (zakres objęty kontraktem).

Górną warstwę zasyпки i grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 8,00 m/dobę.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów w granicach klina odłamu – przy użyciu ciężkiego sprzętu - np. spychacza.

Każda warstwa gruntu zasyпки powinna posiadać grubość 0,30 m.

Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

- 0,98 – dla górnej warstwy zasyпки grubości 0,20 m,
- 0,98 – dla warstwy do głębokości 1,20 jego szerokości,
- 0,95 – dla warstw poniżej 1,20 m.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998

Porównanie modułów należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN 77/8931-12 powinien spełniać wymagania podane wyżej.

Jeżeli, jako kryterium oceny zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchniać warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie: dla piasków, żwirów – 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu zasyпки 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 przejazdów urządzenia zagęszczającego.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

(1) Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne. BN-

77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania

(2) Sprawdzenie wykonania zasypki konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypkę,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki (nie grubszych niż 20 cm),
- badania zagęszczenia wykonanej zasypki.

(3) Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypkę.

Badanie przydatności gruntu do zasypki wykopów należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na

500 m³. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności.

6.2. Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki

Badanie kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polega na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
- jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa zawilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypki

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w pkt. 5.2.2.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 500 m² warstwy przy określaniu wartości I_s lub
- 1 raz w trzech punktach na 500 m² warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy.

Ocenę wyników zagęszczenia zasyпки, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s lub stosunku modułów odkształcenia I_o , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli spełnione będą warunki:
 - I_s średnie nie mniej niż I_s wymagane, ○ I_o średnie nie mniej niż I_o wymagane.

2/3 wyników badań użytych do obliczenia średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) lub 10% (I_o) od wartości wymaganej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostką obmiaru jest

- 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej podsypki piaskowej o podanej grubości
- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanej zasyпки wykopu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne"

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
2. PN-B-02480:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
3. PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
4. PN-EN 1744-1+A1:2013-05:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna.
5. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
6. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ST.05.01.03 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące realizacji robót z betonu niekonstrukcyjnego przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związanych betonem konstrukcyjnym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi 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 ST.00.00. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N lub 42,5N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016-12,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016-12.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany także pozostałym badaniom wg norm: PN-EN 196-1:2016-07, PN-EN 196-2:2013-11, PN-EN 196-3:2016-12, PN-EN 196-5:2011, PN-EN 196-6:2011 i PN-EN 196-7:2009.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 N podanymi w normie PN-EN 197-1:2012.

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2012.

Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydany przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Akceptacja cementu na budowie powinna odbywać się w oparciu o dokumenty dostawy.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania normy.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

W przypadku betonu niekonstrukcyjnego generalnie nie przewiduje się stosowania domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Inżynier może jednak na wniosek Wykonawcy zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów i upłynniaczy (pomimo, że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie).

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

W przypadku zgody na zastosowanie domieszek i/lub dodatków chemicznych, należy doświadczalnie sprawdzić ich skuteczność przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Dopuszcza się zastosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie. lub domieszek tzw. kompleksowych o działaniu:
 - napowietrzająco – uplastyczniającym,
 - przyspieszająco – uplastyczniającym.

Stosowane domieszki muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2+A1:2012 lub posiadać aprobaty (lub rekomendacje) ITB oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1:2014-12, PN-EN 480-2:2008, PN-EN 480-4:2008, PN-EN 480-5:2008, PN-EN 480-6:2008, PN-EN 480-8:2012, PN-EN 480-10:2011, PN-EN 480-11:2008 i PN-EN 480-12:2008.

Całkowita ilość domieszek, o ile będą stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w normie PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1:2011. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3+5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w normy 206+A1:2016-12.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Maksymalne ilości cementu dla betonu klas nie wyższych niż C20/25 nie powinna przekroczyć 400kg/m³

Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach, gdzie średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C, średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru $f_{cm} > f_{ck} + 6$ [MPa]

Konsystencja mieszanki betonowej – klasa S3 wg PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-2:2011.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje norma PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton niekonstrukcyjny Grupy II, klasy C20/25, poza wytrzymałością na ściskanie oznaczoną wg PN-EN 12390-3:2011 musi dodatkowo spełniać wymagania w zakresie mrozoodporności. Wymagany stopień mrozoodporności dla betonu klasy C20/25 to F50.

Mrozoodporność określa się zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12.

Dla pozostałych klas betonów niekonstrukcyjnych z Grupy I, czyli betonu klasy C12/15 oraz C16/20 nie jest wymagana mrozoodporność F50.

Dla betonów niekonstrukcyjnych z Grupy I nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu

Próbki do badań wytrzymałościowych (dotyczy betonu klasy C20/25) pobiera się losowo zgodnie z PN-EN 12350-1:2011 i PN-EN 12390-1:2013-03 po jednej równomiernie w okresie poszczególnych betonowań (w sumie co najmniej 6 szt.), a następnie przechowuje oraz pielęgnuje zgodnie z PN-EN 12390-2:2011, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2011. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera oraz Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, beton – który nie spełnia warunków niniejszych specyfikacji – należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania poszczególnych elementów – po 12 próbek regularnych zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12. Badanie mrozoodporności betonu należy przeprowadzić po 28 dniach dojrzewania.

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Do zagęszczenia betonu należy stosować wibratory węgłbne.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania, winien odbywać się betonowozem tak aby nie nastąpiła:

- segregacja składników,
- zmiana składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiana temp. nie większa niż $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Czas wbudowania i transportu nie powinien być dłuższy niż określono w punkcie 5.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Do wykonania fundamentów można przystąpić po sprawdzeniu stanu podłoża i po odebraniu dna wykopu.

5.2. Zakres wykonywania robót

5.2.1. Wykonanie podbudowy pod ławami i stopami fundamentowymi z betonu C8/10.

Ręcznie odspoić i usunąć ostatnią warstwę gruntu grubości ~10 cm. Należy wykonać to w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu. Podłoża z „chudego” betonu gr. 10 cm pod ławami i stopami fundamentami wykonać z betonu C8/10.

5.2.4. Demontaż szalunków.

—

Jeżeli wymagane były szalunki dla betonów podkładowych i podkładów posadzek można je usunąć po jednym dniu przy temperaturze zewnętrznej powyżej 15°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Kontrola i odbiór podłoża.

Rozpoczęcie robót fundamentowych może nastąpić po odbiorze podłoża, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz zapisem w dzienniku robót.

Odbiór podłoża przeprowadza się przed ułożeniem warstwy „chudego betonu”.

Odbioru podłoża należy przeprowadzać komisyjnie.

6.3. Badanie w czasie wykonywania robót betonowych

6.3.1. Kontrola mieszanki betonowej Grupy II betonu

a) Kontrole mieszanki betonowej:

- dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu (atest),
- konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy na każdą zmianę roboczą.

b) Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie:

- dla każdej partii betonu należy pobrać minimum 3 próbki betonu,
- ocenie podlegają wyniki badań wytrzymałości na ściskanie wszystkich próbek pobranych z danej partii betonu przy stanowisku betonowania.
- badanie wytrzymałościowe próbek należy przeprowadzić po 28 dniach.

c) Badanie mrozoodporności F50

6.3.2. Sprawdzenie wykonania warstwy betonu.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania izolacji z folii PCV.

6.4. Podstawa odbioru robót betonowych

6.4.1. Odbiór podłoży pod posadzki polega na sprawdzeniu: prawidłowości ich usytuowania w planie, poziomu posadowienia fundamentów zgodnie z dokumentacją projektową odbioru powinny być zapisane w protokołach odbioru robót zanikających.

Podstawę dla odbioru robót betonowych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa,
- dziennik budowy,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę przez producentów,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót szczególnie zanikających, jeżeli odbiory te nie były odnotowywane w dzienniku robót,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

6.4.2. Betonowa powierzchnia podłoża (podkładu) sprawdzana 2 m łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie

-

powinna wykazać prześwitów większych niż 10 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny (poziomej lub pochylonej) nie powinno przekraczać 5 mm/m i 20 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne"

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ warstwy betonu niekonstrukcyjnego obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu,
- zamówienie mieszanki betonowej,
- kontrola parametrów mieszanki,
- wykonanie warstwy betonu z wyrównaniem górnej powierzchni,
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujących: przygotowanie terenu, utrzymanie, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku powszechnego użytku.
3. 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.

ST.05.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące realizacji robót z betonu konstrukcyjnego przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związanych betonem konstrukcyjnym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiału, ich pozyskania i składowania podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

Betony winny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A1:2016-12+A1:2016-12.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- a) w płytach, ławach i stopach fundamentowych – nie mniejszą niż C20/25,
- b) w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a) znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30,

w konstrukcjach nośnych ścian, stropów, schodów, belek i słupów – nie mniejszą niż C25/30.

c) w elementach prefabrykowanych kontenerów modułowych – nie mniejszą niż C30/37

d) w płytach kanałowych prefabrykowanych – nie mniejszą niż C40/50.

e) w palach stosować się do dokumentacji projektowej oraz specyfikacji ST.05.00 obiekty inżynierskie

2.3. Składniki mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna w całości pochodzić od jednego producenta, a użyte materiały powinny pochodzić z tego samego źródła dla całości robót betonowych związanych z wykonaniem poszczególnych elementów żelbetowych.

Do wykonania mieszanek betonowych nie dopuszcza się stosowania materiałów z recyklingu.

–

2.5.1. Cement

Dla zachowania jednolitej barwy betonu poszczególnych elementów każdego z obiektów należy stosować cement tego samego typu, pochodzący od jednego dostawcy. Minimalna ilość użytego cementu powinna wynosić 350kg/m³.

Zaleca się zawartość frakcji do 0,25mm zgodnie z tablicą nr 1

Tablica nr 1 Zawartość frakcji do 0,25 mm.

Maksymalna wielkość ziarna kruszywa [mm]	Zalecana ilość frakcji do 0,25mm [kg/m ³]
8	550
16	500
32	450

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- 1) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 NA,
- 2) do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 NA,
- 3) do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 NA, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C₃S – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym C₄AF + 2 × C₃A - nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C₃A – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Akceptacja cementu na budowie powinna odbywać się w oparciu o dokumenty dostawy.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.5.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania

kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2012 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.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania.

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G ^d
		2 D	1,4 D ^{a & b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a & b}	
Grube	D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 85/20
		100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 80/20
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G _C 90/15
Drobne	D ≤ 4 mm i d = 0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G _F 85
Naturalne 0/8	D = 8 mm i d = 0	100	od 98 do 100	od 90 do 99	-	-	G _N 90
O ciągłym uziarnieniu	D ≤ 45 mm i d = 0	100	od 98 do 100	od 90 do 99	-	-	G _A 90
		100	od 98 do 100	od 85 do 99	-	-	G _A 85

^a Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

^c Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

^d W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

^e Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

^f W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

2.5.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C12/15 i C20/25 można stosować kruszywo niełamane o uziarnieniu do 32mm w betonach niezbrojonych, zaś w zbrojonych do 16mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie kruszywo łamane 2/16 (grysy) granitowe lub bazaltowe.

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać następujące wymagania:

a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D.

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- $D > 11,2\text{mm}$ i $D/d > 2$ lub $D \leq 11,2\text{mm}$ i $D/d > 4$

uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2

- $D > 11,2\text{mm}$ i $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2\text{mm}$ i $D/d \leq 4$

nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 1

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

b) Zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1:2012 wynosi max 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: f_{1,5}).

c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6:2013-11, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1:2017 lub PN-EN 1367-2:2010 - kategoria co najmniej F₂

e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej:

C12/15 - Sl₄₀ lub Fl₃₅

C20/25 - Sl₂₀ lub Fl₂₀

C25/30 i wyżej - Sl₂₀ lub Fl₂₀

- f) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-EN 12620+A1:2010 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- g) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620: AS₀₂),
- h) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- i) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,
- j) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej:

C12/15 - LA₄₀

C20/25 - LA₃₀

C25/30 i wyższe - LA₂₅

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu Fl lub Sl, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F₂ wg PN-EN 12620, PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 1097-6:2013-11 oraz gęstości ziaren i nasiąkliwości zgodnie z PN-EN 1097-6:2013-11.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2012
- oznaczenie kształtu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1:2012.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.5.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzeczno- lub kompozycja rzeczno- i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita:

- ziarna <0,25mm 14-19%
- ziarna > 0,5mm 33-48%
- ziarna < 1mm 57-76%
- zawartość pyłów mineralnych max 3% (kategoria wg PN-EN 12620:

f₃), -zawartość związków siarki max 0,2%

-zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 6

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 ^a	-	-
2	-	± 5 ^a	-
1	± 20	± 20	± 5 ^a
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 ^b	± 3	± 5	± 5

^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według tablicy 11, maksymalną zawartość pyłów, określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063 mm.

^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków maksymalną zawartość pyłów określona procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

Tablica 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1:2012 powinna wynosić max. 3% .

d) Reaktywność alkaliczna z cementem

Reaktywność alkaliczną należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12620+A1:2010. Dopuszcza się zwiększenie wymiarów liniowych <0,1%.

e) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

f) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

- g) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,
- h) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6:2013-11, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się nasiąkliwość kruszywa do 1,2%.

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2012
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1:2012

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań.

2.5.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz normą PN-EN 206+A1:2016-12 +A1:2016-12.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Fracje piaskowe od 0 do 4 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 4 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie kruszywa drobnego w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.5.2.4. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE
- lub
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa.

2.5.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.5.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoodpornych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów, domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Dlatego przy konieczności stosowania tych domieszek, w celu uniknięcia zmian kolorystyki, dozowanie powinno być na stałym poziomie w całej partii mieszanki przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym,

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2+A1:2012.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

2.5.5. Barwniki do betonu

Powierzchnie betonowe podpór, przęseł, konstrukcji oporowych itp., należy pozostawić w naturalnej kolorystyce betonu.

2.5.6. Środki antyadhezyjne

Wybór środka antyadhezyjnego powinien być dostosowany do rodzaju zastosowanego deskowania. Wymaga się stosowania specjalnych środków antyadhezyjnych, których skuteczność i właściwość wyboru zostanie potwierdzona na powierzchniach próbnych.

Można stosować środki chemiczne:

- uzyskiwane na bazie rozcieńczonych olei,
- odpowiednie dla różnych rodzajów deskowań, odporne na deszcz,
- bezolejowe i wodorozcieńczalne emulsje lub pasty.

Środek, zgodnie z zapewnieniem producenta, nie powinien niszczyć struktury betonu, powodować powstawania pęcherzy ani przebarwień.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.6.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 i następującymi zasadami:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wartość stosunku w/c zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12, nie większa niż 0,5, w trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
- klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2011 powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
 - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu należy przyjąć zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12.
- Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie.

2.6.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji żelbetowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 %*) Do 5%**)	PN-EN 206+A1:2016-12
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8 \text{ MPa (W8)}$	PN-EN 206+A1:2016-12
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-EN 206+A1:2016-12
4	Wytrzymałość na ściskanie	$f_{cm} \geq f_{ck} + 4 \text{ [MPa]}$ $f_{ci} \geq f_{ck} - 4 \text{ [MPa]}$	PN-EN 12390-3

*) dla elementów żelbetowych mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi,

**) dla pozostałych elementów żelbetowych nie określonych wyżej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Środki do transportu betonu:

- mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)
- ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze + 15°C
- 70 min. – przy temperaturze + 25°C
- 30 min. – przy temperaturze + 30°C

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

5.2. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną zaakceptowaną przez Inżyniera, obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
 - prawidłowość wykonania zbrojenia
 - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
 - prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
 - prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję.
- Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A1:2016-12-1

5.3. Betonowanie

5.3.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej:

- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
- Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:
 - położenie zbrojenia
 - zgodność rzędnych z projektem
 - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,74m. od powierzchni na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać na pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m.) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m.).

5.3.2. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujące warunki:

- Wibratory do mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotkać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek., po czym powoli wyjmować w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsce zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,5 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

5.3.3. Przerwy w betonowaniu

- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być zgodne z rysunkami, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
 - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego,
 - zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno odbyć się później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
- Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.3.4. Wymagania przy pracy w nocy.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.3.5. Pobranie próbek i badanie

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek dostarczenia wyników badań laboratoryjnych (przez własne lub inne uprawnione laboratorium) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami gromadzenie,

przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

- Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględniane badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

- Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 206+A1:2016-12.

5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych.

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatur mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczania uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji

5.5. Pielęgnacja betonu

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przekrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych dla wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
- 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.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

5.6. Wykańczanie powierzchni betonu

5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe,
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- *Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,50 mm.*

- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie jest większa niż 0,5% powierzchni całkowitej.

5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.

Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

5.7. Deskowanie

5.7.1. Uwagi ogólne.

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I Rozdział 5 – wyd. Arkady Warszawa 1989r.

Konstrukcja deskowań powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych:

a)parciem świeżej masy betonowej

b)uderzeniami przy jej wylewaniu

oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych.

5.7.2. Materiały

Deskowanie zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopodobnych (sklejka, płyty pilśniowe).

Deskowania należy wykonywać z desek iglastych III lub IV klasy.

Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm.

Dopuszcza się stosowanie, za zgodą Inżyniera, innych typów szalunków.

Dopuszcza się stosowanie deskowania systemowego.

5.7.3. Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z betonem przez okrywanie drewna sklejką lub płytami z tworzyw. Wszystkie powierzchnie drewniane mające wchodzić w kontakt z betonem mają być pokryte środkiem zapobiegającym przywieraniu betonu. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30 –tu dniach nie powinien być toksyczny. Deski używane kolejny raz powinny zostać gruntownie oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń powierzchniowych. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

Deskowanie systemowe powinno być oczyszczone, powierzchnia pokryta środkiem antyadhezyjnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. Badania kontrolne betonu

6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m³ betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek do 3 na partię wymaga zgody Inżyniera)

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada po upływie 28 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia warunki określone w normie PN-EN 206+A1:2016-12

6.2.2. Nasiąkliwość

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu, dla danej recepty.

6.2.3. Wodoszczelność

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12. 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 m³ betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.4. Mrozoodporność

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-EN 206+A1:2016-12:
 - próbka nie wykazuje pęknięć,

- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-EN 206+A1:2016-12
- próbka nie wykazuje pęknięć,

ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.3. Tolerancja wymiarów

6.3.1. Uwagi ogólne

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy rysunki nie przewidują inaczej.

6.3.2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji.

Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • na 1 m. wysokości | - 8 mm |
| • na całą wysokość konstrukcji | - 25 mm |
| • na słupach podtrzymujących stropy | - 20 mm |

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu

- | | |
|---|---------|
| • na 1 m. płaszczyzny w dowolnym kierunku | - 8 mm |
| • na całą płaszczyznę | - 20 mm |

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łatą o długości 2,0m. z wyjątkiem powierzchni podporowych:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| • powierzchni bocznych i spodnich | - +/-8 mm |
| • powierzchni górnych | - +/-10 mm |

Odchylenie długości lub rozpiętości elementów

- +/-20 mm

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego

- +/-10 mm

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów

- +/-8 mm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² elementu obejmuje:

- wykonanie deskowania

Cena wykonania 1m³ elementu z betonu konstrukcyjnego obejmuje:

-zamówienie mieszanki betonowej,

-podstemplowanie konstrukcji,

-transport betonu na budowę,

-zabetonowanie elementu,

-zawibrowanie betonu,

-pielęgnacja betonu,

-uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy,

-wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujących:

przygotowanie terenu, utrzymanie, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 197-1:2012Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
3. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobkowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji
5. PN-D-02006:2000Surowiec drzewny – Odbiorcza kontrola jakości według metody alternatywnej – Terminy, definicje, metody badań.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Arkady Warszawa 1989r.

ST.05.01.05 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A0÷AIIIN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące zbrojenia betonu przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy A0-AIIIN

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiału , ich pozyskania i składowania podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Stal zbrojeniowa

2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem niniejszego kontraktu stosuje się klasę i gatunek wg poniższych danych:

Klasa A-0 – stal okrągła, gładka St0S.

Klasa A-II – stal okrągła żebrowana 18G2

Klasa A-III – stal okrągła, żebrowana 34GS.

Klasa A-IIIN – stal okrągła, żebrowana B500SP; RB500W; BSt500S; B500A; BES BSt 500 WR;)

2.2. Własności stali zbrojeniowej.

Gatunek 34GS:

- wytrzymałość charakterystyczna 410 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 350 MPa

Gatunek B500SP:

- wytrzymałość charakterystyczna 500 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 420 MPa

Rodzaj materiału:

Stal okrągła żebrowana lub stal o podwyższonej jakości klasy A-IIIN B500SP wg PN-H-93220:2018-02.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami powyższych norm i powinna mieć certyfikaty zgodności w/w normami.

Stal, przeznaczona do odbioru na budowie (partia prętów) musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93220:20018-02.
- nr wytopu lub nr partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj próbki cieplnej.

Do montażu prętów należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy min. 1 mm. Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania AT wydanego przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń.

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 wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne” Do montażu zbrojenia można przystąpić po odebraniu deskowania.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

- Stal wyczyścić z łuszczącej się rdzy szczotkami drucianymi lub mechanicznie.
- Stal wyprostować i przyciąć do długości zakładanej

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 8mm.

5.3. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia przeprowadzić bezpośrednio w deskowaniu.

Pręty rozmieścić zgodnie projektem konstrukcji żelbetowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

6.2. Kontrola zbrojenia przed rozpoczęciem betonowania

a) Kontrola ta winna obejmować:

sprawdzenie wymiarów prętów ich położenia miejsc mocowania skrzyżowań prętów, stabilizacji prętów zbrojenia zapobiegającej ich przesuwaniu w czasie betonowania, wielkości założonej otuliny.

b) Odchyłki wymiarowe ułożonego zbrojenia nie powinny być większe od podanych niżej.

W rozstawie prętów podłużnych i poprzecznych przy $\Phi 20$ mm - 10 mm. W grubości warstwy otulającej + 10 mm – 0 mm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostka obmiarową jest 1t wykonanego zbrojenia zgodnie z dokumentacją projektową. 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.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN – EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
2. PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
3. PN-EN ISO 6892-1:2016-09 Próba rozciągania -- Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
4. PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
5. PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali
6. PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych
7. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
8. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
9. PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
10. PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane.
11. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

ST.05.01.06 KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące konstrukcji stalowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związanych z wykonaniem, transportem, odbiorem i montażem konstrukcji stalowej, szczególnie dotyczy to prac związanych z:

- obróbką elementów,
- połączeniem (spawaniem, skręcaniem) – scaleniem,
- transportem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Do konstrukcji stosuje się:

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Wyroby gotowe ze stali S235JRG2, S355 lub równoważnej wg PN-EN 125:2002

Ceowniki zimnogięte wg PN-EN 10162:2005

Ceowniki dostarczane są w długościach:

- 6,0m

Dopuszczalna krzywizna do 2mm/m

Kątowniki zimnogięte wg PN-EN 10162:2005

Kątowniki dostarczane są w długościach:

- 6,0m

Dopuszczalna krzywizna do 2mm/m

Profile zamknięte wg PN-EN 10219:

Profile dostarczane są w długościach:

- 6,0m

Dopuszczalna krzywizna do 2mm/m

2.2.2. Własności mechaniczne i technologiczne

Właściwości mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 125:2002. Wady powierzchniowe - powierzchnia elementów (kształtowników i blach) walcowanych powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:

- mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek,
- nie przekraczają 0,5mm dla walcówki o grubości do 25mm, 0,7mm dla walcówki o grubości większej.

2.2.3. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału.

Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- profil,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

2.3. Łączniki

Jako łączniki występują połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

2.3.1. Materiały do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430.

Elektrody EA-146 są to elektrody grubootulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości,
- spełniać wymagania norm przedmiotowych,

opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

2.3.2. Śruby

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

- 1) Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014:2002 średniodokładne klasy:
 - dla średnic 8 – 16mm: 4.8
 - dla średnic powyżej 16mm: 5.6
 - stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998
 - tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997
 - własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997
- 2) Śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P
- 3) Nakrętki sześciokątne wg PN-82-ISO 4034:2002
 - własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 i PN-EN 20898-2:1998
- 4) Podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003
- 5) Podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-79/M-82009
- 6) Podkładki klinowe do ceowników wg PN-79/M-82018

Ponadto do połączeń sprężanych stosować należy śruby i nakrętki systemu HV klasy 10.9 według PN-EN 14399-4 i PN-EN 14399-3. Wymagania dotyczące zapewnienia jakości, znakowania, identyfikacji i badań przydatności wyrobów śrubowych przeznaczonych do stosowania w połączeniach sprężanych budowlanych konstrukcji stalowych, określają normy PN-EN 14399-1 i PN-EN 14399-2. Podkładki do śrub sprężających przyjąć zgodnie z PN-EN 14399-5÷7.

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

2.3.3. Zabezpieczenia antykorozyjne

Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z ST.04.02.06 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi

2.3.4. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2 do 3 metrów od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzyniach lub beczkach.

2.3.5. Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- zgodności z atestem wytwórni,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- jakości powłok antykorozyjnych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”. Do transportu i montażu należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi o ich eksploatacji.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych,
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach,
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

3.2.2. Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt przeznaczony do wykonania zamierzonych robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Sposób składowania wg punktu 2.3.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, podano w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”. Do montażu zbrojenia można przystąpić po odebraniu deskowania.

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

5.2. Przygotowanie stali

- Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu.
- Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.
- Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.
- W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.3. Montaż konstrukcji

5.3.1. Warunki ogólne

Montaż należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej dokładności, wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Zabezpieczenia antykorozyjne wg pkt. 2.3.3.

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji	
Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
Odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej	5mm
Odchylenie osi słupa od pionu	5mm
Strzałka wygięcia słupa	$h/750$ lecz nie więcej niż 15mm
Wygięcie belki lub więzara	$l/750$ lecz nie więcej niż 15mm
Odchyłka strzałki montażowej	0.2 projektowanej

5.3.2. Połączenia spawane

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż + 5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić. Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wskazywać rozwarstwień i rzadziżn gołym okiem.

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania.

Spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Dopuszczalna wadliwość spoiny czołowej wg PN-EN 970:1999

- dla złączy specjalnej jakości – klasa wadliwości W1,
- dla złączy normalnej jakości – klasa wadliwości W2.

Spoiny czołowe powinny posiadać klasę wadliwości złącza R1, a spoiny normalnej jakości powinny odpowiadać wadliwości złącza R2 wg PN-EN 1435:2001.

Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości W2 wg PN-EN 970:1999.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Koszt wszystkich badań przewidzianych SST ponosi Wykonawca.

5.3.3. Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania nowej konstrukcji stalowej jak i nowych elementów konstrukcji już istniejących polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-89/S-10050 i niniejszej ST.

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

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.3. Zakres kontroli i badań

6.3.1. Materiały

Materiały stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3.2. Konstrukcja stalowa

Wykonanie i montaż konstrukcji stalowej podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w niniejszej ST.

6.3.3. Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie poprawności wykonania konstrukcji poprzez wykonanie próbnego montażu konstrukcji,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

6.3.4. Elementy konstrukcji stalowej

Wykonanie i montaż elementów konstrukcji stalowej podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w niniejszej ST.

6.3.5. Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania elementów konstrukcji stalowej

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów elementów w stanie gotowym do montażu,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych.

6.3.6. Kontrola w czasie transportu i na budowie elementów konstrukcji stalowej

- sprawdzenie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- sprawdzenie poprawności wykonania elementów konstrukcji poprzez wykonanie próbnego montaż w istniejącej konstrukcji.

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór konstrukcji stalowej po wbudowaniu elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcji stalowej przeznaczonych do wbudowania oraz montaż tych elementów podlega odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

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

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inżyniera i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji.

Wykonane i zamontowane konstrukcje stalowe jako całość oraz elementy konstrukcji stalowych przeznaczone do wbudowania uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-6200Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
2. PN-EN 125:2002.....Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
3. PN-EN 10162:2005PKształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
4. PN-EN 10219-1:2007 ...Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
5. PN-EN 10219-2:2007 ...Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
6. PN-91/M-69430Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
7. PN-75/M-69703Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
8. PN-B-03207:2002Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
9. PN-90/B-03200Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. PN-EN 14399-1:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 1: Wymagania ogólne.
11. PN-EN 14399-2:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych.
12. PN-EN 14399-3:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 3: System HR. Zestawy śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej.
13. PN-EN 14399-4:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 4: System HV. Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej.
14. PN-EN 14399-5:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 5: Podkładki okrągłe.
15. PN-EN 14399-6:2007P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem.
16. PN-EN 14399-7:2008P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 7: System HR. Zestaw śruby z łbem stożkowym i nakrętki.
17. PN-EN 14399-8:2008P.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 8: System HV. Zestaw śruby pasowanej z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej.
18. PN-EN 14399-9:2009E.Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych. Część 9: System HR lub HV. Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia.

ST.05.01.07 METALIZACJA CYNKOWA NATRYSKOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące metalizacji cynkowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu:

- zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłoki cynkowej o gr. min. 150µm dla konstrukcji stalowych i uszczelnianie jej „powłoką uszczelniającą”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy wykonać przy zastosowaniu drutów cynkowych spełniających wymagania PN-M-69412:1973. Czystość zastosowanego cynku ma być nie mniejsza niż 99,99% zgodnie PN-H-82200.

2.2. Materiały pomocnicze

2.2.1. Materiały do usuwania zanieczyszczeń z powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna).

2.2.2. Materiały ścierne

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna od 0,5 do 1,5 mm:

- łamany śrut stalowy,
- elektrokorund,
- żużel pomiedziowy.

Według norm PN-EN-ISO 11124 i PN-EN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych i kopalnianych.

Materiały używane do obróbki strumieniowo-ścierniej powinny gwarantować odpowiedni stopień czystości od Sa2 do Sa3 i chropowatość R_{a} (RZ) 50-80µm (w zależności od typu powłoki metalizacyjnej oraz wymagań kart katalogowych zestawów malarskich).

2.2.3. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych produktów.

3. SPRZĘT

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

Wytwórca konstrukcji zastosuje odpowiedni sprzęt do:

- Wykonania powłok cynkowych natryskiwanymi cieplnie, zależnie od zastosowanej metody wykonania, tj. systemu termicznego natrysku gazowego, systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych, systemu termicznego w łuku elektrycznym lub systemu natryskowego plazmowego,
- Do czyszczenia konstrukcji metodą strumieniowo-ścierną i mycia wodą pod ciśnieniem,
- Odpylania konstrukcji strumieniem odolwionego i suchego powietrza lub odkurzania przemysłowego.

Zastosowany zostanie sprzęt spełniający parametry nakładania podane w Kartach Technicznych wyrobu, spełniający wymagania odpowiednich norm. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

5.2. Przygotowanie powierzchni do nakładania powłoki cynkowej

Elementy konstrukcji przewidziane do nakładania powłoki cynkowej powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ściernej) i natryskiwania. Przygotowanie powierzchni do metalizacji polega na:

- wykonaniu prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P3 wg ISO 8501-3 a krawędzie były zaokrąglone co najmniej do promienia 2 mm zgodnie z PN-EN ISO 14713; skalopsy o promieniu R=50 mm muszą być sfazowane,
- zeszlifowaniu powierzchni utwardzonych spawaniem oraz krawędzi po cięciu termicznym,
- odtłuszczeniu powierzchni,
- oczyszczeniu do wymaganego stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1,
 1. dla powłoki natryskiwanej cieplnie: Sa 2½ dla powłok cynkowych do 200µm;
 2. dla powłoki natryskiwanej cieplnie: Sa 3 dla powłok cynkowych grubszych;
- uzyskaniu profilu chropowatości powierzchni odpowiedniego do wykonywanej powłoki,
- oczyszczeniu powierzchni z pyłu i kurzu bezpośrednio przed metalizowaniem przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i do stopnia nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

Powierzchnie w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji należy okleić taśmą na szerokość min 100 mm przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

Powierzchnie w miejscach docelowych podparć konstrukcji po oczyszczeniu zabezpieczyć niskocząsteczkową farbą epoksydową i okleić przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15oC 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 odkurzaczy przemysłowych.

5.3. Powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie

Wymagania w stosunku do powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie:

- grubość min. 150µm (pomiar, ocena i odchyłki od wyspecyfikowanej grubości zgodnie z normą PN-EN 22063),
- jednorodna ziarnistość i jakość ustalona na wzorcu przed rozpoczęciem prac,
- nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy, nie związanych cząstek metalowych, rozwarstwień wewnętrznych,
- przyczepność do podłoża nie niższa niż 5MPa wg PN-EN ISO 4624, na krawędziach według metody nacinania według normy PN-EN 22063,
- powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie należy uszczelnić powłoką uszczelniającą o grubości minimum 30 µm (wartość niemierzalna), a następnie należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST 02.02.02. Do czasu nałożenia powłok malarskich powłoki cynkowe, natryskiwane cieplnie i potem uszczelnione, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

5.3.1. Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie można wykonywać gdy temperatura elementu jest większa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze. Czas, jaki upływa od zakończenia ostatecznego przygotowania powierzchni do rozpoczęcia natryskiwania nie może być dłuższy od pół godziny przy wilgotnej atmosferze i 4 godziny przy suchym powietrzu.

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, powyżej 50 µm należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Po zakończeniu montażu powierzchnie styków montażowych przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierniej, osłaniając powierzchnie pometalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.3.2. Nakładanie powłok na miejsca uszkodzone i styki na miejscu budowy

Warunki nanoszenia powłok takie jak w punkcie 5.2.

Miejsca zabezpieczane należy przygotować zgodnie z podanymi uprzednio wymaganiami, brzegi istniejących powłok należy fazować na przestrzeni ok. 3cm i nanieść żądany system zgodnie z obowiązującą technologią. Miejsca na które może przypadkowo zostać naniesiony system, a które już są pomalowane należy osłonić (poza powierzchnią szafowaną). Po naniesieniu powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy sprawdzić, czy nie została ona przypadkowo naniesiona na miejsca już zabezpieczone i usunąć ją ewentualnie delikatnie z tych miejsc papierem ściernym.

5.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Powinny być zachowane wszystkie warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy związane z procesem obróbki strumieniowo-ścierniej, odpylania konstrukcji, metalizacji zanurzeniowej, natryskiwania cieplnego powłok cynkowych oraz nanoszenia powłok malarskich. Roboty można prowadzić w klimatyzowanych pomieszczeniach lub na otwartych przestrzeniach pod warunkiem zaopatrzenia pracowników w pyłoszczelne skafandry z doprowadzeniem powietrza.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

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

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Ocenę materiału na powłokę cynkową i powłokę uszczelniającą należy przeprowadzić w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu Wytwórca lub Wykonawca powinien przedstawić badania wynikające z normy przedmiotowej i w zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.3. Zakres kontroli i badań

6.3.1. Materiały

Materiały stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym rozproszonym. Ocenia się:

- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P3 wg ISO 8501-3,
- zaokrąglenie krawędzi co najmniej do promienia 2 mm,
- fazowanie skalopsów,
- wywiercenie otworów w elementach cynkowanych zanurzeniowo o średnicy min. Ø10mm rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami cynkowni,
- zeszlifowanie powierzchni materiału utwardzonego i krawędzi elementów ciętych na gorąco,
- odtłuszczeniu powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052,
- kontrola jakości ścierniwa wg ISO 11126,
- oczyszczenie do odpowiedniego stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1 (wg p.5.1.),
- uzyskanie odpowiedniego profilu chropowatości powierzchni,
- dla powierzchni natryskiwanych cieplnie „medium” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G) - chropowatość Rz >50 µm,
- dla powierzchni (ZG) zimnej galwanizacji Ry5 (RZ) 50-70 µm,
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992,
- oklejenie powierzchni w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji do szerokości min 100 mm od krawędzi.

6.3. Kontrola

W trakcie natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej, galwanizacji na zimno i metalizacji zanurzeniowej 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).

6.4. Ocena jakości powłoki cynkowej

Ocenę jakości należy wykonać pod kątem:

- jej zewnętrznego wyglądu,
- grubości mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063 metodami magnetycznymi lub elektronicznymi,
- przyczepności mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063 i PN-EN ISO 4624. Pomiar przyczepności jako pomiar niszczący należy wykonać badając przy rozpoczęciu prac standard wykonywanych powłok i w przypadkach wątpliwych,
- dla powłok malarskich wg ST.04.02.06.

Powierzchnia powłoki natryskiwanej cieplnie, powinna mieć jednolity wygląd oraz być jednorodna pod względem ziarnistości. Powłoka nie powinna wykazywać widocznych wad jak: rysy, pęknięcia, pęcherze, nie związane cząstki i uszkodzenia, które mogą obniżyć jej trwałość. Dopuszczalne odchyłki grubości wynoszą +80 µm. Dla miejsc trudno dostępnych i o skomplikowanych kształtach dopuszcza się dwukrotne zwiększenie odchyłki. W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeśli powłoka

nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu, a od czasu natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 h. W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy, całą powłokę należy dokładnie usunąć, a powierzchnię po powtórnej obróbce strumieniowo ścierniej poddać ponownemu natryskiwaniu cynku.

Powierzchnie powłok malarskich powinny spełniać wymogi wg ST.04.02.06 .

6.5. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do nakładania powłoki uszczelniającej

Powierzchnia nie może być zabrudzona, zatłuszczona (brak zatłuszczeń wg PN-H-97052) i zapyłona (zapylenie o stopniu nie wyższym niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3).

Należy nakładać powłokę uszczelniającą w takim czasie aby na powłoce cynkowej natryskiwanej cieplnie nie zdążyły powstać produkty reakcji cynku z otoczeniem. Optymalny czas do nakładania powłoki uszczelniającej po metalizacji wynosi 8 h.

6.6. Kontrola nakładania powłoki uszczelniającej

Powłoka uszczelniająca musi być nałożona zgodnie z warunkami podanymi w karcie technicznej w ilości podanej w Aprobacie Technicznej w g/m².

O ile w wytwórni nie będą nanoszone następne powłoki, a konstrukcja może przebywać nie zadaszona na placu budowy, to należy nałożyć następną powłokę z farby uszczelniającej o tej samej grubości po czasie przewidzianym w karcie technicznej produktu.

7. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 2064:2004 .Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości.
2. PN-EN 13811:2005.....Szerardyzacja. Cynkowe powłoki dyfuzyjne na wyrobach stalowych. Wymagania
3. PN-EN 12329:2002.....Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali.
4. PN-EN 10244-2:2009 ...Druć stalowy i wyroby z drutu -- Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym -- Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku.
5. PN-EN 10240:2001.....Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne dla rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
6. PN-ISO 8501-1:1996Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
7. PN-86/H-04623.....Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych.
8. PN-H-04684:1997Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
9. PN-EN ISO 14713-1:2010 Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza. Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej
10. PN-EN ISO 10683:2004 Części złączne. Nielektrolityczne płatkowe powłoki cynkowe

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

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe

11. PN-79/H-04683.....Ochrona przed korozją. Natryskiwanie cieplne. Nazwy i określenia.
12. PN-70/H-97052.....Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
13. PN-76/M-59111Wyroby ścierne. Ścierniwo elektrokorundowe.
14. PN-73/M-69412Druły do gazowego i łukowego metalizowania natryskowego.
15. BN-89/1076-02Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.

ST.05.01.08 KONSTRUKCJE DREWNIANE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem konstrukcji drewnianych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji drewnianych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY**2.1. Drewno**

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

stosuje się drewno klasy nie mniejszej niż C24

według następujących norm państwowych:

- PN-82/D-94021 Tarcica iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi.
- PN-B-03150:2000/Az1:2001. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.1.1. Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa (megapaskale) podaje poniższa tabela.

Oznaczenie	Klasy drewna	
	C24	C30
Zginanie	24	30
Rozciąganie wzdłuż włókien	14	18
Ściskanie wzdłuż włókien	21	23
Ściskanie w poprzek włókien	5,3	5,7

Ścinanie	2,5	3,0
----------	-----	-----

2.1.2. Dopuszczalne wady tarcicy

Wady	C30	C24
Sęki w strefie marginalnej	do 1/4	1/4 do 1/2
Sęki na całym przekroju	do 1/4	1/4 do 1/3
Skreń włókien	do 7%	do 10%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:		
a) głębokie	1/3	1/2
b) czołowe	1/1	1/1
Zgnilizna	niedopuszczalna	
Chodniki owadzie	niedopuszczalne	
Szerokość słoików	4 mm	6 mm
Oblina	dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości	

Krzywizna podłużna

- a) płaszczyzn 30 mm – dla grubości do 38 mm
10 mm – dla grubości do 75 mm
- b) boków 10 mm – dla szerokości do 75 mm
5 mm – dla szerokości > 250 mm

Wichrowatość 6% szerokości

Krzywizna poprzeczna 4% szerokości

Rysy, falistość rządu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek.

Nieprostopadłość niedopuszczalna.

2.1.3. Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

2.1.4. Tolerancje wymiarowe tarcicy

- a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:
- w długości: do + 50 mm lub do –20 mm dla 20% ilości
 - w szerokości: do +3 mm lub do –1mm
 - w grubości: do +1 mm lub do –1 mm
- b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek
- c) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:
- ❖ dla łat o grubości do 50 mm:
 - w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości
 - w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
 - ❖ dla łat o grubości powyżej 50 mm:

- w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości
- w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości

d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.

2.2. Łączniki

2.2.1. Gwoździe

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12

2.2.2. Śruby

Należy stosować:

Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN – ISO 4014:2002

Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121

2.2.3. Nakrętki:

Należy stosować:

Nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002

Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151.

2.2.4. Podkładki pod śruby

Należy stosować:

Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010

2.2.5. Wkręty do drewna

Należy stosować:

Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501

Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503

Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505

2.2.6. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.

- a) Środki do ochrony przed grzybami i owadami
- b) Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem
- c) Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

2.3.1. Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

2.3.2. Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

2.4. Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Materiały uzyskane z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania kwalifikuje Inżynier.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu.

- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Sposób składowania wg punktu 2.3.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.01.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Więźba dachowa

5.2.1. Przekroje i rozmieszczenie wymienianych elementów powinno być zgodne z projektem.

5.2.2. Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejk. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

5.2.3. Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 0,5 mm.

5.2.4. Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek lub krokwi:
do 2 cm w osiach rozstawu belek
do 1 cm w osiach rozstawu krokwi
- w długości elementu do 20 mm
- w odległości między węzłami do 5 mm
- w wysokości do 10 mm.

5.2.5. Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy, lub folii izolacyjnej.

5.3. Deskowanie ścian zewnętrznych

5.3.1. Szerokości desek nie powinny być większe niż 18 cm.

5.3.2. Deski układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać minimum dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być co najmniej 2.5 raza większa od grubości desek. Czoła desek powinny stykać się tylko na konstrukcji nośnej w postaci rygli.

5.4. Deskowanie połaci dachowych

5.4.1. Szerokości desek nie powinny być większe niż 18 cm.

5.4.2. Deski układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać minimum dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być co najmniej 2.5 raza większa od grubości desek. Czoła desek powinny stykać się tylko na krokwiach.

5.4.3. Deskowanie pod pokrycie papowe powinno być układane na styk.

5.4.4. Za wywietrzakami od strony spływu wody należy wykonać odboje z desek układanych na styk.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

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

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5.

Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostkami obmiaru są:

- powierzchnia konstrukcji drewnianej w planie podana w m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena m² dachu - powierzchnia wykonania konstrukcji drewnianej w planie.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-03150:2000/Az2:2003 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-EN 844-3:2002Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
3. PN-EN 844-1:2001Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.
4. PN-82/D-94021Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
5. PN-EN 10230-1:2003 ..Gwoździe z drutu stalowego.
6. PN-ISO 8991:1996System oznaczenia części złącznych.

ST.05.01.09 ROBOTY POKRYWCZE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi i elementami wystającymi ponad dach obiektów budowlanych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Dachówka ceramiczna

Wymagania i badania wg PN-EN 490:2000 i PN-75/B-12029/AzI:1999.

2.2. Papa czerwona asfaltowa na tkaninie technicznej

Papa czerwona asfaltowa na tkaninie technicznej składa się z tkaniny asfaltem PS40/175, z obustronną powłoką asfaltową PS-85 i posypką mineralną. Wymagania wg PN-B-27617/A1:1997

2.2.1. Pakowanie, przechowywanie i transport - zgodnie z zaleceniami producenta

2.3. Papa termozgrzewalna na osnowie z włókniny poliestrowej nawierzchniowa i podkładowa np

wg Świadectwa ITB nr 974/93.

2.4. Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami na gorąco.

Wymagania wg PN-B-24625:1998

2.5. Roztwór asfaltowy do gruntowania.

Wymagania wg normy PN-B-24620:1998.

2.6. Łączniki

Do mocowania dachówek ceramicznych i blaszanych stosować gwoździe lub wkręty ocynkowane wg wskazań producenta materiałów pokryciowych.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Zgodnie z zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.01.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Izolacje papowe

5.1.1. W pokryciach dwuwarstwowych z papa asfaltowych na podłożu drewnianym na pierwszą warstwę można zastosować papę na tekturze odmiany 400/1200.

5.1.2. Połączenie pokrycia papowego z murem kominowym lub innymi wystającymi z dachu elementami powinno być wykonane w taki sposób, aby umożliwić wyeliminowanie wpływu odkształceń dachu na tynk,

5.1.3. Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, a do pap smołowych lepik smołowy odpowiadający wymaganiom norm państwowych. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

5.1.4. Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0-1,5 mm.

5.1.5. Szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

5.3. Podkłady pod pokrycia z dachówek, pap i blach.

Wymagania ogólne:

a) równość powierzchni deskowania i łat powinna być taka, aby prześwit między nią a łatą kontrolną o długości 3,0 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym,

b) podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcji,

c) w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynien.

d) łat do wykonania podkładu powinny mieć przekrój min.38x50 mm,

e) łat należy przybijać do krokwi jednym gwoździem; styki łat powinny znajdować się na krokwiach,

f) rozstaw osiowy łat należy dostosować do rodzaju pokrycia,

5.3. Krycie dachówką ceramiczną.

- a) krycie dachówką przy użyciu zaprawy do uszczelniania styków może być wykonywane przy temperaturze powyżej +5°C,
- b) przed przystąpieniem do układania dachówek powinny być wykonane obróbki blacharskie.
- c) dachówki powinny być ułożone prostopadłe do okapu tak aby sznur przeciągnięty wzdłuż poszczególnych rzędów był poziomy i jednocześnie dotykał dolnego widoczne go brzegu skrajnych dachówek; odległość od sznura do dolnego brzegu pozostałych dachówek nie powinna być większa niż 1. cm; dopuszczalne odchyłki wynoszą 2 mm na 1 m i 30 mm na całej długości rzędu,
- d) zamocowanie dachówek: co piąta dachówka w rzędzie poziomym powinna być przywiązana drutem do ocynkowanych gwoździ wbitych w łaty od strony poddasza lub bezpośrednio do łat,
- e) pozostałe wymagania wg PN-71/B-10241.

5.4. Obróbki blacharskie

- * obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci,
 - * roboty 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,

5.5. Rynny z blachy cynkowej lub ocynkowanej.

- * rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wielocłonowe,
- * powinny być łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- * rynny powinny być mocowane do deskowania i krokwi uchwyty, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50 cm,
- * spadki rynien regulować na uchwytych zgodnie z projektem,
- * rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych,

5.6. Rury spustowe - z blachy jw.

- * rury spustowe powinny być wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wielocłonowe,
- * powinny być łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- * rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwyty, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m
- * uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

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

6.2. Materiały izolacyjne.

- a) Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.
- b) Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

c) Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych 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.

d) Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

e) Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

f) Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostkami obmiaru są:

- ilość m3 wykonanej konstrukcji.
- powierzchnia wykonana w m2.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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.

8.2 Odbiór podłoża.

- * badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych,
- * sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm,

8.3 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:
 - podłoża (deskowania i łąt)
 - 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 wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
 - protokół odbioru materiałów i wyrobów.

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.

8.2.1. Odbiór pokrycia z papy

- * sprawdzenie przybicia papy do deskowania
- * sprawdzenie przyklejenia papy do papy należy przeprowadzić przez nacięcie i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm, z tym że pasek papy należy naciąć nad miejscem przyklejenia papy,
- * sprawdzenie szerokości zakładów papy należy dokonać w trakcie odbiorów częściowych i końcowego przez pomiar szerokości zakładów w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m². Dokładność pomiarów powinna wynosić do 2 cm.

8.2.2. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- * sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych
 - * sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian
 - * sprawdzenie prawidłowości spadków rynien
 - * sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami
- Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Pokrycie z papy.

Płaci się za ustaloną ilość m² izolacji z wykonaniem podłoża i warstwy wierzchniej.

Obróbki blacharskie.

Płaci się za ustaloną ilość „m” obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie i umocowanie w podłożu, zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

Rynny i rury spustowe

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie i zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|----------------------|--|
| 1. | PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 2. | PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. |
| 3. | PN-B-27617/A1:1997 | Papa asfaltowa na tekturze budowlanej. |
| 4. | PN-B-27620:1998 | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych. |
| 5. | PN-61/B-10245 | Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. |
| 6. | PN-71/B-10241 | Roboty pokrywowe. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 7. | PN-EN 490:2000 | Dachówki i kształtki dachowe cementowe. |
| 8. | PN-75/B-12029/A:1999 | Ceramiczne materiały dekarne. Dachówki i gąsiorzy dachowe. Badania. |

ST.05.01.10 ROBOTY MUROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru murów z materiałów ceramicznych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie murów zewnętrznych i wewnętrznych obiektów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Woda zarobowa do betonu PN-EN 1008:2004

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.2. Wyroby ceramiczne

2.2.1. Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996

- * Wymiary 1 = 250 mm, s = 120 mm, h = 65 mm
- * Masa 3,3-4,0kg
- * Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej.
- * Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6mm nie może przekraczać dla cegły - 10% cegieł badanych.
- * Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%.
- * Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa
- * Gęstość pozorną 1,7-1,9 kg/dm³
- * Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK
- * Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania - brak uszkodzeń po badaniu.
- * Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła puszczona z wysokości 1,5m na inne cegły nie rozpadła się.

2.2.2. Cegła budowlana pełna klasy 1.5 wg PN-B-12050:1996

- * Wymiary jak poz. 2.2.1.
- * Masa 4,0-4,5 kg.
- * Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych
- * Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%.
- * Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa.
- * Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa.

* Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki; może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż:

- 2 na 15 sprawdzanych cegieł
- 3 na 25 sprawdzanych cegieł
- 5 na 40 sprawdzanych cegieł

2.2.3. Cegła budowlana pełna licówka klasy 15 MPa

* Wymagania co do wytrzymałości, nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu jak dla cegły wg poz. 2.2.2. Przewiduje się możliwość użycia cegieł uzyskanych z rozbiórki, po ich ewentualnym zakwalifikowaniu przez Inżyniera.

2.2.4. Cegła dziurawka klasy 50

- * Wymiary l = 250 mm, s = 120 mm, h = 65 mm
- * Masa 2,15-2,8 kg
- * Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 22%. :: Wytrzymałość na ściskanie 5,0 MPa
- * Gęstość pozorną 1,3 kg/dm³,
- * Współczynnik przewodności cieplnej 0,55 W/mK
- * Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania
- brak uszkodzeń po badaniu.

2.2.5. Cegła kratówka klasy 10 wg (PN-B 12011:1997)

- * Cegła kratówka powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej.
- * Wymiary typ K1 l = 250 mm, s = 120mm, h = 65mm
- * Masa typ K1 2,3-2,9 kg
- * Wymiary typ K2 l = 250 mm, s = 120 mm, h = 140 mm
- * Masa typ K2 4,9-6,3 kg
- * Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 20%.
- * Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa
- * Gęstość pozorną 1,4 kg/dm³,
- * Współczynnik przewodności cieplnej 0,33-0,34 W/mK
- * Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania
- brak uszkodzeń po badaniu.

Nie należy stosować tego rodzaju cegły do murów fundamentowych i piwnic.

2.3. Bloczki z betonu komórkowego

Wymiary: 59x24x24 cm, 59x24x12 cm, 59x24x6 cm,

Odmiany: 500 w zależności od ciężaru objętościowego i wytrzymałości na ściskanie.

Beton komórkowy do produkcji bloczków wg PN-80/B-06258

Bloczki należy chronić przed zawilgoceniem.

2.4. Element wentylacyjny z betonu komórkowego

Wymiary: 24x24x60 cm, typ K24

Gęstość: 550 kg/m³

Reakcja na ogień A1

Beton do produkcji elementów wg PN-80/B-06258

Elementy należy chronić przed zawilgoceniem

2.5. Bloczki betonowe

Wymiary: 14x24x38 cm, 12x24x14 cm

klasa MPa 15

2.6. Cegła silikatowa

Cegły pełne i bloki drążone.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe**

Wymiary: INF 250-f-3x120+-2x65+-2

UNF250+-3x120-f-2x104+-2

2NFD250+-3x120+-2x138+-2

3NFD 250+-3x120+-2x220+-3

6NFD 250+-3X250+-2x220+-3

Wymagania:

- nasiąkliwość 16%
- odporność na działanie mrozu po 20 cyklach - brak uszkodzeń
- gęstość - nie więcej niż 1,9 kg/dm³ dla cegły pełnej i 1,5 kg/dm³ dla drażonych.

2.7 Pustaki szklane

Wymiary:19x19x8 cm

bezbarwne,

waga 2,40 kg

2.5. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 30:

cement:	ciasto wapienne:	piasek
1	1	6
1	1	7
1	1,7	5
cement:	wapienne hydratyzowane	piasek
1	1	5
1	1	7

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 50:

cement:	ciasto wapienne:	piasek
1	0,3	4
1	0,5	4,5
cement:	wapienne hydratyzowane	piasek
1	0,3	4
1	0,5	4,5

- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

3. SPRZĘT**3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępią zazębianą końcowe.
- Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.
Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
- Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

5.2. Mury z cegły pełnej, bloczków betonowych, betonu komórkowego,

5.1.1. Spoiny w murach ceglanych.

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna - 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

5.1.2. Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

- Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.
- Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępią zazębianą boczne.

5.2. Mury z cegły dziurawki.

Mury z cegły dziurawki należy wykonywać według tych samych zasad, jak mury z cegły pełnej. W narożnikach, przy otworach, zakończeniach murów oraz w kanałach dymowych należy stosować normalną cegłę pełną.

W przypadku opierania belek stropowych na murach z cegły dziurawki ostatnie 3 warstwy powinny być wykonane z cegły pełnej.

5.3. Mury z cegły kratówki.

- a) Cegłę kratówkę należy stosować przede wszystkim do zewnętrznych ścian nośnych, samonośnych i osłonowych. Można ją również stosować do murowania ścian wewnętrznych.
- b) Zaprawy stosowane do murowania powinny mieć konsystencję gęstoplastyczną w granicach zagłębienia stożka pomiarowego 6-8 cm.
- c) Cegły w murze należy układać tak, aby znajdujące się w nich szczeliny miały kierunek pionowy. Cegły przed ułożeniem w murze zaleca się nawilżać przez polewanie wodą. Wiązanie cegieł kratówek w murze zgodne z zasadami wiązania cegły pełnej.
- d) Grubość spoin poziomych w murach powinna wynosić 12mm, a grubość spoin pionowych - 10 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny wynosić: dla spoin poziomych +5 i -2 mm, a dla spoin pionowych = 5 mm.

5.4. Ściany warstwowe

- 5.4.1.** Wewnętrzne części ścian warstwowych wykonywać wg zasad podanych w punkcie 5.1. z wmontowaniem w co 5-6 warstwie kotew stalowych ze stali zbrojeniowej o 8 mm rozstawionych co 0,8-1,0 m. Kotwy należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne pomalowanie lakierem bitumiczno-epoksydowym.
- 5.4.2.** Zewnętrzne części ścian warstwowych przeznaczone do otynkowania wykonywać zgodnie z wymaganiami jak dla części wewnętrznych.
- 5.4.3.** Zewnętrzne części ścian warstwowych przeznaczone do spoinowania wykonywać ze szczególną starannością, tak aby lico miało prawidłowe wiązanie i spoiny o jednakowej grubości. Licówkę układać z zastosowaniem listewek poziomych. Spoiny pionowe sprawdzone za pomocą pionu, powinny wykazywać dokładne krycie przy dopuszczalnej tolerancji szerokości spoin do 3 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Materiały ceramiczne.

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- * sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej,
- * próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu cegły,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożności określenia jakości cegły przez próbę doraźną należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

6.2. Zaprawy.

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki mm	
		mury spoinowane	mury nie spoinowane
1	2	3	4
1.	Zwichrowania i skrzywienia: - na 1 metrze długości - na całej powierzchni	3 10	6 20
2.	Odchylenia od pionu - na wysokości 1 m - na wys. kondygnacji - na całej wysokości	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu - na 1 m długości - na całej długości	1 35	2 30
4.	Odchylenia górnej warstwy od poziomu - na całej długości	1 10	2 20
5.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	+6,-3 + 15,-1 + 10,-5 + 15,-10	+6,-3 + 15,-10 + 10,-5 + 15,-10

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostką obmiarową robót jest - m2 muru o odpowiedniej grubości.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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.

8.2. Odbiór robót murowych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

Podstawę do odbioru robót murowych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę,

g) ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed odbiorem budynku.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7. Cena obejmuje:

- dostarczenie materiałów i sprzętu na stanowisko pracy
- wykonanie ścian, naroży, przewodów dymowych i wentylacyjnych
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B-10020
2. PN-B-12050:1996
3. PN-B-1201J:1997
4. PN-EN 197-1:2002
5. Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. Wyroby budowlane ceramiczne.
7. Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
8. Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
9. PN-B-30000:1990Cement portlandzki.
10. PN-88/B-30001Cement portlandzki z dodatkami.
11. PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
12. PN-97/B-30003Cement murarski 15.
13. PN-88/B -30005Cement hutniczy 25.
14. PN-86/B-30020Wapno.
15. PN-EN 13139:2003Kruszywa do zaprawy.
16. PN-80/B-06259Beton komórkowy.

ST.05.01.11 POKRYWANIE KONSTRUKCJI STALOWEJ POWŁOKAMI

MALARSKIMI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na pokrywaniu konstrukcji stalowej powłokami malarskimi.

1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy przygotowaniu podłoża i pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowej i obejmują:

- przygotowanie powierzchni wraz z powłoką uszczelniającą,
- nałożenie powłoki gruntującej,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej,

o właściwościach zgodnych z pkt. 2.2 specyfikacji (system W1 metalizacyjno – malarski).

Uwaga:

Podane grubości poszczególnych warstw powłok malarskich są wartościami orientacyjnymi. Grubości te każdorazowo powinny być zgodne z przyjętym systemem malarskim (kartą produktu) zapewniając spełnienie warunku trwałości powłoki (20 lat) oraz warunku minimalnej grubości łącznej powłoki malarskiej – zgodnie z pkt. 2.2 specyfikacji.

1.3 Określenia podstawowe

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.

Czas życia wyrobu - czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Emalia - wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.

Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Farba do gruntowania - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

Powłoka uszczelniająca – cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonej powłoki w czasie transportu i składowania.

Lepkość umowna - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Ford 4) o średnicy otworu wypływowego 4mm.

Malowanie nawierzchniowe - warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Podkład gruntujący - warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

Punkt rosy - temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu 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. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.

Szpachlówka - wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz podanymi w ST 00.01.00. „Wymagania ogólne”.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

1. organizacji robót budowlanych;
2. zabezpieczenia interesu osób trzecich;
3. ochrony środowiska;
4. warunków bezpieczeństwa pracy;
5. zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
6. warunków organizacji ruchu;
7. zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w ST 00.01.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w ST 00.01.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST T.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1 Rodzaje materiałów i wymagania

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na co najmniej 20 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową,
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest gruntem do ochrony czasowej niewymagającym oczyszczenia przed betonowaniem.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych.

2.2 Wymagania dla systemów powłokowych

Opis systemów powłokowych i warunki ich stosowania są podane w poniższej tablicy.

Nr	System	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich 1) [µm]
1	2	3	4	5	6	7
W1	metalizacyjno - malarski 2)	Sa 3, MeZn i powłoka uszczelniająca 4)	EP, EP Misc, EP (R)	EP, EP Misc, EP (R)	PUR 5) AY PS	240-320
			PS lub EP; EP Misc; EP(R)	-	PS	180-240
W2a	EP/PUR	Sa 2½	EPZn	EP Misc. HB	PUR 5)	240-320

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.

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

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

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe**

	lub AY lub PS		EP Misc. HB EP (R)	PS 3)	AY PS	
W2b	EP/PS		EPZn	-	PS 3)	240-320
W3a	ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2½	ESIZn i powłoka uszczelniająca ⁴⁾	EP, EP Misc, EP (R)	PUR 5) AY	240-320
W3b	ESIZn/PS			-	PS	220-240

¹⁾ Grubość poszczególnych powłok w systemie ma być zgodna z aprobatą techniczną IBDiM.

²⁾ Zwyczajowo system z powłoką metalową natryskowaną cieplnie uszczelnioną powłokami malarskimi nazwano „metalizacyjno-malarski”.

³⁾ Farba hybrydowa polisiloksanowa antykorozyjna.

⁴⁾ Farba uszczelniająca jest specjalną farbą do tego celu bazującą na żywicach niskocząsteczkowych.

⁵⁾ Farba poliuretanowa alifatyczna.

Tablica 1 Systemy powłokowe do zabezpieczania nowych konstrukcji stalowych.

Oznaczenia stosowane w powyższej tabeli:

MeZn	- powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie
EP	- farby epoksydowe
EPZn	- farby epoksydowe wysokocynkowe
EP/bitum	- farby epoksydowo-bitumiczne
PUR	- farby poliuretanowe
PUR/bitum	- farby poliuretanowo-bitumiczne
PS	- farby hybrydowe polisiloksanowe
AY	- farby akrylowe
ESIZn	- farby etylokrzemianowe wysokocynkowe
HB	- farby o wysokiej zawartości części stałych
Misc	- wypełniacze płatkowe
(R)	- pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)
TP	- farby dostosowane do nakładania na gorzej przygotowaną powierzchnię
mod.	- modyfikowany
AK	- farby alkidowe
PVC	- farby poliwinylowe

2.2.1 Systemy W1 metalowo – malarskie (powłoka metalowa nakładana natryskiem cieplnym)

Technologia stosowania systemu W1 jest podana w poniższej tabeli.

Etap	Wymagania	Uwagi
1	2	3
Przygotowanie powierzchni	Sa 2½ dla powłok cynkowych do 200 µm ¹⁾ ; Sa 3 ²⁾ dla powłok cynkowych grubszych; chropowatość Ry5 50 - 70 µm.	Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco.
Nakładanie powłoki metalowej natryskiwanej cieplnie	Grubość nie niższa niż 150 µm. Porowatość nie większa niż 40% obj. Powłoka jednorodna. Przyczepność ≥ 5 MPa.	-
Uszczelnienie powłoki metalowej	Nie później niż 4h po nałożeniu powłoki. Grubość mierzalna uszczelniacza ≤20 µm ³⁾	Uszczelniacz: Niskocząsteczkowa żywica. Zużycie = ³⁾ 70-200 g/m ²
Nałożenie systemu powłok malarskich	Zgodnie z zapisami niniejszej ST	-

¹⁾ Zgodnie z Rozporządzeniem 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. z 2000 r. Nr 63, poz. 735) grubość powłok cynkowych powinna być nie niższa niż 150 µm. Grubość powłok aluminiowych i cynkowo-aluminiowych oraz cynkowych przy niższych niż C4 zagrożeniach korozyjnych, powinny być zgodne z PN-H-04684 lub PN-EN 22063.

²⁾ Dla powłok aluminiowych i cynkowo-aluminiowych zawsze Sa 3.

³⁾ Ekwiwalent zużycia uszczelniacza w przeliczeniu na grubość powłoki, którą można by z niego wytworzyć wlicza się do grubości systemu.

Dla powłok cynkowych natryskiwanych cieplnie o grubości 150-250 µm należy przyjąć 20 µm.

Tablica 2 Technologia nakładania systemu W1.

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych natryskiwanych cieplnie należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. Cynku w suchej powłoce).

2.3 Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna odpowiadać warunkom określonym w kartach stosowanych produktów. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST T.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

Sprzęt używany do robót antykorozyjnych powinien odpowiadać (w przypadku farb) pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w kartach technologicznych i zaleceniach producentów poszczególnych rodzajów farb.

1.1 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą hydropiaskowania i mycia pod ciśnieniem.

Odpalenie konstrukcji strumieniem odolwionego i suchego powietrza lub odkurzaczy przemysłowych. Wymaga się, aby Wykonawca robót, w procesie piaskowania dysponował takimi sprężarkami, aby przy odpowiednio dobranych długościach węży oraz średnicy gardzieli dysz ciśnienie powietrza na każdej z dysz pozwalało prawidłowo wykonać prace.

1.2 Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

Mieszadło elektryczne.

1.3 Sprzęt do nanoszenia powłok

Sprzęt do nakładania zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w Karcie Technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania składający się z pompy tłokowej, węża wysokociśnieniowego i pistoletu z dyszą (ilość kompletów adekwatna do wielkości zadania). Do malowania należy stosować hydrodynamiczne agregaty malarskie o wysokiej wydajności, stosowane do natrysku farb o wysokiej lepkości i uziarnieniu pigmentu.

Parametry techniczne zastosowanych agregatów, takie jak m.in.:

- Przełożenie pompy,
- Kąt natrysku,
- Średnica dyszy,
- Ciśnienie na wejściu.

powinny odpowiadać wymaganiom farb zestawu antykorozyjnego przyjętego do wymalowania.

1.4 Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych:

- fotografie wzorcowe stopnia czystości powierzchni wg PN-EN ISO 8501-1:1996,

- wzorce profilu chropowatości wg PN-EN ISO 8503:2:1988,
- przyrządy krawkowe "grzebienie" do pomiaru grubości mokrych warstw,
- przyrząd elektro-magnetyczny do pomiaru grubości powłok wg PN-EN ISO 2808:2000,
- nóż jednoostrzowy i noże Petersa do pomiaru przyczepności powłok,
- taśma samoprzylepna o sile przylepu 10 N,
- konduktometr z kompensacją temperatury do pomiaru zanieczyszczeń jonowych,
- przyrząd do pomiaru badania przyczepności powłok metodą odrywową "pull-off" wg PN-EN 24624,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- wilgotnościomierze.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST T.00.01.00 "Wymagania ogólne".

4.1 Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

4.2 Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem podany przez Producenta farb dla danych warunków sezonowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST T.00.01.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.1 Zakres wykonywanych Robót w Wytwórni konstrukcji stalowych

5.1.1 Przygotowania do malowania uszczelnionej powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk., być czysta, sucha i nie zatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki.

5.1.2 Nanoszenie powłok malarskich

5.1.2.1 Wykonanie podkładu gruntującego

Powierzchnię przed nakładaniem farby gruntującej, należy starannie odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń. Podkład gruntujący należy nanosić zgodnie z zaleceniami producenta.

Miejsca, na których występuje "gąbczastość" blachy, należy malować pędzlami. Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości wg projektu. Czas schnięcia każdej powłoki podany jest w kartach producenta, przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża.

Podkład gruntujący należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów, na spoinach i krawędziach. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkowe warstwy, po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Powinny mieć one znacząco różny kolor od powłoki podstawowej.

5.1.2.2 Wykonanie międzywarstwy i malowanie nawierzchniowe

Międzywarstwę i farbę nawierzchniową należy nanosić do grubości wg projektu przestrzegając czasów między malowaniami podanych przez producenta. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkową warstwę, po wyschnięciu międzywarstwy. Powinna mieć ona znacząco różny kolor od powłoki podstawowej.

Przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża. W przypadku dłuższych niż podano w kartach technicznych przerw pomiędzy malowaniami powłoki należy odtłuścić i uszorstnić.

Powłoka poprzednia przed malowaniem powłoki następnej musi być czysta i nie zakurzona, jeśli z jakiś przyczyn powłoka uległa zabrudzeniu należy ją umyć lub odkurzyć.

5.1.2.3 Warunki wykonywania prac malarskich

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji, oraz przy silnym wietrze. Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w ich Karcie Technicznej produktu.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy międzywarstwy i malowania nawierzchniowe należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.

5.1.2.4 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej szarży. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprowadzić osad. Jeśli osadu nie da się rozprowadzić, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lłnianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

5.1.2.5 Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki antykorozyjne winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu z przekładkami miękkimi, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu. Elementy zabezpieczone już powłokami malarskimi można transportować po czasie wyschnięcia określonym przez Producenta.

5.2 Zakres Robót wykonywanych na budowie

5.2.1 Wykonanie napraw i uzupełnień

Zabezpieczenie styków montażowych oraz naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu do stopnia czystości Sa 2,5 naniesieniu powłok podkładowych, międzywarstwy i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie.

Wszystkie prace antykorozyjne (także naprawy) muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. przy wilgotności niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności oraz w zakresie temperatur określonych w kartach technicznych stosowanych produktów. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa.

W przypadku powłoki wykonywanej poza wytwórnią (ostatnia warstwa nawierzchniowa) - nie wolno malować w czasie deszczu, mgły i innych opadów atmosferycznych.

5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia materiałem antykorozyjnym tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym. Nie należy dopuścić, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

6.1 Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów Aprobata Technicznych należy wyeliminować.

6.2 Kontrola nakładania powłok malarskich

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Kontrola wynika z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej,
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (załuszczenie, zapylenie),
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok,
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami,
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kratery, zacieki, niedomalowania),
- grubość powłoki na mokro,
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z Instrukcją stosowania farby.

6.3 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia międzywarstwy

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej. Ilość punktów pomiarowych należy przyjąć zgodnie z tabelą 2.

Przyczepność powłoki zmierzona metodą odrywową „pull-off” zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa. Dopuszcza się badanie przyczepności metodą siatki naciąg wg PN-EN ISO 2409 lub metodą cięcia krzyżowego zgodnie z ASTM D 3359. W przypadku stosowania tych metod wymaga się uzyskania

stopnia przyczepności odpowiednio: nie wyższego niż 1 (metoda siatki nacięć) i nie niższego niż 4A (metoda nacięcia krzyżowego).

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się możliwość zmniejszenia ilości miejsc pomiarowych, co wymaga zgody Inżyniera.

6.4 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia powłoki z farby nawierzchniowej

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej. Ilość punktów pomiarowych należy przyjąć zgodnie z tabelą 2.

Przyczepność powłoki zmierzona metodą odrywową „pull-off” zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa. Dopuszcza się badanie przyczepności metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub metodą cięcia krzyżowego zgodnie z ASTM D 3359. W przypadku stosowania tych metod wymaga się uzyskania stopnia przyczepności odpowiednio: nie wyższego niż 1 (metoda siatki nacięć) i nie niższego niż 4A (metoda nacięcia krzyżowego).

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się możliwość zmniejszenia ilości miejsc pomiarowych, co wymaga zgody Inżyniera.

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

Tabela 1. Liczba punktów pomiarowych przyczepności.

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 1	5
1-3	10
3-10	15
10-30	20
30-100	30
powyżej 100	10 na każde 100 m ²

Tabela 2. Liczba punktów pomiarowych grubości.

7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST podlegają częściowo odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze Robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej w postaci powłok malarskich uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach, zaleceniach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ISO 8501-1.Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-ISO 8501-1/Ad.1.....Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad. 1).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST. 05.00. Roboty budowlane – obiekty kubaturowe

(Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).

EN ISO 8503-1Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.

EN ISO 8503-2Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.

PN-EN 24624Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności .

PN-EN ISO 2409Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć

PN-EN 29117Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia

PN-EN ISOFarby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.

PN-EN ISO 4624Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.

PN-EN ISO 8502-3Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).

PN-EN ISO 8502-4Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.

PN-7H-97052Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni

PN-C-04539.....Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.

PN-C-81400.....Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

ASTM D 4752-95Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub

ISO 8502-9 Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).

PN-EN ISO 8502-6Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

ST.05.01.12 PREFABRYKATY - KONTENERY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na montażu kontenerów z prefabrykatów żelbetowych.

1.2 Zakres robót objętych ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu kontenerów z prefabrykatów żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST.00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Określenia podstawowe

Do wykonania elementów betonowych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania betonu muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać obowiązującym Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2. Kontener prefabrykowany

Wymiary zewnętrzne obiektu:

- Długość 6000 mm
- Szerokość 3000 mm
- Wysokość 2800 mm

Stropodach:

- grubość – 100mm

Ściany zewnętrzne:

- grubość – 90mm

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- _ samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷5 Mg,
- _ samochód dostawczy 3-5 Mg.
- _ żuraw samochodowy 18÷20t,

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.01.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Montaż kontenerów

Montaż kontenerów zgodnie z wytycznymi producenta. Kontenery o konstrukcji żelbetowej zaprojektowano do wykonania w technologii prefabrykacji. Prefabrykaty w formie elementu przestrzennego (skrzyniowego) zostaną dostarczone do miejsca docelowego montażu. Następnie moduły zostaną ustawione za pośrednictwem płytek poziomujących na uprzednio wykonanym fundamencie. Poszczególne moduły ustawiane są względem siebie z zachowaniem 20mm dylatacji. Z uwagi na ciężar elementu nie wymagane jest stosowanie dodatkowych łączników do łączenia poszczególnych modułów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST i normach koniecznych, do wykonania robót zgodnie z PB.

6.2. Kontrola dokładności montażu prefabrykatów v

Dopuszczalne odchyłki od osi przy montażu prefabrykatów:

- _ w pionie: +/- 6 mm
- _ w poprzek: +/- 6 mm
- _ wzdłuż: +/- 6 mm

Sprawdzeniu podlega:

- _ osiowość ustawienia lub ułożenia prefabrykatów, przesunięcia w pionie i poziomie
- _ szerokość spoin, i dokładność ich uszczelnienia,

Po stwierdzeniu prawidłowości ustawienia prefabrykatów pionowych można wykonać ich złącza. Stwierdzone odchyłki przekraczające wartości dopuszczalne, powinny być wpisane do dziennika budowy i akceptowane lub zakwalifikowane do poprawienia.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

Jednostką obmiarową robót jest -liczba sztuk.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 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.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB ST.00.00. "Wymagania ogólne".

ST.05.01.13 EKRANY AKUSTYCZNE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu ekranów akustycznych.

1.2 Zakres robót objętych ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ekranów akustycznych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ekran akustyczny – naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródeł do odbiorcy, powodująca zmniejszenie się jego poziomu natężenia.

Ekran akustyczny odbijający – ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma właściwości odbijające dźwięk, wykonany z materiałów/paneli sztywnych, bez perforacji (np. poliwęglan, szkło akrylowe, szkło mineralne).

Ekran akustyczny dźwiękochłonny - ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma właściwości dźwiękochłonne.

Panel akustyczny dźwiękochłonny (pochłaniający) – segment w formie kasetonu z materiału sztywnego (np. blacha, tworzywo) perforowanego lub bez perforacji, wypełnionego materiałem mającym właściwości silnie dźwiękochłonne, także konstrukcja oparta na ramie z kątowników ze wzmocnieniem z płaskowników i prętów stalowych wypełniona materiałem posiadającym właściwości silnie dźwiękochłonne, także betonowa płyta dźwiękochłonna umieszczona pomiędzy słupami stalowymi lub panele zrębkobetonowe, trocinobetonowe, kermazytobetonowe o strukturze powierzchni mającej właściwości pochłaniające, także konstrukcja stalowa, zabezpieczona siatką, obłożona matą roślinną i wypełniona ziemią.

Podwalina – element żelbetowy stanowiący dolną część ekranu bezpośrednio stykającą się z gruntem, oparty na podstawie słupa lub na palu fundamentowym.

Słup – prefabrykat żelbetowy, w kształcie litery H lub antykorozyjny profil stalowy, ewentualnie słup żelbetowy o przekroju prostokątnym z kotwami gwintującymi, służący do osadzenia paneli ekranu akustycznego oraz pełniący funkcje elementu nośnego ekranu.

Fundament palowy – wiercona, prefabrykowana lub monolityczna belka przeznaczona do kotwienia w niej słupów nośnych.

Zwieńczająca belka fundamentowa (oczep) – element żelbetowy stanowiący konstrukcję wsporczą dla ekranu akustycznego w miejscu, gdzie niemożliwe będzie zastosowanie pali fundamentowych z podwaliną – stosowany dla uniknięcia kolizji z istniejącą, podziemną infrastrukturą techniczną.

. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiału, ich pozyskania i składowania podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 91 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji producenta ekranów akustycznych oraz:

- materiał, z którego będzie konstruowany ekran,
- kolorystykę ekranu,
- inne elementy związane z estetyką,

Dla zapewnienia wymagań przeciwpożarowych zaproponowane przez Wykonawcę materiały powinny spełniać m.in. poniższe wymagania:

- konstrukcja nośna ekranu: niepalna,
- wypełnienie ekranu: trudno zapalne,
- gwarancję na trwałość powłoki antykorozyjnej elementów stalowych.

Rodzaj ekranu, w tym materiały, z których będzie skonstruowany ekran podlegają akceptacji Inżyniera, a szczegóły dotyczące kolorystyki i faktury należy uzgodnić z Zamawiającym w ramach opracowywania Projektu Wykonawczego.

Kolorystyka ekranów powinna wkomponowywać się w otoczenie, nawiązując do kolorystyki zabudowy, standardów Zamawiającego dotyczących wizualizacji, nie powodując negatywnego oddziaływania na krajobraz zgodnie z ustawą z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu. Barwienie ekranów powinno być wykonywane fabrycznie/warsztatowo przed ich zamontowaniem w terenie.

2.2. Elementy metalowe

Dwuteowniki HEB wg PN-H-93452.

– Kątowniki wg PN-H-93402.

– Blachy wg PN-EN 10025.

– Pręty okrągłe wg PN-EN 10163.

– Płaskowniki wg PN-H-93202.

– Rury ze stali R35 wg aktualnych PN i/lub EN.

– Śruby wg PN-M-82101.

– Podkładki wg PN-M-82005

– Nakrętki wg PN-M-82144 (z osłonami z tworzywa sztucznego).

Wszystkie elementy stalowe ze stali gatunku S235JR wg PN-EN 10025. Dopuszcza się stosowanie materiałów ze stali innych gatunków, pod warunkiem, że mają takie same właściwości i parametry oraz spełniają wymagania niniejszej STWiORB.

2.3. Materiały do wykonania pali wierconych

2.3.1. Beton

Beton klasy C25/30 wg PN-EN 206. Wymagania odnośnie materiałów do wykonania mieszanki betonowej i betonu podane są w STWiORB „ST.05.01.04 Beton konstrukcyjny”.

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 [2] p.6.3.1.5.

Beton głowic fundamentowych C 30/37 wg PN-EN 206. Beton głowic powinien dodatkowo spełniać wymagania dla stopnia mrozoodporności do najmniej F 150 wg PN-88/B-06250.

Dobierając skład mieszanki betonowej należy uwzględnić agresywność gruntu i/lub wody gruntowej.

Co najmniej na 3 tygodnie przed rozpoczęciem robót betonowych Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia receptę laboratoryjną dla mieszanki betonowej.

2.3.2. Cement

Do mieszanki betonowej zalecane jest stosowanie cementu portlandzkiego - klasy „32,5” - wg PN-EN 197-1. Dopuszcza się stosowanie cementów z dodatkami (typu II), ze względu na korzystny wpływ na urabialność betonu, redukcję wydzielania ciepła podczas wiązania i poprawę trwałości betonu. Pozostałe wymagania dla cementu wg STWiORB „ST.05.01.04 Beton konstrukcyjny”.

2.3.3. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06250. Do betonu układanego podwodnie (przez rurę wlewową) powinno być preferowane kruszywo otoczkowe, żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie przekraczającym mniejszej z wartości: 32mm oraz $\frac{1}{4}$ odległości w świetle prętów podłużnych.

Żwiry powinny spełniać wymagania dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią.

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa, sposób magazynowania, akceptacja oraz pozostałe wymagania wg STWiORB „ST.05.01.04 Beton konstrukcyjny”.

2.3.5. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia pali zastosować stal zgodnie z Dokumentacją Projektową – klasy AIIIN (BSt500S)

Zbrojenie stalą wg M-12.01.02. Nie dopuszcza się spawania ocynkowanych słupów stalowych do zbrojenia pali.

Wymagania odnośnie stali AIIIN podane są w STWiORB „ST.05.01.05 Zbrojenie betonu stalą klasy A0-AIIIN”.

2.4. Materiały z wykopów

Grunt wydobyty z otworu stanowi własność Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia gruntu z terenu robót.

2.6. Belki podwalinowe

Należy zastosować prefabrykowane belki podwalinowe z betonu klasy C 25/30 wg PN-EN 206 zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Dodatkowo beton na belki podwalinowe powinien spełniać wymagania dla stopnia mrozoodporności F 150 wg PN-88/B-06250.

Wymagania dla stali wg M-12.01.02.

2.7. Panele dźwiękochłonne

Jako panele dźwiękochłonne należy stosować panele typu zielona ściana, zrąbkobetonowe lub trocinobetonowe.

Na panelach transparentnych odbijających należy je wyposażyć w barwne pasy, najlepiej dodatkowo odbijające promienie UV (które są widzialne dla ptaków). Pionowe pasy odbijające promienie UV powinny mieć szerokość co najmniej 2cm i powinny być oddalone od siebie nie więcej niż 10cm.

a) Czarne poziome pasy o szerokości 2 mm w odstępach 28 – 30 mm;

b) Czarne poprzeczne pasy o szerokości minimum 2 cm w odległości do 10 cm od siebie.

Nie dopuszcza się stosowania sylwetek ptaków.

2.7.1. Właściwości akustyczne

Panele dźwiękochłonne powinny posiadać następujące właściwości:

a) klasę izolacyjności B3, jednoliczbowy wskaźnik $DLR > 24$ dB (min. 25dB), zgodnie z PN-EN 1793-2

b) klasę pochłaniania A3, jednoliczbowy wskaźnik oceny pochłaniania $DL\alpha > 11$ dB, zgodnie z PN-EN 1793-1.

Panele odbijające powinny posiadać następujące właściwości:

- klasę izolacyjności B3, jednoliczbowy wskaźnik $DLR > 24$ dB, zgodnie z PN-EN 1793-2.

Izolacyjność akustyczna właściwa R_w powinna wynosić co najmniej 30 dB (wyznaczona zgodnie z PN-EN ISO 717-1).

2.7.2. Właściwości mechaniczne

Właściwości mechaniczne i stateczność zgodna z PN-EN 1794-1 [6], a w szczególności:

a) odporność na przeniesienie obciążeń od parcia wiatru,

b) odporność na obciążenia dynamiczne, związane z prędkością pociągu wynoszącą 200 km/h

c) odporność na uderzenie kamieni.

d) ognioodporność materiałów wypełniających winna być klasyfikowana według normy PN-EN 13501 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień oraz Tabelą 1 załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami). Zgodnie z Tabelą 1, za trudno zapalny uznaje się materiał, który posiada klasę reakcji na ogień co najmniej D-s1, d0 lub ewentualnie klasę C, bez względu na dodatkową klasę wydzielania dymu.

2.7.3. Materiał obudowy, kształt i połączenia z konstrukcją nośną ekranu, zabezpieczenie antykorozyjne:

Oczyszczenie powierzchni przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego do stopnia Sa21.

Elementy stalowe należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej należy wykonać jako ocynkowanie ogniowe o minimalnej grubości:

- dla konstrukcji stalowej słupów- min. 100µm,
- dla elementów paneli dźwiękochłonnych - wg aprobaty technicznej producenta.

Dodatkowo słupy należy zabezpieczyć zestawem malarskim o grubości powłoki min.100µm. Elementy ekranów – ramy, siatki stalowe powinny być ocynkowane ogniowo. Wypełnienia paneli powinny być odporne na promieniowanie UV.

2.7.4. Kolorystyka

Kolorystyka wg RAL uzgodniona z Zamawiającym.

2.7.5. Wyjścia awaryjne

Furtki wyjść awaryjnych w ekranach akustycznych należy wyposażyć w mechanizm samozamykający, pozwalający na otwarcie furtki tylko od strony jezdni.

Furtki dla służb utrzymaniowych, zlokalizowane na wysokości schodów roboczych, należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

2.8. Bezpieczeństwo bierne

Ze względu na sąsiedztwo w pobliżu ekranów dźwiękochłonnych ciągów pieszych wszystkie elementy dźwiękochłonne, oraz dźwiękoizolacyjne powinny być zabezpieczone.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne i montażowe związane z wykonaniem ekranów akustycznych będą wykonane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera. Należy stosować wiertnice umożliwiające podawanie betonu pod ciśnieniem wyposażone w urządzenia do kontroli oporu wiercenia, na manometrze należy prowadzić obserwację ciśnienia podawanego betonu. Zarówno technika jak i urządzenia stosowane do zainicjowania i utrzymania płynięcia betonu muszą pozwolić na to, aby uzyskać pal o pełnym, określonym przekroju od maksymalnej głębokości odwiertu do ostatecznego poziomu odcięcia pala. Wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Wiertnica wyposażona w automatyczny zapis następujących parametrów technologicznych: ciśnienie oleju w przekładni stołu obracającego świder, prędkość zagłębiania świda, ciśnienie podawania

mieszanki betonowej. Zapis należy dołączyć do metryki pala w formie wydruku.

Sprzęt pomocniczy:

- pompa do betonu,
- betonowozy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do przewozu materiałów do wykonania ekranów akustycznych należy zastosować środki transportowe dostosowane do danych materiałów, nie powodujące pogorszenia ich warunków użytkowych i estetycznych.

Transport palownicy uzgodniony ze specjalistycznymi firmami transportowymi.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z szczegółowym Projektem Warsztatowym wykonania i montażu ekranów akustycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu warsztatowego i montażowego konstrukcji ekranu akustycznego. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

5.2. Wytyczenie ekranów akustycznych

Wytyczenie ekranu obejmuje wyznaczenie jego położenia zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ogólnymi zasadami tyczenia geodezyjnego. Prace te wykona jednostka uprawniona. Wykonanie i ustawienie ekranów przeprowadzone zostanie zgodnie z Projektem Wykonawczym. Wytyczone poziomy pali fundamentowych, odbiegające znacznie od rzędnych przyległego terenu należy skonsultować z Inżynierem, przed betonowaniem.

5.3. Wykonanie fundamentów

Posadowienie ekranów za pomocą pali wierconych formowanych w gruncie bez pozostawionej osłony. Przed przystąpieniem do wykonania robót fundamentowych, należy zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych. Podczas wykonywania robót fundamentowych, należy w miarę możliwości, na bieżąco kontrolować rodzaj zalegającego gruntu. Sprawdzenie podłoża gruntowego winno polegać na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Fundamenty ekranów akustycznych należy wykonywać z uwzględnieniem projektu posadowienia i wzmocnienia nasypu kolejowego.

5.3.1. Projekt technologiczny wykonania pali

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone Roboty. Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać m.in. projekt technologiczny konstrukcji pomocniczych umożliwiających wykonanie pali, uzasadnienie doboru sprzętu wierniczego do formowania pali i projekt dróg technologicznych. Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie maszyny nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala na głębokość projektową,
- wprowadzenie zbrojenia po wyjęciu świdra w niezwiązany beton.

Ukończony pal powinien składać się z ciągłego, okrągłego słupa betonowego o minimalnej średnicy, co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces wylewania betonu powinien pozwolić na zbudowanie słupa betonowego o jednolitej jakości, pozbawionego zacieków czy niejednorodności.

5.3.2. Wyznaczenie osi pali

Przed przystąpieniem do robót należy udostępnić teren robót i wytyczyć osie pali fundamentowych. Do prac udostępniających teren robót mogą należeć: doprowadzenie dróg i wyrównanie terenu. Na gruntach bagnistych teren budowy należy przygotować tak, aby był możliwy wjazd maszyn i pojazdów (platforma robocza), np. przez wykonanie nasypu z gruntu przepuszczalnego (ew. układanego na warstwie z geosyntetyków).

Osie pali oraz poziomy głowic pali powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy. Zarówno lokalizacja jak i pion świdra muszą być sprawdzone przed wbudowywaniem każdego pala.

5.3.3. Przygotowanie zbrojenie pala

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Styki prętów szkieletu należy zgrzać punktowo (dopuszcza się spawanie punktowe elektryczne pod warunkiem stwierdzenia przez nadzór techniczny budowy, że spawanie nie powoduje wytopień zmniejszających przekroje prętów).

5.3.4. Wykonywanie otworu

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu formującego pal. Podczas pogrążania świdra przewód centralny jest zamknięty. W czasie wykonywania otworu należy kontrolować stan podłoża gruntowego na podstawie wskazań:- oporu wiercenia,

- prędkości obrotowej świdra,
- pogrążania świdra.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera. W miarę postępu robót należy sprawdzać głębokość wiercenia. Podczas

wiercenia należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych posuw i prędkość obrotów świda by zminimalizować wydobywanie gruntu tak, aby:

- była zachowana boczna stateczność ścian otworu,
- zminimalizować nadmierny przekrój betonu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

Jeżeli w trakcie wiercenia pala ciągłym przejściem konieczne jest podniesienie świda i ponowne jego opuszczenie, to wymagana głębokość zostanie zwiększona, do co najmniej 0,5 m poniżej głębokości wcześniej osiągniętej, jeżeli jest to praktycznie możliwe, a przypadek taki należy zarejestrować w dokumentacji pala.

5.3.5. Betonowanie pala

Mieszanke betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świda ślimakowego, zakończoną systemem zamykającym. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania założonego projektem betonu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Beton musi być podawany do pala z odpowiednią prędkością w trakcie wysuwania świda tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o pełnym określonym przekroju, pozbawiony gruzu i oddzielnych kawałków ziemi. Średnica pala nie może być mniejsza niż średnica określona.

Poziom głowicy pala należy uzyskać poprzez odpowiednie skucie technologicznego naddatku pala. Zarówno technika jak i urządzenia stosowane do zainicjowania i utrzymania płynięcia betonu muszą pozwolić na to, aby uzyskać pal o pełnym, określonym przekroju od maksymalnej głębokości odwiertu do ostatecznego poziomu odcięcia pala.

Próbki do badań betonu na ścisnienie pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy, w ilości 3 szt. z każdego dnia formowania pali. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie ilości próbek do 1 szt. dziennie. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z zapisami STWiORB „ST.05.01.04 Beton konstrukcyjny”.

5.3.6. Montaż zbrojenia

Zbrojenie, wprowadza się w świeżo uformowany pal. Zbrojenie podnoszone jest i ustawiane przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy. W przypadku potrzeby stosowany jest wibrator dla pograżania zbrojenia w beton. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo w zabetonowany otwór z minimalnym opóźnieniem od ukończenia operacji betonowania tak, aby uzyskać określone wystawienie zbrojenia powyżej ostatecznego poziomu odcięcia.

5.3.7. Tolerancje wykonawcze geometrii pala

Dopuszczalne odchyłki położenia pala zgodnie z PN-EN 1536 [2].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN-EN 1536 [2].

5.3.8. Prace wykończeniowe

Po zakończeniu betonowania należy sprawdzić stan głowicy i w razie potrzeby usunąć wierzchnią zanieczyszczoną warstwę betonu. Do prac wykończeniowych należy ponadto:

- wyrównanie głowicy wraz z oczyszczeniem,
- pielęgnacja głowic pali przez polewanie (przez około 4 dni) wodą;
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu budowy po robotach palowych.

Polewanie betonu i terenu wokół pala należy rozpocząć po około 24 godzinach po uformowaniu pala. W czasie pielęgnacji głowice powinny być chronione przed uderzeniami. Zabezpieczenie głowic pali przez trzykrotne smarowanie roztworem asfaltowym wg ST.06.15.01

5.4. Ustawienie konstrukcji nośnych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt techniczny organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Ustawienie konstrukcji nośnych zgodnie z projektem wykonawczym.

5.5. Metalizacja cynkowa natryskowa

Ogólne warunki wykonania metalizacji natryskowej podano w ST.05.01.07 Metalizacja cynkowa natryskowa.

5.6. Montaż belek podwalinowych i paneli dźwiękochłonnych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Montaż belek podwalinowych oraz paneli wykonywany jest ręcznie przy pomocy dźwigu. Otwory montażowe w podwalinach powinny być zaślepię. W czasie montażu należy przestrzegać zaleceń producenta elementów jak również przepisów bhp.

W przypadku, gdy rozstaw słupów jest mniejszy od długości podwaliny, belki podwalinowe należy obciąć do wymaganej długości. Po zamontowaniu belek podwalinowych pomiędzy słupami, pozostałą przestrzeń pomiędzy słupem a belką wypełnić mieszanką betonową. Wszelkie elementy, w tym panele powinny być zamontowane w sposób uniemożliwiający ich drganie czy ruch w konstrukcji. Pomiedzy panelami dźwiękochłonnymi, a podwalinami nie mogą występować szczeliny. Na styku paneli dźwiękochłonnych z podwaliną oraz pomiędzy poszczególnymi panelami dźwiękochłonnymi należy zastosować uszczelki. Ekrany akustyczne powinny być szczelnie połączone z podłożem, w przypadku prześwitu pod belką podwalinową, nieszczelność wypełnić gruntem.

Panele powinny być wyposażone w cylindryczne gumowe uszczelki umieszczone z boku aluminiowego panelu, aby uniknąć bezpośredniego kontaktu między stalowym słupkiem i jednocześnie, aby zagwarantować hermetyczne zamknięcie ekranu akustycznego.

Należy zwrócić szczególną uwagę na długość panelu osadzonego pomiędzy słupami, niedopuszczalne są za krótkie panele, które pod wpływem drgań i sprężystej pracy słupów mogą ulegać przemieszczeniom i w rezultacie wypadać.

5.7. Montaż ekranów na obiektach mostowych

Montaż obejmuje:

- zamontowanie do uprzednio zabetonowanych marek stalowych i wyregulowanie słupów konstrukcji,- wykonanie podlewki pod podstawami słupów,
- montaż i zamocowanie uprzednio przyciętych do wymaganych wymiarów płyt transparentnych,- umocowanie w dwóch poziomach od strony zewnętrznej linek zabezpieczających przed wypadnięciem płyt w przypadku uderzenia taboru samochodowego w ekran.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Każdą dostawę płyt dźwiękochłonnych należy zbadać wrywkowo 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 $\pm 2\text{mm}$. 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 nie spełniających warunki kontroli.

Należy sprawdzić poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie montażu ekranów akustycznych należy zbadać:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zgodność wykonania fundamentów,
- prawidłowość zabezpieczenia fundamentów przed zasypaniem wykopów,
- prawidłowość montażu elementów ekranu z instrukcją producenta (stwierdzenie braku uszkodzeń podczas montażu, zachowaniu wymaganych tolerancji w ustawieniu prefabrykatów).
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- poprawność działania furtek.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

1 m (metr) wykonania pała fundamentowego;

1m² (metr kwadratowy) montażu panelu danego rodzaju

Elem. – ilość belek podwalinowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 m² wybudowanego ekranu akustycznego oraz za 1 metr wykonania pała fundamentowego.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 1793-1:2013 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.
2. PN-EN 1793-2:2013 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych.
3. PN-EN 1794-1 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 1: Właściwości mechaniczne i stateczność.
4. PN-EN 1794-2 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe. Wymagania pozaakustyczne. Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne.
5. PN-EN ISO 12944-3 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
6. PN-EN ISO 717-1:2013 Akustyka – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – izolacyjność od dźwięków powietrznych.
7. PN-B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna
8. PN-H-93452 Dwuteowniki stalowe szerokostopowe walcowane na gorąco – Wymiary
9. PN-H-93402 Stal węglowa walcowana -- Kątowniki nierównoramienne
10. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
11. PN-EN 10163 Stal -- Kształtowniki walcowane na gorąco
12. PN-EN 206 Beton Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13. PN-88/B-06250 Beton zwykły
14. PN-H-93202 Stal węglowa walcowana - Pręty płaskie – Wymiary
15. PN-M-82101 Śruby z łbami sześciokątnymi surowe i półsurowe z gwintami krótkimi
16. PN-M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne
17. PN-M-82144 Nakrętki sześciokątne średniodokładne

18. PN-H-92125 Stal węglowa walcowana -- Blacha ocynkowana

19. PN-H-92126 Blachy stalowa falista

20. PN-H-92325 Stal węglowa walcowana -- Bednarka bez pokrycia i ocynkowana

21. PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte

22. PN-EN 1666 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym, samozabezpieczające (z wkładką niemetalową), z gwintem metrycznym drobnozwojnym

23. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.

24. PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

25. PN-EN ISO 2063 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

26. PN-EN ISO 8503-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.

27. PN-EN ISO 11124 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej.

28. PN-EN ISO 11126 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej.

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo o ochronie środowiska. Dziennik Ustaw nr 62, poz.627 wraz z wszystkimi pochodnymi rozporządzeniami.

2. Standardy techniczne - szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) – Tom XI Budowle