

# PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor:



PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.  
ul. Targowa 74  
03-734 Warszawa

Wykonawca:



Pomorskie Przedsiębiorstwo  
Mechaniczno-Torowe  
ul. Sandomierska 19  
80-051 Gdańsk  
www.ppmt.pl

Biuro projektowe:



Infrasolution Sp. z o.o.  
ul. Wodna 2c  
30-556 Kraków  
Tel. 572 174 392, email: biuro@infrasolution.pl  
www.infrasolution.pl



Nazwa zamierzenia budowlanego:	Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”
Tom:	Tom I Projekt wykonawczy
Zeszyt:	Zeszyt 3 Obiekty inżynieryjne
Część	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
Adres obiektu:	Sędziszów, powiat jędrzejowski, województwo świętokrzyskie

ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
Zakres opracowania:	Funkcja:	Imię i nazwisko, uprawnienia:	Data opracowania:	
Branża mostowa	Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek branża mostowa PDK/0184/POOM/11	02.2025	mgr inż. Adrian Kaczorek Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej nr ewid. PDK/0184/POOM/11
	Projektant	mgr inż. Karol Dałomis branża mostowa PDK/0176/PWOM/17	02.2025	mgr inż. Karol Dałomis uprawnienia budowlane do projektowania do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej nr ewid. PDK/0176/PWOM/17
	Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiółka branża mostowa MAP/0306/POOM/07	02.2025	mgr inż. Łukasz Kobiółka uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej nr ewid. MAP/0306/POOM/07

Wersja nr 3

luty 2025

Egz. Nr 1

Wykaz zmian w stosunku do poprzedniej wersji na stronie 2

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

---

Zmiany w stosunku do poprzedniej rewizji:

- wprowadzono zmiany zgodnie z protokołem z posiedzenia w dniu 18.02.2025r. Zespołu Oceny Projektów Inwestycyjnych (ZOPI) powołanego Decyzją Dyrektora Regionu Południowego w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji nr 25/2024 z dnia 19 września 2024r.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## WYKAZ DOKUMENTACJI

Tom I	Projekt wykonawczy
Zeszyt 1	Układy torowe
Zeszyt 2	Perony
Zeszyt 3	Obiekty inżynieryjne
Część 1	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO19 W KM 253+774
Część 2	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
Część 3	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO21 W KM 258+075
Zeszyt 4	Sieć trakcyjna
Zeszyt 5	Elektroenergetyka
Zeszyt 6	Telekomunikacja
Zeszyt 7	SRK
Zeszyt 8	Układy drogowe
Zeszyt 9	Sieci sanitarne
Zeszyt 10	Obiekty kubaturowe
Zeszyt 11	Środowisko
Zeszyt 12	Ekrany akustyczne
Tom II	Dokumentacja powykonawcza

## KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

IV-elementy dróg publicznych i kolejowych dróg szynowych, jak: skrzyżowania i węzły, wjazdy, zjazdy, przejazdy, perony, rampy  
VII-inne budowle  
XXV-drogi i kolejowe drogi szynowe  
XXVI-sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe  
XXVIII-drogowe i kolejowe obiekty mostowe, jak: mosty, estakady, kładki, przejścia podziemne, wiadukty, przepusty, tunele

## USYTUOWANIE OBIEKTU

Województwo: świętokrzyskie. Powiaty: jędrzejowski. Gminy: Sędziszów.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## SPIS TREŚCI

1.	OŚWIADCZENIA .....	7
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	12
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	12
4.	STAN ISTNIEJĄCY .....	12
5.	STAN PROJEKTOWANY .....	12
5.1.1.	Roboty przygotowawcze .....	12
5.1.2.	Zagospodarowanie placu rozbiórki .....	13
5.1.3.	Demontaż instalacji .....	13
5.1.4.	Demontaż elementów wyposażenia .....	13
5.1.5.	Demontaż elementów konstrukcji .....	13
5.1.6.	Demontaż fundamentów .....	13
5.2.	Lokalizacja, przeznaczenie, program użytkowy i funkcja obiektu .....	13
5.3.	Forma architektoniczna .....	14
5.4.	Opis ogólny, charakterystyczne parametry konstrukcyjne i techniczne obiektu .....	14
5.5.	Dane technologiczne .....	14
5.6.	Dane hydrologiczne i hydrauliczne .....	14
6.	ELEMENTY KONSTRUKCYJNE .....	15
6.1.	Ustrój nośny .....	15
6.2.	Posadowienie .....	15
6.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne obiektu .....	15
6.4.	Izolacja i odwodnienie obiektu .....	15
6.5.	Nawierzchnia .....	17
6.6.	Dylatacje .....	17
6.7.	Łożyska .....	17
6.8.	Strefa przejściowa .....	17
6.9.	Chodnik służbowy .....	17
6.10.	Urządzenia obce .....	17
6.11.	Zasyпка obiektu .....	17
6.12.	Umocnienie skarp .....	18
6.13.	Schody skarpowe .....	18
6.14.	Uszynienie elementów stalowych .....	18
6.15.	Kolorystyka obiektu .....	18
6.16.	Stałe punkty wysokościowe .....	18
6.17.	Próbnе obciążenie obiektu .....	19



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

6.18.	Charakterystyka obciążenia .....	19
6.19.	Oczyszczenie, regulacja i umocnienie cieku .....	19
6.20.	Dostosowanie do pełnienia funkcji przejścia dla zwierząt .....	19
7.	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU .....	19
8.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	19
9.	LOKALIZACJA OBIEKTU NA SZKODACH GÓRNICZYCH .....	20
10.	OCHRONA KONSERWATORSKA .....	20
11.	NAWIĄZANIA GEODEZYJNE .....	20
12.	KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWE .....	20
13.	REALIZACJA ROBÓT .....	21
13.1.	Fazowanie .....	21
13.2.	Roboty ziemne .....	21
13.3.	Rozwiązania tymczasowe .....	21
14.	FAZOWANIE ROBÓT .....	21
15.	ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO .....	22
17.	SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH .....	24
18.	ZAŁĄCZNIKI .....	58

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1	Uprawnienia projektanta (Karol Dałomis)
Załącznik 2	Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta (Karol Dałomis)
Załącznik 3	Uprawnienia projektanta (Adrian Kaczorek)
Załącznik 4	Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta (Adrian Kaczorek)
Załącznik 5	Uprawnienia projektanta (Łukasz Kobiałka)
Załącznik 6	Zaświadczenie o przynależności do izby projektanta (Łukasz Kobiałka)
Rysunek 1	Plan sytuacyjny – według branży torowej
Rysunek 2	Stan istniejący
Rysunek 3	Stan projektowany
Rysunek 4	Rysunek wytyczeniowy
Rysunek 5	Gabaryty ustroju nośnego
Rysunek 6	Zbrojenie pali
Rysunek 7.1-7.3	Zbrojenie ustroju nośnego, gzymsu i oczepów pali
Rysunek 8	Zbrojenie skrzydeł
Rysunek 9	Balustrada na ustroju nośnym
Rysunek 10	Strefy przejściowe
Rysunek 11	Rozmieszczenie znaków wysokościowych
Rysunek 12	Schody skarpowe
Rysunek 13	zmiany w stosunku do PAB
Rysunek 14	Zbrojenie płyt przejściowych
Rysunek 15	Zbrojenie wspornika płyt przejściowych
Rysunek 16	Schemat odwodnienia

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## 1. OŚWIADCZENIA

### OŚWIADCZENIE AUTORA DOKUMENTACJI

Ja/My, niżej podpisany/ni, niniejszym oświadczam/y, iż:

- 1) działając na zlecenie Wykonawcy *Pomorskie Przedsiębiorstwo Mechaniczno-Torowe sp. z o.o.* wykonałem/wykonaliśmy utwór/utwory dla zamówienia pod nazwą *Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”* obejmujący branżę mostową (obiekty inżynieryjne).
- 2) jestem/jesteśmy autorem/autorami utworu/utworów i przysługują mi/nam autorskie prawa osobiste do utworu/utworów.
- 3) na podstawie umowy z dnia 20.06.2024 z Wykonawcą zostały bezwarunkowo i na wyłączność przeniesione na Wykonawcę wszelkie autorskie prawa majątkowe oraz prawa zależne w zakresie określonym w SubKLAUZULI 1.10 Umowy nr 90/103/00/19/24/Z/I (dalej jako „Umowa”) na następujących polach eksploatacji:
  - a) użytkowania utworów na własny użytek, użytek swoich jednostek organizacyjnych oraz użytek osób trzecich w celach związanych z realizacją zadań Zamawiającego,
  - b) utrwalenia utworów na wszelkich rodzajach nośników, a w szczególności na nośnikach video, taśmie światłoczułej, magnetycznej, dyskach komputerowych oraz wszystkich typach nośników przeznaczonych do zapisu cyfrowego (np. CD, DVD, Blue-ray, pendrive, itd.),
  - c) zwielokrotniania utworów dowolną techniką w dowolnej ilości, w tym techniką magnetyczną na kasetach video, techniką światłoczułą i cyfrową, techniką zapisu komputerowego na wszystkich rodzajach nośników dostosowanych do tej formy zapisu, wytwarzanie jakiegokolwiek egzemplarzy utworu, w tym techniką drukarską, reprograficzną, zapisu magnetycznego oraz techniką cyfrową,
  - d) wprowadzanie do obrotu,
  - e) wprowadzania utworów do pamięci komputera na dowolnej liczbie stanowisk komputerowych oraz do sieci multimedialnej, telekomunikacyjnej, komputerowej, w tym do Internetu,
  - f) wystawiania, ekspozycji, wyświetlania i publicznego odtwarzania utworu,
  - g) wymiany nośników, na których utwór utrwalono,
  - h) wykorzystania w utworach audiowizualnych,
  - i) wykorzystywania całości lub fragmentów utworu do celów promocyjnych i reklamy,
  - j) wprowadzania zmian, skrótów,
  - k) sporządzenia wersji obcojęzycznych, zarówno przy użyciu napisów, jak i lektora,
  - l) publicznego udostępniania utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez niego wybranym,
  - m) najem,
  - n) dzierżawa,
  - o) udzielanie licencji na wykorzystanie,

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

- p) wielokrotne wykorzystywanie do realizacji inwestycji,
- q) publikowanie części lub całości.
- 4) udzielam/udzielamy Wykonawcy wyłącznego prawa do wykonywania i zezwalania na wykonywanie praw zależnych praw autorskich, w szczególności poprzez zezwolenie Wykonawcy na dokonywanie opracowań i zmian utworów, na korzystanie z opracowań utworów oraz ich przeróbek oraz na rozporządzanie tymi opracowaniami wraz z przeróbkami, w szczególności w sytuacji, gdy zmiany w utworach następują na skutek sprawowania nadzoru autorskiego w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego oraz gdy są konieczne i uzasadnione ze względu na realizację przedmiotu Umowy lub optymalizację lub charakter inwestycji. Wprowadzenie zmian oraz nadzór autorski mogą zostać powierzone Wykonawcy lub dowolnej osobie bez pozbawienia autorów utworów praw do korzystania z osobistych praw autorskich, przy czym zobowiązuję/zobowiązujemy się do niewykonywania przysługujących mi/nam osobistych praw autorskich do przekazanych utworów przez okres 10 lat od dnia odbioru utworów na podstawie Umowy. Upoważniamy przy tym Wykonawcę do działania w naszym imieniu. Wyrażamy także zgodę na naruszanie integralności, w tym formy i treści utworów, poprzez wprowadzanie do nich zmian – niezależnie od tego, jaki podmiot dokonywać będzie tych zmian.

02.2025 r.

(data, podpis)

**mgr inż. Adrian Kaczorek**  
Uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej  
nr ewid. PDK/0184/POOM/11

**mgr inż. Karol Dąłomis**  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i do kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej  
mostowej nr ewid. PDK/0136/POOM/17

**mgr inż. Łukasz Kobiałka**  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności mostowej  
nr ewid. MAP/0306/POOM/07

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

### OŚWIADCZENIE KOORDYNATORA PROJEKTU

Oświadczam, iż przedmiotowa dokumentacja stanowiąca element wielobranżowego opracowania projektowego, służącego realizacji zadania pn.: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów” została uzgodniona międzybranżowo (zgodnie z wykazem dokumentacji) w zakresie likwidacji kolizji projektowych.

10.2024

Koordynator  
  
Wojciech Wcisło

(data, podpis)

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, iż przedmiotowa dokumentacja jest zgodna z:

1. Decyzją o środowiskowych Uwarunkowaniach nr WOO-I.4210.6.2016.KT.51 z dnia 29.07.2022 r. wydaną przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach.
2. Decyzją o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej Nr VI/2024 z dnia 04-03-2024 r., Znak:IR.II.746.37.2023 wydaną przez Wojewodę Świętokrzyskiego
3. Postanowieniem o sprostowaniu decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej Znak:IR.II.746.37.2023 z dnia 19.03.2024 r. wydanym przez Wojewodę Świętokrzyskiego
4. Decyzją o udzieleniu pozwolenia wodnoprawnego nr KR.RUZ.4210.16.2023.KK z dnia 31.07.2024 r. wydaną przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie
5. Decyzją Wojewody Świętokrzyskiego nr 16/CD/2024 o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania terenu oraz projektu architektoniczno-budowlanego i udzieleniu pozwolenia na budowę z dnia 3.09.2024

10.2024

Koordynator  
  
Wojciech Wcisło

(data, podpis)

mgr inż. Adrian Kaczorek  
Uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej  
nr ewid. PDK/0184/POOM/11

mgr inż. Karol Dąłomis  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i do kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej  
mostowej nr ewid. PDK/0136/POOM/17  
mgr inż. Łukasz Kobińska  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności mostowej  
nr ewid. MAP/0306/POOM/07

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## OŚWIADCZENIA WYKONAWCY

Wykonawca oświadcza, że:

- 1) Autor/Autorzy przeniósł/przenieśli na Wykonawcę autorskie prawa majątkowe do utworu/utworów oraz prawa zależne do tego/tych utworu/utworów;
- 2) dokumentacja została opracowana na podstawie umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym w dniu 20.06.2024 o nr 90/103/0019/24/Z/I. zwanej dalej „Umową”;
- 3) jest wyłącznym i legalnym dysponentem autorskich praw majątkowych oraz praw zależnych do utworu/utworów;
- 4) do dnia przekazania utworu/utworów Zamawiającemu, nie przeniósł ani nie zobowiązał się do przeniesienia autorskich praw majątkowych lub praw zależnych do utworu/utworów na inny podmiot aniżeli na Zamawiającego;
- 5) Umowa nie narusza praw osób trzecich, w tym zawarcie i wykonanie Umowy nie stanowi naruszenia:
  - a) jakiegokolwiek umowy, którą Wykonawca lub Autor/Autorzy jest/są związany/związani,
  - b) jakiegokolwiek orzeczenia sądu lub organu,
  - c) jakiegokolwiek przepisu obowiązującego prawa.
- 6) autorskie prawa majątkowe lub prawa zależne do utworu/utworów nie są w całości lub w części przedmiotem żadnych roszczeń lub innych obciążeń na rzecz osób trzecich z jakiegokolwiek tytułu;
- 5) upoważnia Zamawiającego lub podmioty przez niego wskazane do dokonywania zmian utworu/utworów sporządzonego/sporzędzonych w ramach Umowy.

02.2025 r.

\_\_\_\_\_  
(data, podpis)

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1] Dokumentacja przetargowa
- [2] Materiały przekazane przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- [3] Materiały archiwalne z zasobów KODGIK
- [4] Pomiar geodezyjny w terenie
- [5] Wizja lokalna
- [6] Przepisy i literatura branżowa
- [7] Projekt budowlany dołączony do materiałów przetargowych
- [8] Opinia geotechniczna
- [9] Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- [10] Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak: WOO-I.4210.6.2016.KT.51 z dnia 29.07.2022 wydanej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach

## 4. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejący obiekt MO20 jest zlokalizowany w km 254+722 LK8. Jest to obiekt masywny, jednoprzęsłowy, płytowy. Konstrukcja nośna obiektu została wykonana w postaci płyty ze stalowych dźwigarów obetonowanych opartych na kamiennych przyczółkach.

Obiekt znajduje się w gminie Sędziszów nad ciekim wodnym. Zadaniem obiektu jest przeprowadzenie linii kolejowej nad istniejącym ciekim wodnym. Stan techniczny obiektu został oceniony jako niedostateczny. W wyniku oceny stanu technicznego, obiekt zostanie wyburzony, a w jego miejsce wybudowany nowy obiekt.

## 5. STAN PROJEKTOWANY

### 5.1.1. Roboty przygotowawcze

Planuje się całkowitą rozbiórkę istniejącego obiektu. Roboty rozbiórkowe planuje się wykonywać ręcznie oraz przy użyciu sprzętu budowlanego. Rozbiórka powinna być przeprowadzona tak, aby stopniowo odcinać elementy nośne konstrukcji. Usunięcie elementu nie może powodować naruszenia stateczności elementów przyległych w tym stateczności nasypu lub terenu przyległego.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić oględziny konstrukcji i stanu technicznego poszczególnych elementów budowli, rozeznaczyć jego otoczenie, przebieg infrastruktury podziemnej, ustalić metodę rozbiórki, opracować projekt organizacji robót rozbiórkowych oraz zagospodarować teren rozbiórki.

Teren należy ogrodzić i zabezpieczyć przed wtargnięciem osób niepowołanych. Należy wyznaczyć strefy bezpieczeństwa:

- strefa bezpieczeństwa w swoim najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m,



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

- strefę niebezpieczną ogradza się i oznakowuje w sposób umożliwiającym dostęp osobom postronnym.
- Ogrodzenie terenu należy wykonać w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożeń dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1.50 m.

Należy określić miejsca magazynowania elementów z rozbiórki umożliwiając segregację odpadów. Należy zabezpieczyć drogi transportowe służące wywózce gruzu. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy usunąć lub odpowiednio zabezpieczyć wszystkie sieci przebiegające przez obiekt, lub znajdujące się w bezpośrednim jego sąsiedztwie.

#### 5.1.2. Zagospodarowanie placu rozbiórki

Wykonuje się zgodnie z projektem, uwzględniając m.in.: ogrodzenia, drogi dla pojazdów wywożących materiały i gruz, miejsce magazynowania odpadów.

#### 5.1.3. Demontaż instalacji

Przed przystąpieniem do demontażu instalacji przebiegających przez obiekt należy je odłączyć od sieci. W pierwszej kolejności należy zdemontować wszelkie sieci przebiegające przez obiekt, w tym sieci trakcyjne, elektro-energetyczne, srk, teletechniczne.

Wszelkie istniejące instalacje, które przechodzą przez obiekt a które wymagać będą utrzymania w trakcie budowy nowego ustroju nośnego należy zabezpieczyć i podwiesić tymczasowo na niezależnych konstrukcjach wsporczych.

#### 5.1.4. Demontaż elementów wyposażenia

Należy zdemontować elementy wyposażenia: balustrady, odwodnienie, uszynienie.

#### 5.1.5. Demontaż elementów konstrukcji

Monolityczne ściany betonowe, fundamenty trzeba kruszyć kolejno poszczególnymi poziomami, poczynając od najwyższego. Rozbiórkę należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć stateczności konstrukcji oraz nasypu i terenu przyległego.

#### 5.1.6. Demontaż fundamentów

Fundamenty należy rozebrać przynajmniej do poziomu posadowienia nowej konstrukcji.

#### 5.2. Lokalizacja, przeznaczenie, program użytkowy i funkcja obiektu

Projektuje się most kolejowy w następującej lokalizacji:

Km istniejący	Km proj.
254+722	254+722

Przeznaczeniem obiektu jest przeprowadzenie torów linii kolejowej nr 8 nad istniejącym ciekim.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Konstrukcję mostu zaprojektowano na obciążenia taborem kolejowym odpowiadające modelom obciążeń LM71 projektowych wg PN-EN 1991-2 z uwzględnieniem współczynnika klasyfikacji obciążeń  $\alpha=1,21$ .

### 5.3. Forma architektoniczna

Most zaprojektowano jako konstrukcję ramową monolityczną z jazdą na podsypce. Obiekt stanowi typowe, standardowe rozwiązanie obiektów inżynierskich o małych rozpiętościach do 10m w świetle poziomym.

### 5.4. Opis ogólny, charakterystyczne parametry konstrukcyjne i techniczne obiektu

Parametry geometryczne	Wartość	Jedn.
Długość całkowita	2x4,00	m
Długość całkowita ze skrzydłami	2x12,00	m
Rozpiętość teoretyczna	2x3,60	m
Szerokość obiektu	6,34+6,02=12,36	m
Kąt skrzyżowania z przeszkodą	90	°
Szerokość w świetle obiektu	3,20	m
Wysokość w świetle obiektu	2,5 do dna koryta	m
Wysokość konstrukcyjna	1,54	m

Podstawowe parametry charakterystyczne jak światło poziome, pionowe, długość całkowita pozostała bez zmian w stosunku do rozwiązań przedstawionych w pierwotnym projekcie budowlanym.

### 5.5. Dane technologiczne

Nie dotyczy

### 5.6. Dane hydrologiczne i hydrauliczne

Parametry hydrauliczne

Parametry hydrauliczne	Skrót	Wartość	Jedn.
Przepływ miarodajny	$Q_{m(0,3\%)}$	6,83	m <sup>3</sup> /s
Rzędna zwierciadła wody dla przepływu miarodajnego (wlot)	$Z_m$	271,49	m Kr
Średni przepływ roczny	SSQ	0,019	m <sup>3</sup> /s
Rzędna zwierciadła wody dla średniego przepływu rocznego	$Z_s$	270,16	m Kr

## 6. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

### 6.1. Ustrój nośny

Ustrój nośny zaprojektowano jako konstrukcję ramową żelbetową, monolityczną.

Przewidziano przerwy dylatacyjne związane z planowanym fazowaniem robót – podział według projektu budowlanego.

Założone w dokumentacji parametry wytrzymałościowe konstrukcji:

- Beton min C30/37 zbrojony stalą B500SP klasy ciągliwości C
- Stal konstrukcyjna elementów stalowych wyposażenia S235

Przyjęto następujące klasy ekspozycji:

Element obiektu	Klasa ekspozycji
Dla betonu ustroju nośnego płyty	XC4 oraz XF4
Dla betonu podpór i skrzydeł	XC4 oraz XF4
Dla betonu fundamentów	XC4, XF1 oraz XA1

Most kolejowy stanowią dwa osobne pod każdy tor, oddylatowane, ustroje nośne ramowe żelbetowe. Na górnej powierzchni płyty pomostu został wykształcony spadek poprzeczny daszkowy umożliwiający odprowadzenie powierzchniowe wód opadowych do drenaży zlokalizowanych wzdłuż krawędzi zewnętrznych ustrojów ramowych.

Do przęsła obiektu oraz skrzydeł przyczółków na górnych powierzchniach gzymsów przymocowane zostaną balustrady o konstrukcji stalowej.

### 6.2. Posadowienie

Z uwagi na głęboko zalegające przewarstwienia z gruntów słabonośnych warstwy IIa o  $IL=0.75$ , IIb-b o  $IL=0.32$ , Ia-2 o  $ID=0.30$  przewiduje się zmianę sposobu posadowienia na pośrednie na palisadzie z pali średnic 60cm i długości pali nośnych 9.5m. Pale drugorzędne o długości 2m niezbrojone stanowiące wypełnienie przestrzeni pomiędzy palami nośnymi. Przebieg warstw słabonośnych przedstawiono kolorem niebieskim w części rysunkowej.

### 6.3. Zabezpieczenie antykorozyjne obiektu

Wszystkie widoczne, zewnętrzne powierzchnie żelbetowe obiektu narażone na działanie czynników atmosferycznych zostaną pokryte powłoką hydrofobową.

Wszystkie powierzchnie betonowe korpusów i skrzydeł dostępne z poziomu terenu do wysokości 3.0m ponad poziome terenu zostaną dodatkowo zabezpieczone powłokami antygraffiti.

Wszystkie powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi o kolorze zgodnym z kolorystyką obiektu. Powierzchnię przed nakładaniem farb i powłok ochronnych należy przygotować zgodnie z wymaganiami producenta i Normą lub Oceną Techniczną.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wszystkie stalowe elementy tj. odkryte elementy konstrukcji stalowej, chodniki robocze i poręcze należy zabezpieczyć powłokami malarskimi składającymi się z 3 warstw o łącznej grubości 320  $\mu\text{m}$ :

Wariant 1 – podstawowy, powłoki żywiczne (warstwy według rozwiązań systemowych, poniżej propozycje)

- warstwa gruntująca – dwuskładnikowa farba epoksydowa – grubość warstwy 80  $\mu\text{m}$ ,
- powłoka między warstwowa – dwuskładnikowa farba epoksydowa – grubość warstwy 2x80  $\mu\text{m}$ ,
- warstwa nawierzchniowa – alifatyczno-poliuretanowa farba nawierzchniowa – grubość warstwy 80  $\mu\text{m}$ .

Wariant 2 – alternatywny, powłoki wysokocynkowe (warstwy według rozwiązań systemowych, poniżej propozycje)

- warstwa gruntująca – farba wysokocynkowa – grubość warstwy 100  $\mu\text{m}$ ,
- powłoka między warstwowa – farba wysokocynkowa – grubość warstwy 120  $\mu\text{m}$ ,
- warstwa nawierzchniowa – farba nawierzchniowa – grubość warstwy 100  $\mu\text{m}$ .

#### 6.4. Izolacja i odwodnienie obiektu

Górna powierzchnia ustroju nośnego oraz wewnętrzne powierzchnie ścianek gzymsowych od strony nawierzchni tłuczniowej zaizolowane zostaną arkuszową izolacją z par termozgrzewalnych o grubości łącznej 1 cm. Płaskie powierzchnie pap na ustroju nośnym zabezpieczone będą przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez wykonanie zbrojonej warstwy ochronnej z betonu C12/15 gr. 5 cm.

Na górnych powierzchniach warstw ochronnych, bezpośrednio pod torem (w granicach skrajni pracy maszyn do 2.2 m od osi toru) ułożone będą maty wibroizolacyjne grubości 20 mm.

Górne powierzchnie gzymsów ścianek gzymsowych zaizolowane zostaną nawierzchnio-izolacjami epoksydowo-poliuretanowymi z posypką kwarcową.

Odwodnienie ustroju nośnego realizowane jest powierzchniowo do obustronnych drenaży poprzecznych.

Pionowe szczeliny dylatacyjne pomiędzy ustrojami nośnymi od strony gruntu zabezpieczone będą poprzez zastosowanie zatapianych przed betonowaniem taśm dylatacyjnych.

Poziome szczeliny dylatacyjne pomiędzy ustrojami nośnymi od strony nawierzchni zabezpieczone będą systemowymi taśmami i klejami typu Sikadur combiflex oraz dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniem poprzez zamontowane blachy aluminiowe gr. 3 mm mocowane na kotwach chemicznych.

Do kotwienia stosować kotwy ze stali nierdzewnej na kotwieniu chemicznym.

Wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem należy zaizolować poprzez dwukrotne malowanie izolacją asfaltową powłokową na zimno. Po wykonaniu konstrukcji, od strony zewnętrznej przerwy dylatacyjne należy doszczelnić wkładką polipropylenową, a pozostałą szczelinę wypełnić masą trwale elastyczną. Wszystkie powierzchnie metalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Nasyp za przyczółkiem zostanie odwodniony drenażem opaskowy z rury drenarskiej PVC  $\varnothing 110$  mm perforowanej na 2/3 obwodu z filtrem z włókna syntetycznego w obsypce żwirowej o granulacji 10-32 mm zagęszczonej do  $I_s = 0,95$  i spadku podłużnym 3%. Rurę drenarską należy ułożyć perforacją od góry. Wody z drenaży należy odprowadzić do systemu odwodnienia torów – rowów.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Bezpośrednio za ścianami podpór od strony zasypki ułożony zostanie drenaż opaskowy i geokompozyt drenarski z wylotami na umocnionych stożkach przyczółków.

#### 6.5. Nawierzchnia

Nawierzchnia na obiekcie w postaci podkładów torowych ułożonych na warstwie tłucznia stanowi kontynuację nawierzchni na szlaku. Należy ją wykonać zgodnie z projektem branży torowej. Na obiekcie nie projektuje się odbojnic.

#### 6.6. Dylatacje

Szczelinę dylatacyjną pomiędzy ustrojami od strony zasypki należy uszczelnić taśmami gumowymi systemowymi, od strony zewnętrznej wypełnić kitem trwaleplastycznym + sznur dylatacyjny – ściany pionowe, taśma typu Combiflex Sikadur zabezpieczona blachą aluminiową gr. min. 3mm – góra płyty. Blachę należy zamocować jednostronnie za pomocą kotew nierdzewnych na kotwie chemicznej. Przed wypełnieniem szczelin dylatacyjnych dylatację należy oczyścić z zanieczyszczeń oraz luźnych materiałów. Rozwiązania szczegółowe dylatacji przedstawiono na dołączonym do opracowania rysunku zakresu robót.

#### 6.7. Łożyska

Nie dotyczy.

#### 6.8. Strefa przejściowa

Na połączeniu konstrukcji obiektu z podtorzem zaprojektowano strefę przejściową długości 20m zapewniającą płynną zmianę sztywności torowiska. Konstrukcja strefy będzie wykonana z gruntu stabilizowanego o wytrzymałości  $R_m = 2.5 \text{ MPa}$  i płyt żelbetowych. Grunt stabilizowany cementem należy zagęszczać do  $I_s \geq 1.0$ . Grubość strefy będzie zmienna: od 0.3m na początku strefy do ok 0.7m przy końcu płyt żelbetowych. Na połączeniu strefy ze stabilizacją i płyt oraz na końcu strefy zostanie wykonany drenaż francuski odprowadzający wodę do systemu odwodnienia torów. Schemat strefy przejściowej i odwodnienia zgodnie z częścią rysunkową.

Płyty żelbetowe wykonywane na całej szerokości wiaduktu pomiędzy skrzydłami. Dylatowanie zgodnie z podziałem dylatacji obiektu.

#### 6.9. Chodnik służbowy

Na obiekcie z obu stron zaprojektowano chodnik służbowy o szerokości użytkowej 0,8 m wzdłuż projektowanych korytek pod przewody kablowe prowadzone przy gzymsie.

Korytka betonowe przytwierdzone do gzymsu za pomocą kotew nierdzewnych wklejanych na kotwę chemiczną.

Chodnik zabezpieczony jest poręczami na gzymsach, o wysokości 1,10 m z pochwytami i trzema przecięgami lub wariantowo balustradą typu miejskiego.

#### 6.10. Urządzenia obce

Na obiekcie zaprojektowano korytka kablowe dla urządzeń obcych. Korytka te zlokalizowano na całej długości obiektu wzdłuż gzymsów.

#### 6.11. Zasypka obiektu

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Zasyпка z gruntu niespoistego zagęszczana warstwami o grubości do 30cm:

ciężar objętościowy  $g \sim 18,0 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego  $f > 33^\circ$

wskaźnik zagęszczenia do gł. 2,0 m -  $Is \geq 1,0$ ; od gł. 2,0 m -  $Is \geq 0,98$

Grunt powinien być zagęszczany w warstwach co 300 mm. Maszyny używane do zasypywania i zagęszczania zasyпки w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu powinny ważyć do 3,5 t.

#### 6.12. Umocnienie skarp

W pobliżu skrzydeł wykonane będzie wzmocnienie kostką granitową trwale ułożoną i zakotwioną na podbudowie z betonu klasy C16/20 zbrojonego siatką przeciwskurczową. Wzmocnienie zostanie zabezpieczone opornikiem z betonu klasy C30/37. Minimalna grubość kostki wynosi 15 cm, minimalna grubość podbudowy z betonu 15 cm. Szczeliny między kostkami zostaną wypełnione zaprawą do spoinowania. Umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją rysunkową, między innymi na stożkach, skarpach w pobliżu obiektu, dojściach pomiędzy schodami skarpowymi, a chodnikami roboczymi oraz na szerokości min. 1,0 m za schodami skarpowymi. Dno cieku umocnione zostanie narzutem kamiennym.

#### 6.13. Schody skarpowe

Zaprojektowano prefabrykowane schody skarpowe ze stalową poręczą o wysokości 1,10 m usytuowaną po prawej stronie osoby schodzącej.

#### 6.14. Uszynienie elementów stalowych

Uszynienie należy wykonać dla elementów stalowych w strefie oddziaływania trakcji elektrycznej (strefa górnej sieci trakcyjnej i pantografu) tj. obszar, w którym na konstrukcjach wsporczych sieci trakcyjnej oraz innych konstrukcjach przewodzących może pojawić się napięcie niebezpieczne w przypadku zerwania i opadnięcia przewodów sieci jezdnej, uszkodzenia izolacji głównej sieci jezdnej, bądź uszkodzenia odbieraka prądu - strefę oddziaływania trakcji elektrycznej. Rozwiązania projektowe dla uszynienia elementów stalowych są zamieszczone w dokumentacji branży trakcyjnej.

Uszynienie wykonać dla elementów metalowych usytuowanych w odległości  $\leq 5,0 \text{ m}$  od osi toru.

#### 6.15. Kolorystyka obiektu

Kolorystykę przedmiotowego obiektu przyjęto zgodnie z Księgą Identyfikacji Wizualnej:

Element obiektu	Kolorystyka
Konstrukcja betonowa	Kolor naturalnego betonu
Konstrukcja stalowa	Kolor szary RAL 7047
Poręcze	Kolor szary RAL 7047
Umocnienie skarp	Kolor naturalnego kamienia, betonu

#### 6.16. Stałe punkty wysokościowe



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Obiekt należy wyposażać w układ reperów geodezyjnych ze stałym znakiem wysokościowym osnowy niwelacji w celu bieżącej kontroli geometrii konstrukcji. Rozmieszczenie reperów na konstrukcji i lokalizację punktu stałego pokazano w części rysunkowej.

#### 6.17. Próbné obciążenie obiektu

Po wykonaniu konstrukcji obiektu wymagane jest przeprowadzenia próbnego obciążenia statycznego oraz na wniosek użytkownika obciążenia dynamicznego w celu sprawdzenia poprawności wykonania i oceny zgodności pracy przedmiotowego obiektu z założeniami przyjętymi w projekcie.

#### 6.18. Charakterystyka obciążenia

Obiekt zaprojektowano zgodnie z przepisami standardów technicznych tzn. 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). Nośność obiektu została określona zgodnie z normą PN-EN 1991-2 przez zastosowanie modelu obciążenia 71. Przyjęto współczynnik klasyfikacji obciążeń  $\alpha=1,21$ . Analiza obliczeniowa została przeprowadzona dla maksymalnej prędkości  $V_{max}=160$  km/h.

#### 6.19. Oczyszczenie, regulacja i umocnienie ciekú

W ramach robót w korycie, zgodnie z wydaną decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach należy wykonać:

oczyszczenie i regulacja ciekú w obrębie obiektu wraz ze wzmocnieniem przez zastosowanie narzutu kamiennego na długości ok. 26 m w obrębie obiektu. Odmulenie koryta ciekú na odcinku o długości ok. 373 m.

Należy zastosować jako główną frakcję D20cm klinowaną frakcjami mniejszymi D10-20cm. Pozostałe parametry zgodnie ze STWiORB:

wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym co najmniej 20÷80 MPa, mrozoodporność w cyklach co najmniej 21÷25, ścieralność na tarczy Boehmego 0,25÷0,5 ciężar objętościowy: dla skał magmowych i przeobrażonych  $g=2,4\div3,0$  kN/m<sup>3</sup>, dla skał osadowych  $g=1,9\div3,0$  kN/m<sup>3</sup>, nasiąkliwość wodą 0,5%÷12%.

#### 6.20. Dostosowanie do pełnienia funkcji przejścia dla zwierząt

W ramach robót, zgodnie z wydaną decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach należy wykonać:

- wyposażać w obustronne półki o szer. min. 0,40 m, z laminatu pokrytego gruntem mineralnym; wykonać skarpy przy obiekcie o nachyleniu  $< 1 : 2,5$ .
- zastosować po obu ich stronach ogrodzenia ochronno-naprowadzające o parametrach: wys. 50 cm (część nadziemna) i 10 cm (część wkopana w grunt), o średnicy oczek max. 5 mm z przewieszką. pod kątem 45-90° o dl. min. 10 cm i zakończeniem ogrodzenia tzw. zawrotką. U-kształtną. Projektuje się obustronne odcinki po 30mb każdy, łącznie 4x30=120mb płotków.

### 7. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU

Nie dotyczy.

### 8. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Nie dotyczy

#### 9. LOKALIZACJA OBIEKTU NA SZKODACH GÓRNICZYCH

Na podstawie dokumentacji geologicznej stwierdza się, że obszar przedmiotowej linii kolejowej nie wchodzi, w zakres eksploatacji górniczej.

#### 10. OCHRONA KONSERWATORSKA

Przedmiotowy obiekt nie figuruje w rejestrze zabytków.

#### 11. NAWIĄZANIA GEODEZYJNE

Projektowany układ geometryczny torów dowiązany jest do siatki współrzędnych mapy sytuacyjno – wysokościowej w układzie współrzędnych płaskich 2000.

Natomiast pod względem wysokościowym projektowany układ nawiązano do reperów, których rzędne wysokościowe określono w układzie wysokościowym Kronsztadt 1986.

#### 12. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWE

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych stwierdzono (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Dz. U. z 2012 poz. 463), że w podłożu, na omawianym odcinku linii kolejowej nr 8, występują w większości proste warunki gruntowe z lokalnie złożonymi oraz skomplikowanymi w miejscach przecięcia linii kolejowej z dolinami rzecznyymi. Złożone warunki gruntowe wynikają z zalegania gruntów słabonośnych. Na podstawie wykonanych badań oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanego obiektu przyjęto drugą kategorię geotechniczną, warunki gruntowe ustalono jako złożone.

Warunki gruntowo – wodne podłoża gruntowego przedstawiono na rysunku ogólnym obiektu w postaci profili geotechnicznych.

Wierzchnią warstwę podłoża stanowi nasyp budowlany składający się z tłucznia, następnie nasyp budowlany złożony kolejno z piasku drobnego, zmieszanego z humusem, piasku średniego ze żwirem oraz gliny pylastej ze żwirem. Poniżej spągu tej warstwy zalegają grunty takie jak piasek gliniasty oraz glina piaszczysta ze żwirem. W warstwach głębszych pojawia się zwietrzelina i zwietrzelina gliniasta.

W przypadku wykonywania wykopu w utworach spoistych, roboty ziemne należy prowadzić w sposób nie pogarszający parametrów podłoża budowlanego. Wiąże się to z niepozostawieniem otwartego wykopu w okresach niskich temperatur lub nawalnych deszczy. Zaleca się zabezpieczyć dno wykopu zaraz po wykonaniu betonem ochronnym C12/15.

Pracę związaną z robotami ziemnymi należy prowadzić w obecności uprawnionego Geologa. W przypadku zaistnienia niezgodności rzeczywistych warunków posadowienia z założonymi w dokumentacji projektowej należy skontaktować się z jednostką projektową.



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

### 13. REALIZACJA ROBÓT

#### 13.1. Fazowanie

Szczegóły dotyczące fazowania robót zawiera projekt technologiczny realizowany przez Wykonawcę.

Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem zamknięć torowych opracowanym i uzgodnionym przez Wykonawcę z Zamawiającym.

Kolejność robót mostowych jest uwarunkowana fazowaniem robót torowych i wynika z przyjętego przez Wykonawcę Robót projektu technologii realizacji modernizacji linii kolejowej, umożliwiającego zachowanie ciągłości ruchu kolejowego, roboty budowlane należy prowadzić połówkowo lub przy zastosowaniu konstrukcji odciążających i tymczasowych.

Lokalizacja przerw dylatacyjnych obiektu nie została zmieniona w stosunku do podziałów przewidzianych w PAB.

#### 13.2. Roboty ziemne

Przewiduje się realizację obiektu w wykopie otwartym od strony najazdów i cieku oraz z zastosowaniem konstrukcji tymczasowych w międzytorzu.

Roboty ziemne powinny być wykonywane na podstawie projektu technologicznego określającego m.in.: ilość i rodzaj sprzętu, transport i składowanie urobku, położenie instalacji i urządzeń podziemnych mogących znaleźć się w zasięgu robót, zabezpieczenie skarp oraz sposób odwodnienia wykopu.

Ostatecznego wyboru sposobu robót ziemnych i fundamentowych, z uwzględnieniem zapewnienia stateczności dna wykopu w czasie wykonywania robót, dokona Wykonawca w projekcie technologicznym w zależności od przyjętej technologii robót.

Prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w sąsiedztwie czynnej trakcji kolejowej muszą być wykonywane zgodnie z wytycznymi i instrukcjami obowiązującymi w PKP.

Roboty ziemne w pobliżu istniejących budynków lub obiektów budowlanych należy prowadzić po uprzednim wykonaniu projektu roboczego uwzględniającego technologię robót i wpływ wykopu na sąsiadującą zabudowę, stan istniejący oraz ewentualne zabezpieczenie obiektów.

#### 13.3. Rozwiązania tymczasowe

Etapy budowy należy dostosować do czasowych zamknięć torowych poszczególnych torów.

Zastosowanie rozwiązań tymczasowych Wykonawca powinien przeprowadzić na podstawie projektów technologicznych oraz określić rodzaj, zakres oraz ilość robót i elementów tymczasowych. Rozwiązania tymczasowe powinny uzyskać każdorazowo akceptację Inżyniera i Zamawiającego.

Jako elementy tymczasowe proponuje się wykorzystanie ścianek szczelnych, rozpieranych lub kotwionych, ścianek berlińskich lub rozwiązań podobnych.

### 14. FAZOWANIE ROBÓT

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem zamknięć torowych opracowanym i uzgodnionym przez Wykonawcę z Zamawiającym.

Kolejność robót mostowych jest uwarunkowana fazowaniem robót torowych i wynika z przyjętego przez Wykonawcę Robót projektu technologii realizacji modernizacji linii kolejowej, umożliwiającego zachowanie ciągłości ruchu kolejowego.

Lokalizacja przerw dylatacyjnych obiektu nie została zmieniona w stosunku do podziałów przewidzianych w PAB.

## 15. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Działając w myśl ustawy „Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r.” oraz aktów prawnych będącymi odesłaniami ww. dokumentu, należy roboty budowlane prowadzić w sposób mający na celu niwelować lub ograniczyć negatywne skutki inwestycji zarówno w fazie realizacji jak i eksploatacji.

Działania w zakresie gospodarki odpadami oraz materiałami z demontażu należy wykonywać zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcji Inwestora PKP PLK Is-3 (Instrukcja PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dotycząca gospodarki odpadami dla Wykonawców Is-3) oraz Im-4 (Instrukcja kwalifikowania materiałów pochodzących z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dla Wykonawców robót Im-4).

Niniejszy projekt jest zgodny z założeniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach znak: WOO-I.4210.6.2016.KT.51 z dnia 29.07.2022 wydanej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach.

## 16. Przepisy i Literatura branżowa

- o Program Funkcjonalno Użytkowy udostępniony przez Zamawiającego;
- o wizje w terenie;
- o Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.);
- o Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. 2021 poz. 780 z późn. zm.);
- o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. 1998 Nr 151 poz. 987)
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 5 czerwca 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2018 poz. 1175).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 kwietnia 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2024 r., poz. 640);

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U.2015, poz. 1744);
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. z 2020 r., poz. 710);
- o Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności. Podsystem Infrastruktura kolei Konwencjonalnych na Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” system kolei w Unii europejskiej (z późn. zm.).
- o Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności. Podsystem Osoby o ograniczonej możliwości poruszania się na Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1300/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii Europejskiej dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się (z późn. zm.).
- o Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych (Id - 1)
- o 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) przyjęte Uchwałą Nr 263/2010 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 14 czerwca 2010 r. z późniejszymi zmianami,
- o Id-2 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego, wprowadzone Zarządzeniem Nr 29/2005 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 05 października 2005 r.
- o Id-3 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego, wprowadzone Zarządzeniem Nr 9/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 04 maja 2009 r.
- o Wytyczne architektoniczne dla kolejowych obiektów obsługi podróżnych (Ipi – 1, uchwała nr 1178/2023 z 18.12.2023r.)
- o Wytyczne dla oznakowania stałego stacji pasażerskich (Ipi – 2, uchwała nr 10/2024 z 03.01.2024r.)
- o Wytyczne dla projektowania i budowy linii optotelekomunikacyjnych (Ie-108 z dnia 13.12.2021 r.)
- o PN-EN 15528 Kolejnictwo - Klasyfikacja linii w odniesieniu do oddziaływań pomiędzy obciążeniami granicznymi pojazdów szynowych a infrastrukturą.
- o PN-EN 1990 Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji
- o PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne.
- o PN-EN 1991-2 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

- o PN-EN 1992-2 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu
- o PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Podstawy geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- o Wytyczne architektoniczne dla kolejowych obiektów obsługi podróżnych Ipi - 1. Załącznik do uchwały 1283/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- o Wytyczne dla oznakowania stałego stacji pasażerskich Ipi-2. Załącznik do uchwały 115/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- o przepisy i Instrukcje obowiązujące w Spółce PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.;
- o obowiązujące normy, literatura techniczna, publikacje oraz inne związane przepisy i wytyczne.

## 17. SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA – WYCIĄG Z OBLICZEŃ

Na potrzeby wykonania obliczeń i analizy statyczno-wytrzymałościowej posłużono się następującymi materiałami:

- wizja terenowa i pomiary
- wymagane szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe
- PN-EN 1990 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1992-2. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: mosty z betonu.

Obliczanie i reguły konstrukcyjne

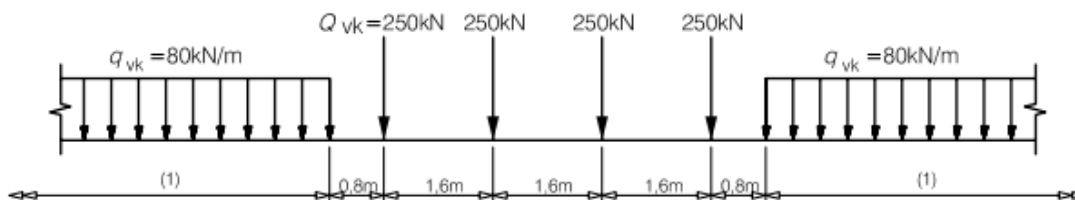
- PN-EN 1993-2. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 2: mosty stalowe.

Wymiarująca kombinacja obciążeń: ciężar własny + ciężar wyposażenia + ciężar nawierzchni+ ciężar podsypki + obciążenie użytkowe taborem, obciążenie chodników.

Nową konstrukcję nośną zaprojektowano w taki sposób, aby przeniosła obciążenia pionowe i poziome zgodnie z modelem obciążenia 71 przedstawionym w punkcie 6.3.2 (2)P PN-EN 1991-2. Obiekt jest konstrukcją jednoprzęstową, w związku z czym nie ma konieczności sprawdzania go na model SW/0.

Analizę obiektu przeprowadzono zgodnie z TSI INF pkt. 4.2.7.1

Przyjęty model obciążenia: model 71



Przyjęta wartość współczynnika alfa ( $\alpha$ ) = 1.21.

Maksymalna prędkość projektowa – 160 km/h.

Przyjęta wartość współczynnika dynamicznego zgodnie z 6.4.3 i 6.4.5.2 PN-EN 1991-2.

- założenie standardowo utrzymanego toru: , dla  $L_t = 3.6$  m wyznaczony współczynnik  $\Delta = 2.0$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Współczynniki obliczeniowe: obciążenia stałe 1.35, obciążenie taborem 1.45, pozostałe obciążenia zmienne 1.50.

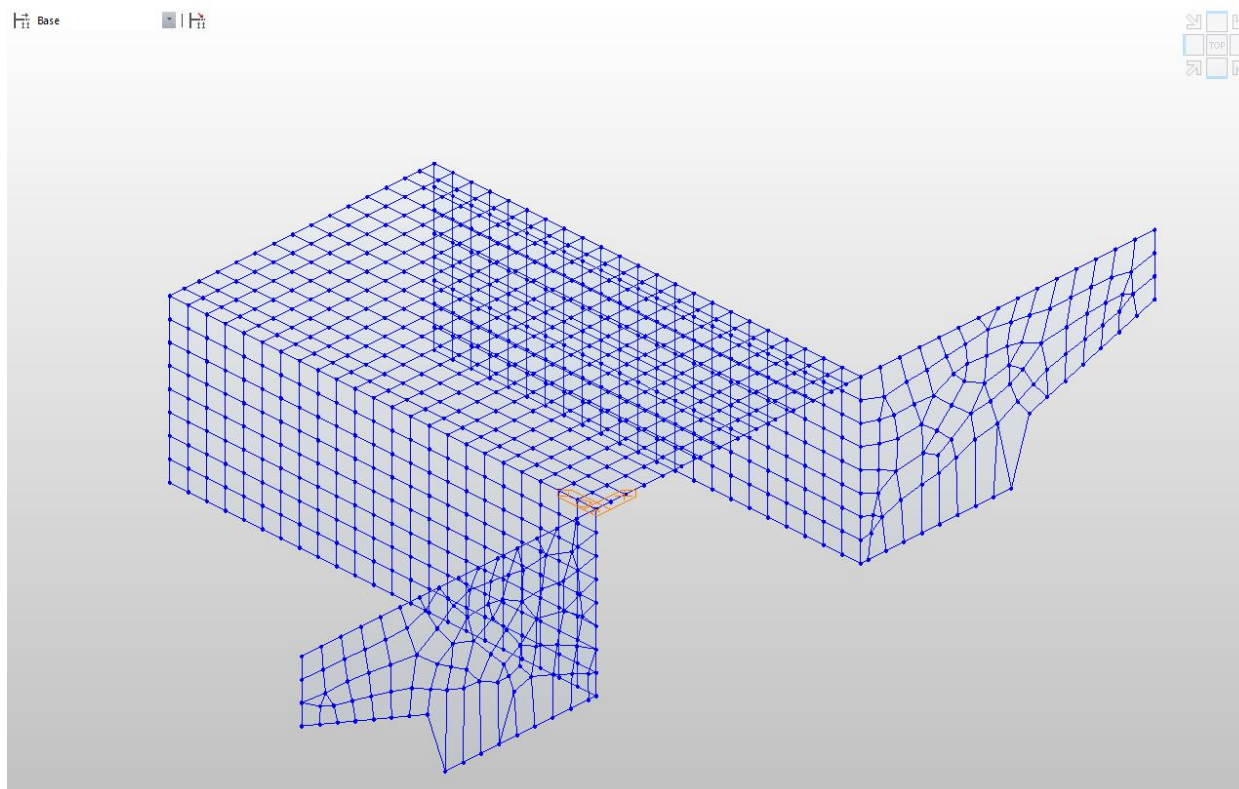
Zastosowane oprogramowanie: Midas Civil, Mathcad, Excel, Geo5.

- Most = jednoprzęsłowy. Przęsła w układzie ramy jednoprzęsłowej o ryglu płytowym i podporach powłokowych.
- konstrukcja nośna przęseł żelbetowa monolitycznie połączona ze ścianami podpór, przekroje poprzeczne przyjęto zgodnie z rysunkiem ogólnym
- schemat statyczny / model obliczeniowy – do obliczeń wielkości sił przekrojowych konstrukcji przęsła przyjęto schemat elementów powierzchniowych 2D w przestrzeni(3D).

Przyjęto następujące wielkości obciążeń charakterystycznych:

- ciężar żelbetu  $r$  : 26,0 kN/m<sup>3</sup>
- ciężar nawierzchni i wyposażenia, materiały niekonstrukcyjne:
- izolacja 14,0 kN/m<sup>3</sup>
- zasypka gruntowa 18,5 kN/m<sup>3</sup>  $\varphi_u = 33^\circ$   $K_a = 0,271$ ,  $K_0 = 0.426$
- grunty rodzime wg dokumentacji badań podłoża gruntowego
- podsypka tłuczniowa 20,0 kN/m<sup>3</sup>
- szyna 60E1 1,2 kN/m
- podkład strunobetonowy 4,8 kN/m
- obciążenia ruchome taborem kolejowym wg PN-EN 1991-2:
- współczynnik klasyfikacyjny  $\alpha = 1,21$
- model obciążenia 71  $P = \alpha \times 250 \text{ KN}$   $p = \alpha \times 80 \text{ kN/m}$
- beton konstrukcyjny ustroju nośnego C30/37:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

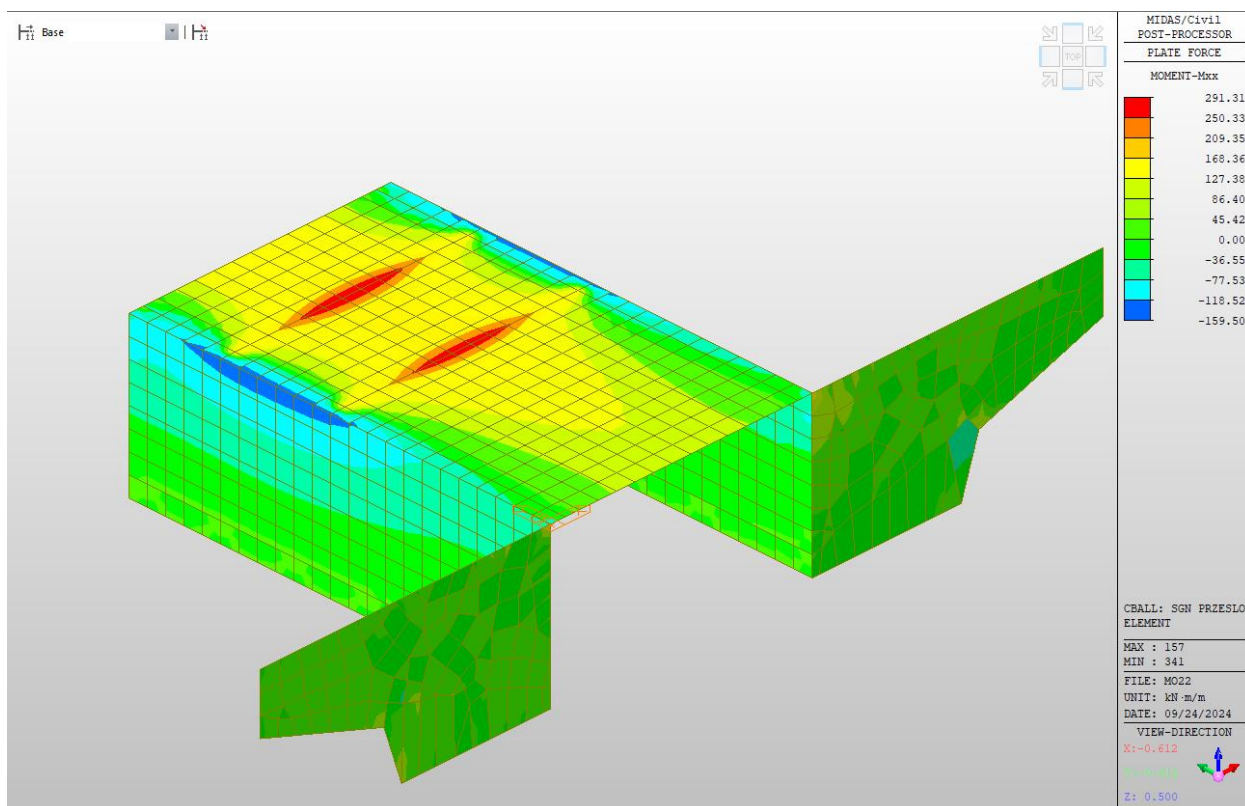
Model ogólny w środowisku MES





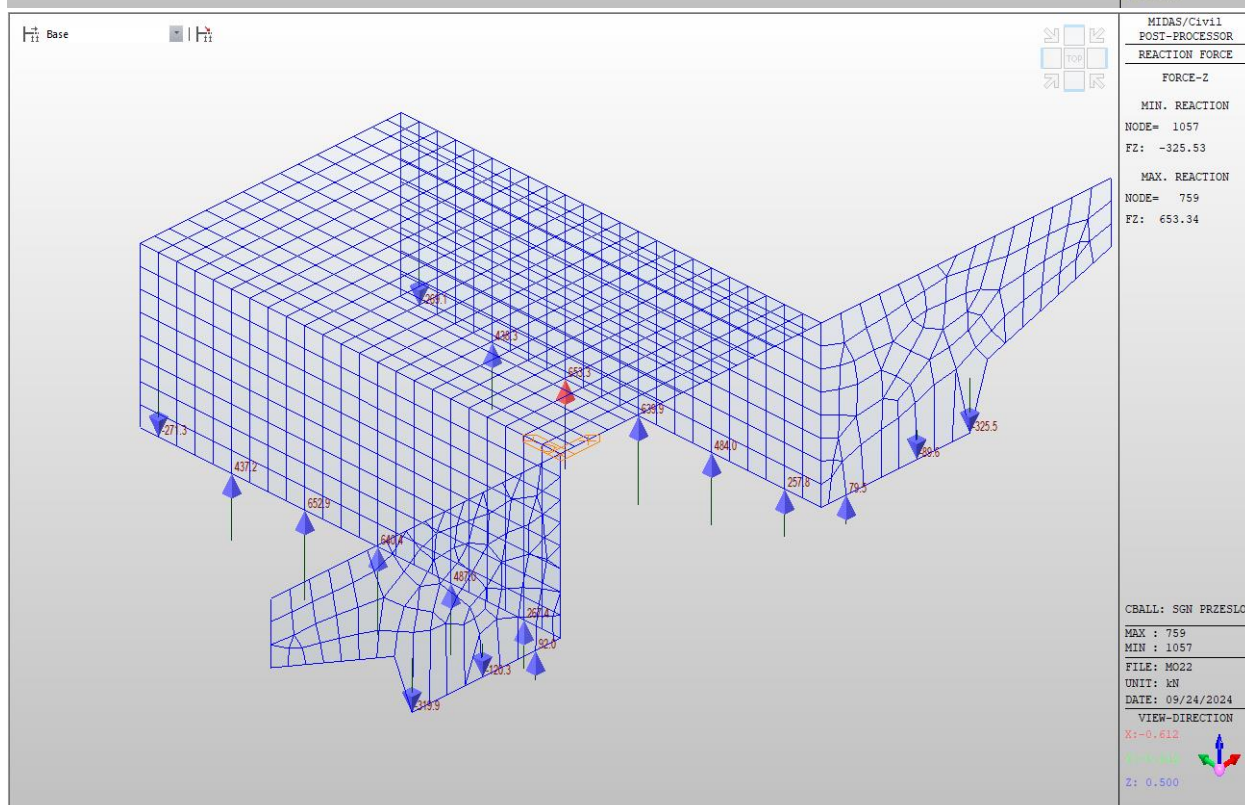
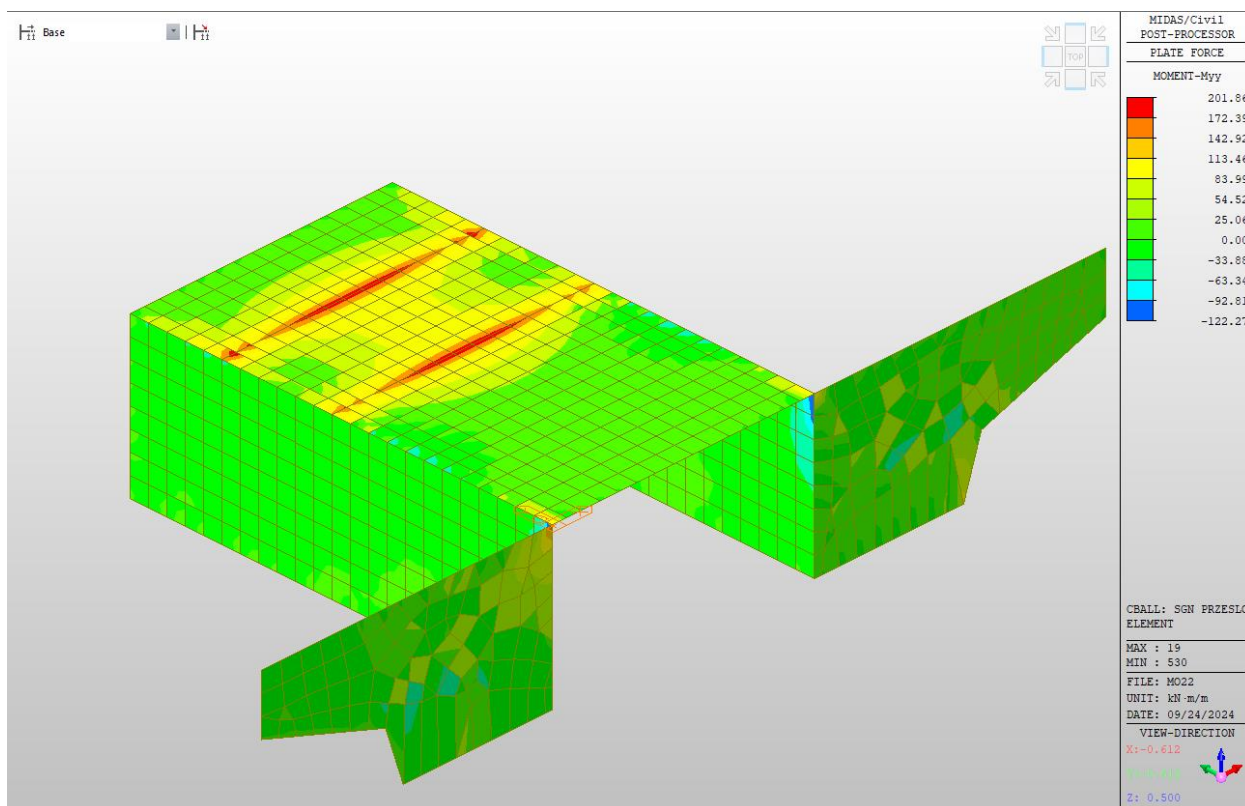
Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

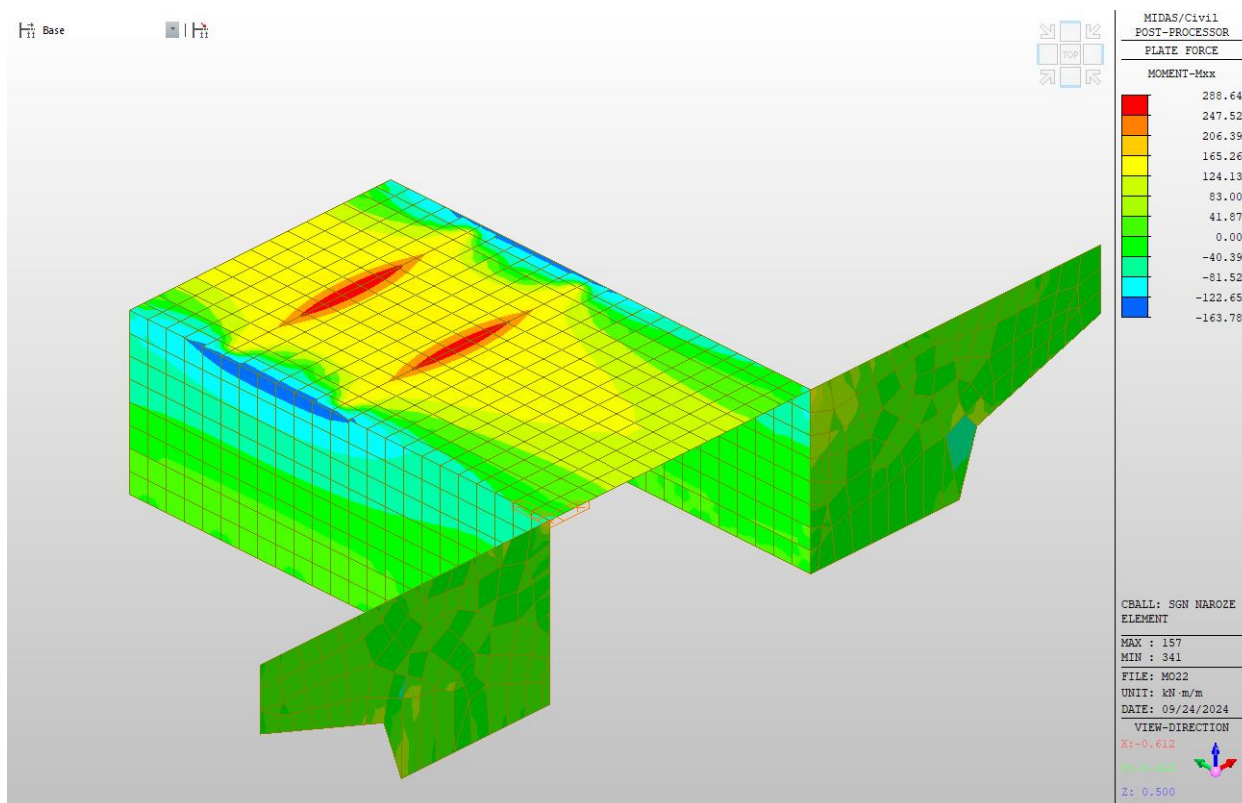


Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



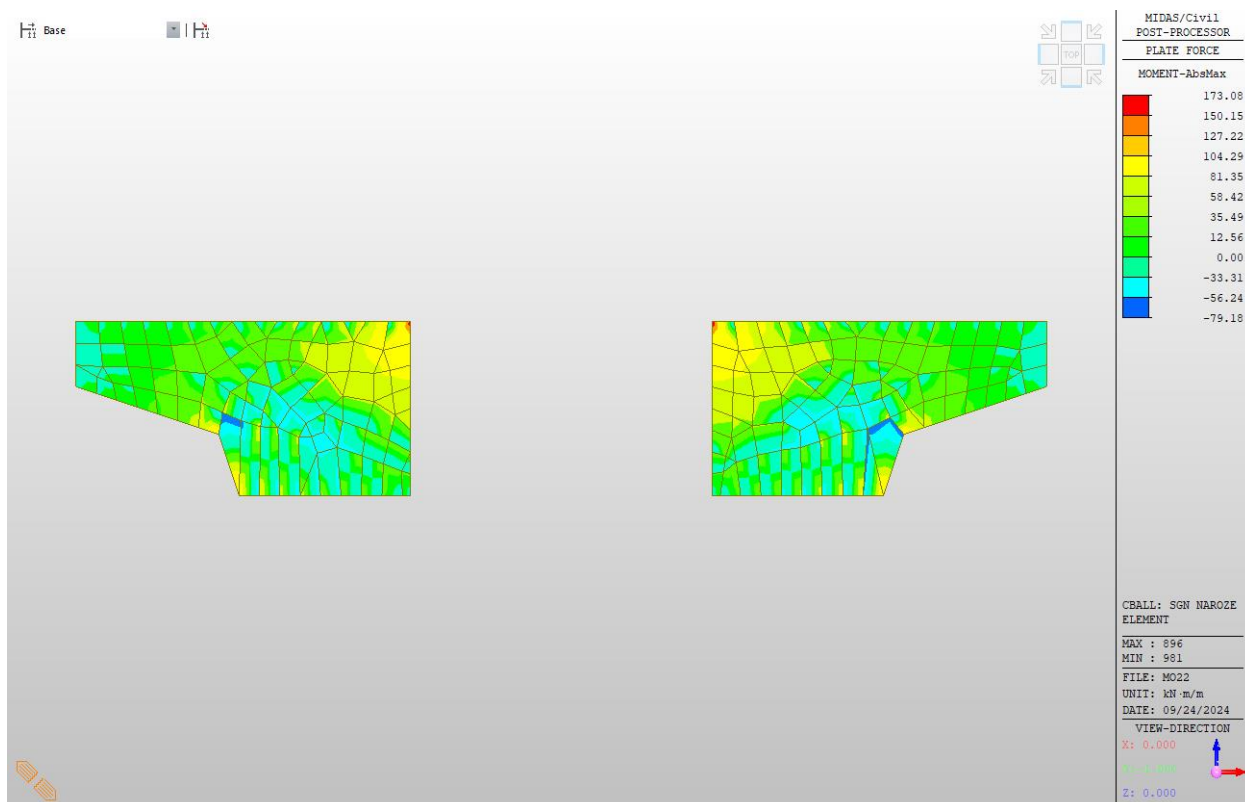
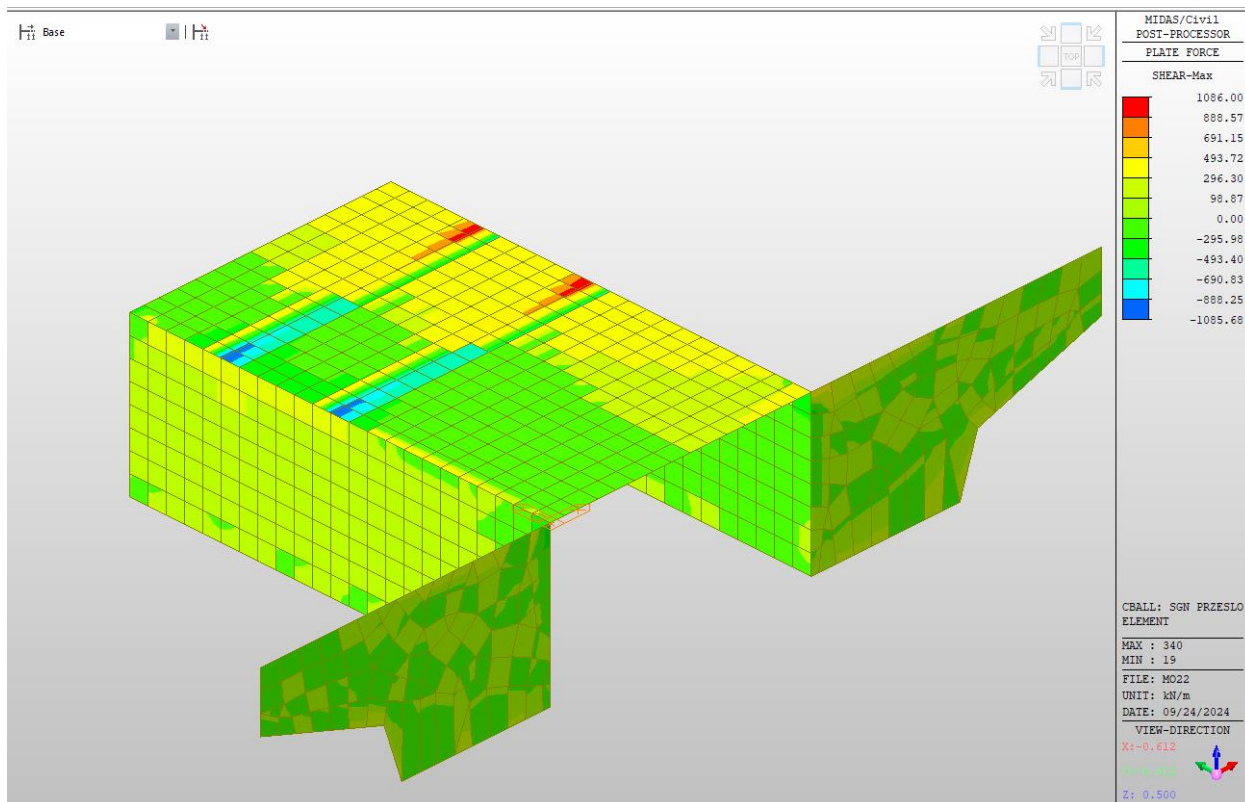
Wersja nr 3





Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wymiarowanie przekroju prostokątnego jednostronnie i dwustronnie zbrojonego zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu**  
**Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

obiekt:

**ULS**

**Parametry podstawowe materiałów:**

klasa betonu  gatunek stali zbrojeniowej   
 współczynnik  $\gamma_C$   współczynnik  $\gamma_S$    
 współczynnik  $\alpha_{CC}$

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie:

$$f_{ck} = 30 \cdot \text{MPa}$$

Moduł odkształcenia betonu:

$$E_{cm} = 32 \cdot \text{GPa}$$

Współczynnik kształtu rozkładu naprężeń w strefie ściskanej betonu:

$$\eta = 1$$

Współczynnik wysokości bloku zastępczego strefy ściskanej betonu:

$$\lambda = 0.8$$

Maksymalne odkształcenie betonu na krawędzi ściskanej przy zginaniu:

$$\epsilon_{cu3} = 0.35 \cdot \%$$

Maksymalne odkształcenie betonu przy ściskaniu:

$$\epsilon_{c3} = 0.175 \cdot \%$$

Wytrzymałość charakterystyczna stali zbrojeniowej:

$$f_{yk} = 500 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.78 \cdot \text{MPa}$$

Moduł odkształcenia stali zbrojeniowej:

$$E_s = 200 \cdot \text{GPa}$$

Minimalne wymagane odkształcenie stali zbrojeniowej odpowiadające odkształceniu uplastyczniającemu:

$$\epsilon_{s,lim} = 0.217 \cdot \%$$

**Parametry przekroju:**

szerokość,  $b$  [cm]:  wysokość,  $h$  [cm]:

**Parametry zbrojenia:**

Parametr	ZBROJENIE ROZCIĄGANE		ZBROJENIE ŚCISKANE	Jednostka
	rzęd I - najbliższej krawędzi rozciąganej	rzęd II - powyżej rzędu I-go		
otulina do strzemion	<input type="text" value="40"/>		<input type="text"/>	[mm]
średnica strzemion	<input type="text" value="12"/>		<input type="text"/>	[mm]
średnica zbrojenia głównego	<input type="text" value="20"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	[mm]
ilość zbrojenia głównego	<input type="text" value="8"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	[szt]
rozstaw osiowy pomiędzy rzędami	<input type="text"/>			[mm]

	rozciąganego: rzęd I	rozciąganego: rzęd II	ściskanego:
Powierzchnia zbrojenia rozciąganego:	$A_{s11} = 25.13 \cdot \text{cm}^2$	$A_{s12} = 0 \cdot \text{cm}^2$	$A_{s2} = 0 \cdot \text{cm}^2$
Wysokość czynna przekroju:	$d_{11} = 38.8 \cdot \text{cm}$	$d_{12} = 0 \cdot \text{cm}$	$d_2 = 0 \cdot \text{cm}$
Maksymalna wysokość strefy ściskanej:	$x_{max} = 23.93 \cdot \text{cm}$		
$A_{s,min} := \min \left( 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_{11}, 0.0013 \cdot b \cdot d_{11} \right) = 5.04 \cdot \text{cm}^2$			
$A_{s1} := A_{s11} + A_{s12} = 25.13 \cdot \text{cm}^2$			
$\rho_{As11} := \frac{A_{s11}}{b \cdot h} = 0.56 \cdot \%$			
$\rho_{As12} := \frac{A_{s12}}{b \cdot h} = 0 \cdot \%$			
$\rho_{As1} := \rho_{As11} + \rho_{As12} = 0.56 \cdot \%$			
$\rho_{As2} := \frac{A_{s2}}{b \cdot h} = 0 \cdot \%$			

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**Rozwiązanie równania równowagi sił w przekroju:**

Położenie osi obojętnej przekroju:  $x = 7.49911 \cdot \text{cm}$

wysokość strefy ściskanej:  $\lambda \cdot x = 6 \cdot \text{cm}$       powierzchnia strefy ściskanej:  $A_{cc} = 599.93 \cdot \text{cm}^2$

Siła przenoszona przez beton:  $F_c(x) = 1092.73 \cdot \text{kN}$

Siła przenoszona przez zbrojenie:  $|F_{s11}(x)| = 1092.73 \cdot \text{kN}$        $|F_{s12}(x)| = 0 \cdot \text{kN}$        $F_{s2}(x) = 0 \cdot \text{kN}$

Odkształcenie stali zbrojeniowej:  $\epsilon_{s11}(x) = -1.461 \cdot \text{‰}$        $-\epsilon_{s,lim} = -0.22 \cdot \text{‰}$        $\epsilon_{s11}(x) \leq -\epsilon_{s,lim} = 1$

$\epsilon_{s12}(x) = 0 \cdot \text{‰}$        $\epsilon_{s12}(x) \leq -\epsilon_{s,lim} = 0$        $\epsilon_{s2}(x) = 0 \cdot \text{‰}$

Ramię działania sił w przekroju:  $z_{11} = 35.8 \cdot \text{cm}$        $z_{12} = 0 \cdot \text{cm}$        $z_2 = 0 \cdot \text{cm}$

Nośność przekroju zginanego:  $M_{max} = 391.2 \cdot \text{kNm}$       moment w przekroju [kNm]: 290

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Ograniczenie naprężeń w przekroju zginanym zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

Maksymalny moment zginający w przekroju od charakterystycznej kombinacji obciążeń [kNm]:  **SLS**  
 Składowa momentu od obciążeń długotrwałych (ciężar własny itp.) [kNm]:   
 Wartość siły podłużnej  $N_{Ed}$  w przekroju wywołanej przez obciążenie lub sprężenie [kN]:

Składowa momentu od obciążeń krótkotrwałych [kNm]:  $M_{Ek\_st} := M_{Ek} - M_{Ek\_lt} = 125 \cdot \text{kNm}$

Współczynnik  $k_1$  ograniczający naprężenia ściskające w betonie:

Współczynnik  $k_3$  ograniczający naprężenia rozciągające w stali:

Naprężenia graniczne w betonie:  $\sigma_{clim} := k_1 \cdot f_{ck} = 18 \cdot \text{MPa}$

Naprężenia graniczne w stali:  $\sigma_{slim} := k_3 \cdot f_{yk} = 400 \cdot \text{MPa}$

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie osiowe:  $f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

Otulina do zbrojenia głównego:  $c_{\phi} = 52 \cdot \text{mm}$

**Sprawdzenie, czy przekrój jest zarysowany:**

Położenie osi obojętnej przekroju niezarysowanego:  $y := \frac{h}{2} = 22.5 \cdot \text{cm}$

Moment bezwładności przekroju niezarysowanego:  $I_p := \frac{b \cdot h^3}{12} = 0.0075938 \cdot \text{m}^4$

Naprężenia we włóknach skrajnych przekroju niezarysowanego:  $\sigma_{c\_tb} := M_{Ek} \frac{y}{I_p} = 5.78 \cdot \text{MPa}$   $f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

**przekrój = "zarysowany"**

Jeśli przekrój jest zarysowany - dalsze obliczenia przeprowadzane są przy pominięciu strefy rozciąganej betonu.

**Etap 1** obliczany jest dla momentu, gdy pełzanie betonu ma mały wpływ na parametry betonu.

**Etap 2** obliczany jest dla momentu, w którym występuje pełne pełzanie betonu

Etap 1:

Moduł sprężystości betonu bez uwzględnienia pełzania:  $E_{ceff\_1} = 32 \cdot \text{GPa}$

Wysokość strefy ściskanej w betonie:  $x_{c\_1} = 9.58 \cdot \text{cm}$

Moment bezwładności przekroju zarysowanego:  $I_{c\_1} = 26147.71 \cdot \text{cm}^4$

Maksymalne naprężenia w betonie na krawędzi ściskanej:  $\sigma_{c\_max1} = 11.43 \cdot \text{MPa}$

wykorzystanie nośności:

$\frac{\sigma_{c\_max1}}{\sigma_{clim}} = 63.51 \cdot \%$

Maksymalne naprężenia w stali rozciąganej:  $\sigma_{s\_max1} = 217.91 \cdot \text{MPa}$

$\frac{\sigma_{s\_max1}}{\sigma_{slim}} = 54.48 \cdot \%$

Etap 2:

Końcowy współczynnik pełzania:

Moduł sprężystości betonu efektywny:  $E_{ceff\_2} = 17.88 \cdot \text{GPa}$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wysokość strefy ściskanej w betonie:  $x_{c\_2} = 12.22 \cdot \text{cm}$   
 Moment bezwładności przekroju zarysowanego:  $I_{c\_2} = 23193.97 \cdot \text{cm}^4$   
 Maksymalne naprężenia w betonie na krawędzi ściskanej:  $\sigma_{c\_max2} = 9.19 \cdot \text{MPa}$   
 Maksymalne naprężenia w stali rozciąganej:  $\sigma_{s\_max2} = 223.43 \cdot \text{MPa}$

wykorzystanie nośności:  
 $\frac{\sigma_{c\_max2}}{\sigma_{clim}} = 51.04 \cdot \%$   
 $\frac{\sigma_{s\_max2}}{\sigma_{slim}} = 55.86 \cdot \%$

Sprawdzenie rozwartości rys metodą bezpośrednią zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

Dopuszczalna rozwartość rys:

**SLS**

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie w chwili pojawienia się rysy:  $f_{ct,eff} := f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

Maksymalny dopuszczalny rozstaw prętów rozciąganych:  $y_{max} := 5 \cdot \left( c_{\phi} + \frac{\phi_{rozcz1}}{2} \right) = 31 \cdot \text{cm}$

Efektywna wysokość strefy rozciąganej:  $h_{c,eff} := \min \left[ 2.5 \cdot (h - d_{11}), \frac{h - x_{c\_2}}{3}, \frac{h}{2} \right] = 10.93 \cdot \text{cm}$

Współczynnik k uwzględniający efekt nierównomiernego rozkładu naprężeń rozciągających:  $k_{00} = 1.35$

Współczynnik uwzględniający postać rozkładu naprężeń w przekroju przed zarysowaniem:  $k_c = 0.4$

Powierzchnia strefy rozciąganej tuż przed pojawieniem się rysy:  $A_{ct} := b \cdot (d_{11} - x_{c\_2}) = 2657.6 \cdot \text{cm}^2$

Minimalne pole przekroju zbrojenia:  $A_{smin\_SLS} := \frac{k_c \cdot k_{00} \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{\sigma_{slim}} = 10.4 \cdot \text{cm}^2$

Efektywna powierzchnia strefy rozciąganej:  $A_{c,eff} := b \cdot h_{c,eff} = 1092.53 \cdot \text{cm}^2$

Współczynnik (stosunek zbrojenia rozciąganego do powierzchni rozciąganej):  $\rho_{p,eff} := \frac{A_{s1}}{A_{c,eff}} = 0.023$

Współczynnik  $k_1$  zależny od przyczepności zbrojenia:

Współczynnik  $k_2$  zależny od rozkładu odkształceń:

Współczynnik  $k_3$ :

Współczynnik  $k_4$ :

Maksymalny rozstaw rys:  $s_{r,max} := k_3 \cdot c_{\phi} + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\phi_{rozcz1}}{\rho_{p,eff}} = 32.46 \cdot \text{cm}$

Współczynnik zależny od czasu trwania obciążenia -  $k_{st}$  dla obciążeń krótkotrwałych:

Współczynnik zależny od czasu trwania obciążenia -  $k_{lt}$  dla obciążeń długotrwałych:

Współczynnik  $k_t$  interpolowany:  $k_t := k_{lt} + \frac{M_{Ek\_st}}{M_{Ek}} \cdot (k_{st} - k_{lt}) = 0.53$

Stosunek modułów sprężystości stali i betonu:  $\alpha_E := \frac{E_s}{E_{cm}} = 6.25$

Końcowe odkształcenie przy pojawieniu się rysy:

$$\Delta \epsilon := \max \left[ \frac{\sigma_{s\_max2} - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_E \cdot \rho_{p,eff})}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_{s\_max2}}{E_s} \right] = 0.074 \cdot \%$$

Końcowa maksymalna rozwartość rysy:  $w_k := s_{r,max} \cdot \Delta \epsilon = 0.239 \cdot \text{mm}$

warunek<sub>rysa</sub> = "spełniony"



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wymiarowanie przekroju ścinanego zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu**  
**Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

wartość siły poprzecznej panującej w przekroju [kN]:

500

ULS

### 1) Nośność przekroju niezbrojonego na ścinanie:

Wartość siły podłużnej  $N_{Ed}$  w przekroju wywołanej przez obciążenie lub sprężenie [kN]:

0

$$V_{Rd.c1} = \left[ C_{Rd.c} \cdot k \cdot \left( 100 \cdot \rho_1 \cdot \frac{f_{ck}}{MPa} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot MPa + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b \cdot d_{11} \quad V_{Rd.c.min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d_{11}$$

$k = 1.718$     $\rho_1 = 0.65 \cdot \%$     $A_c = 4500 \cdot cm^2$     $C_{Rd.c} = 0.129$     $k_1 = 0.15$     $v_{min} = 0.43 \cdot MPa$     $\sigma_{cp} = 0 \cdot MPa$

$V_{Rd.c1} = 230.41 \cdot kN$    wyznaczona nośność przekroju niezbrojonego na ścinanie

$V_{Rd.c.min} = 167.49 \cdot kN$    wyznaczona minimalna nośność przekroju niezbrojonego na ścinanie

$$V_{Rd.c} := \max(V_{Rd.c1}, V_{Rd.c.min}) = 230.41 \cdot kN \quad \text{nośność ostateczna} \quad \frac{V_{Ed} \cdot kN}{V_{Rd.c}} = 217.01 \cdot \%$$

### 2) Nośność przekroju zbrojonego na ścinanie:

wartość kąta  $\theta$  przyjęta do obliczeń [ $^\circ$ ]:

45

$\cot(\theta \cdot \text{deg}) = 1$

Sprawdzenie warunku dla przyjętego kąta  $\theta$ :

$1.0 \leq \cot(\theta \cdot \text{deg}) \leq 2.5 = 1$

kąt  $\theta$  - kąt pomiędzy betonowym krzyżulcem ściskającym i osią belki prostopadłą do siły poprzecznej

#### A) Wymiarowanie pionowego zbrojenia na ścinanie (strzemiona):

rodzaj i ilość strzemion w przekroju [szt]:

brak

1

rozstaw podłużny strzemion [cm]:

15

kąt nachylenia strzemion [ $^\circ$ ] (90-prostopadłe):

90

UWAGA: średnica strzemion powinna być zadana przy wymiarowaniu przekroju zginanego (parametry zbrojenia rozciąganego na poprzedniej stronie)

$$V_{Rd.s1} = \frac{A_{sw}}{\text{rozstaw}_{\text{strzemion}}} \cdot z \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha_s)) \cdot \sin(\alpha_s) \quad V_{Rd.s1.max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha_s))}{1 + (\cot(\theta))^2}$$

$$s_{w.max} := 12.5 \cdot \frac{A_{sw}}{b \cdot \sin(\alpha_{\text{strzemiona}} \cdot \text{deg})} \cdot \frac{\frac{f_{yk}}{MPa}}{\sqrt{\frac{f_{ck}}{MPa}}} = 0 \cdot cm \quad z = 34.92 \cdot cm \quad A_{sw} = 0 \cdot cm^2 \quad \alpha_{cw} = 1 \quad \nu = 0.528$$

$$V_{Rd.s1.max} = 1679.15 \cdot kN \quad V_{Rd.s1} = 0 \cdot kN$$

Końcowa nośność strzemion:

$$V_{Rd.strzemiona} := \min(V_{Rd.s1}, V_{Rd.s1.max}) = 0 \cdot kN$$

$$0 \text{ on error } \frac{V_{Ed} \cdot kN}{V_{Rd.strzemiona}} = 0 \cdot \%$$

Maksymalne efektywne pole przekroju zbrojenia pionowego na ścinanie przy  $\cot(\theta \cdot \text{deg})=1$  wynosi:

$$A_{sw.max} := \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cw} \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot b \cdot \text{rozstaw}_{\text{strzemion}} \cdot \frac{\gamma_s}{f_{yk}} = 16.59 \cdot cm^2 \quad A_{sw} < A_{sw.max} = 1$$

Stopień przyjętego zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{sw.strzemiona} := \frac{A_{sw}}{\text{rozstaw}_{\text{strzemion}} \cdot b \cdot \sin(\alpha_{\text{strzemiona}} \cdot \text{deg})} = 0 \cdot \%$$

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{sw.min} := 0.08 \cdot \frac{MPa \cdot \sqrt{\frac{f_{ck}}{MPa}}}{f_{yk}} = 0.09 \cdot \%$$

Minimalna siła jaką powinny przenosić strzemiona:

$$\beta_3 := 0.5 \quad \text{współczynnik wg 9.2.2} \quad V_{Rd.s1.min} := \beta_3 \cdot (V_{Ed} \cdot kN) = 250 \cdot kN$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Maksymalny rozstaw podłużny strzemion ścinanych:  $s_{w\_max2} := 0.75 \cdot d_{11} \cdot (1 + \cot(\alpha_{strzemiona} \cdot \text{deg})) = 29.1 \cdot \text{cm}$

### B) Wymiarowanie ukośnego zbrojenia na ścinanie:

średnica [mm] i ilość prętów ukośnych w przekroju [szt]:  [mm]  [szt]

rozstaw podłużny prętów ukośnych [cm]:

kąt nachylenia prętów ukośnych  $\alpha$  [°]:

$$V_{Rd.s2} = \frac{A_{sw\_ukośne}}{\text{rozstaw}_{ukośnych}} \cdot z \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha)) \cdot \sin(\alpha)$$

$$V_{Rd.s2.max} = \alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot \nu \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\cot(\theta) + \cot(\alpha))}{1 + (\cot(\theta))^2}$$

$$z = 34.92 \cdot \text{cm} \quad A_{sw\_ukośne} = 8.04 \cdot \text{cm}^2 \quad \alpha_{cw} = 1 \quad \nu = 0.53$$

$$V_{Rd.s2.max} = 3358.31 \cdot \text{kN} \quad V_{Rd.s2} = 690.73 \cdot \text{kN}$$

Końcowa nośność prętów ukośnych:

$$V_{Rd.ukośne} := \min(V_{Rd.s2}, V_{Rd.s2.max}) = 690.73 \cdot \text{kN}$$

$$0 \text{ on error } \frac{V_{Ed} \cdot \text{kN}}{V_{Rd.ukośne}} = 72.39 \cdot \%$$

Maksymalne efektywne pole przekroju zbrojenia ukośnego na ścinanie przy  $\cot(\theta^* \cdot \text{deg}) = 1$  wynosi:

$$A_{sw\_ukośne.max} := 0 \text{ on error } \frac{1}{2} \cdot \frac{\alpha_{cw} \cdot \nu \cdot f_{cd}}{\sin(\alpha \cdot \text{deg})} \cdot b \cdot \text{rozstaw}_{ukośnych} \cdot \frac{\gamma_s}{f_{yk}} = 39.1 \cdot \text{cm}^2 \quad A_{sw\_ukośne} < A_{sw.max} = 1$$

Stopień zbrojenia przekroju prętami ukośnymi:

$$\rho_{sw.ukośne} := \frac{A_{sw\_ukośne}}{\text{rozstaw}_{ukośnych} \cdot b \cdot \sin(\alpha \cdot \text{deg})} = 0.45 \cdot \%$$

Maksymalny rozstaw podłużny prętów ukośnych:

$$s_{w\_ukośneMax} := 0 \text{ on error } 0.6 \cdot d_{11} \cdot (1 + \cot(\alpha \cdot \text{deg})) = 46.56 \cdot \text{cm}$$

### C) Łączna nośność zbrojenia na ścinanie:

☐ Beton ☐ Strzemiona pionowe ☒ Pręty ukośne

$$V_{Rd\_total} = 690.73 \cdot \text{kN}$$

$$0 \text{ on error } \frac{V_{Ed} \cdot \text{kN}}{V_{Rd\_total}} = 72.39 \cdot \%$$

### 3) Dodatkowa siła rozciągająca w zbrojeniu podłużnym i moment w przekroju wywołana siłą poprzeczną:

$$\Delta F_{td} := 0.5 \cdot V_{Ed} \cdot \text{kN} \cdot \left( \cot(\theta \cdot \text{deg}) - \begin{cases} \cot(\alpha \cdot \text{deg}) & \text{if } \alpha \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \right) = 0 \cdot \text{kN}$$

$$\Delta M_{td} := \Delta F_{td} \cdot (d_{11} - x) = 0 \cdot \text{kNm}$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wymiarowanie przekroju prostokątnego jednostronnie i dwustronnie zbrojonego zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu**  
**Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

obiekt:

**ULS**

**Parametry podstawowe materiałów:**

klasa betonu  gatunek stali zbrojeniowej   
 współczynnik  $\gamma_C$   współczynnik  $\gamma_S$    
 współczynnik  $\alpha_{CC}$

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie:

$$f_{ck} = 30 \cdot \text{MPa}$$

Moduł odkształcenia betonu:

$$E_{cm} = 32 \cdot \text{GPa}$$

Współczynnik kształtu rozkładu naprężeń w strefie ściskanej betonu:

$$\eta = 1$$

Współczynnik wysokości bloku zastępczego strefy ściskanej betonu:

$$\lambda = 0.8$$

Maksymalne odkształcenie betonu na krawędzi ściskanej przy zginaniu:

$$\epsilon_{cu3} = 0.35 \cdot \%$$

Maksymalne odkształcenie betonu przy ściskaniu:

$$\epsilon_{c3} = 0.175 \cdot \%$$

Wytrzymałość charakterystyczna stali zbrojeniowej:

$$f_{yk} = 500 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.78 \cdot \text{MPa}$$

Moduł odkształcenia stali zbrojeniowej:

$$E_s = 200 \cdot \text{GPa}$$

Minimalne wymagane odkształcenie stali zbrojeniowej odpowiadające odkształceniu uplastyczniającemu:

$$\epsilon_{s,lim} = 0.217 \cdot \%$$

**Parametry przekroju:**

szerokość,  $b$  [cm]:  wysokość,  $h$  [cm]:

**Parametry zbrojenia:**

Parametr	ZBROJENIE ROZCIĄGANE		ZBROJENIE ŚCISKANE	Jednostka
	rzęd I - najbliższej krawędzi rozciąganej	rzęd II - powyżej rzędu I-go		
otulina do strzemion	<input type="text" value="40"/>		<input type="text"/>	[mm]
średnica strzemion	<input type="text" value="12"/>		<input type="text"/>	[mm]
średnica zbrojenia głównego	<input type="text" value="16"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	[mm]
ilość zbrojenia głównego	<input type="text" value="8"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	[szt]
rozstaw osiowy pomiędzy rzędami	<input type="text"/>			[mm]

	rozciąganego: rzęd I	rozciąganego: rzęd II	ściskanego:
Powierzchnia zbrojenia rozciąganego:	$A_{s11} = 16.08 \cdot \text{cm}^2$	$A_{s12} = 0 \cdot \text{cm}^2$	$A_{s2} = 0 \cdot \text{cm}^2$
Wysokość czynna przekroju:	$d_{11} = 34 \cdot \text{cm}$	$d_{12} = 0 \cdot \text{cm}$	$d_2 = 0 \cdot \text{cm}$
Maksymalna wysokość strefy ściskanej:	$x_{max} = 20.97 \cdot \text{cm}$		
$A_{s,min} := \min \left( 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_{11}, 0.0013 \cdot b \cdot d_{11} \right) = 4.42 \cdot \text{cm}^2$			
$A_{s1} := A_{s11} + A_{s12} = 16.08 \cdot \text{cm}^2$			
$\rho_{As11} := \frac{A_{s11}}{b \cdot h} = 0.4 \cdot \%$			
$\rho_{As12} := \frac{A_{s12}}{b \cdot h} = 0 \cdot \%$			
$\rho_{As1} := \rho_{As11} + \rho_{As12} = 0.4 \cdot \%$			
$\rho_{As2} := \frac{A_{s2}}{b \cdot h} = 0 \cdot \%$			



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**Rozwiązanie równania równowagi sił w przekroju:**

Położenie osi obojętnej przekroju:  $x = 4.79943 \cdot \text{cm}$

wysokość strefy ściskanej:  $\lambda \cdot x = 3.84 \cdot \text{cm}$       powierzchnia strefy ściskanej:  $A_{cc} = 383.95 \cdot \text{cm}^2$

Siła przenoszona przez beton:  $F_c(x) = 699.35 \cdot \text{kN}$

Siła przenoszona przez zbrojenie:  $|F_{s11}(x)| = 699.35 \cdot \text{kN}$        $|F_{s12}(x)| = 0 \cdot \text{kN}$        $F_{s2}(x) = 0 \cdot \text{kN}$

Odkształcenie stali zbrojeniowej:  $\epsilon_{s11}(x) = -2.129 \cdot \text{‰}$        $-\epsilon_{s,lim} = -0.22 \cdot \text{‰}$        $\epsilon_{s11}(x) \leq -\epsilon_{s,lim} = 1$

$\epsilon_{s12}(x) = 0 \cdot \text{‰}$        $\epsilon_{s12}(x) \leq -\epsilon_{s,lim} = 0$        $\epsilon_{s2}(x) = 0 \cdot \text{‰}$

Ramię działania sił w przekroju:  $z_{11} = 32.08 \cdot \text{cm}$        $z_{12} = 0 \cdot \text{cm}$        $z_2 = 0 \cdot \text{cm}$

Nośność przekroju zginanego:  $M_{max} = 224.35 \cdot \text{kNm}$       moment w przekroju [kNm]: 165

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Ograniczenie naprężeń w przekroju zginanym zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

Maksymalny moment zginający w przekroju od charakterystycznej kombinacji obciążeń [kNm]:  **SLS**  
 Składowa momentu od obciążeń długotrwałych (ciężar własny itp.) [kNm]:   
 Wartość siły podłużnej  $N_{Ed}$  w przekroju wywołanej przez obciążenie lub sprężenie [kN]:

Składowa momentu od obciążeń krótkotrwałych [kNm]:  $M_{Ek\_st} := M_{Ek} - M_{Ek\_lt} = 70 \cdot \text{kNm}$

Współczynnik  $k_1$  ograniczający naprężenia ściskające w betonie:

Współczynnik  $k_3$  ograniczający naprężenia rozciągające w stali:

Naprężenia graniczne w betonie:  $\sigma_{clim} := k_1 \cdot f_{ck} = 18 \cdot \text{MPa}$

Naprężenia graniczne w stali:  $\sigma_{slim} := k_3 \cdot f_{yk} = 400 \cdot \text{MPa}$

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie osiowe:  $f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

Otulina do zbrojenia głównego:  $c_{\phi} = 52 \cdot \text{mm}$

**Sprawdzenie, czy przekrój jest zarysowany:**

Położenie osi obojętnej przekroju niezarysowanego:  $y := \frac{h}{2} = 20 \cdot \text{cm}$

Moment bezwładności przekroju niezarysowanego:  $I_p := \frac{b \cdot h^3}{12} = 0.00533333 \cdot \text{m}^4$

Naprężenia we włóknach skrajnych przekroju niezarysowanego:  $\sigma_{c\_tb} := M_{Ek} \frac{y}{I_p} = 4.12 \cdot \text{MPa}$   $f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

**przekrój = "zarysowany"**

Jeśli przekrój jest zarysowany - dalsze obliczenia przeprowadzane są przy pominięciu strefy rozciąganej betonu.

**Etap 1** obliczany jest dla momentu, gdy pełzanie betonu ma mały wpływ na parametry betonu.

**Etap 2** obliczany jest dla momentu, w którym występuje pełne pełzanie betonu

Etap 1:

Moduł sprężystości betonu bez uwzględnienia pełzania:  $E_{ceff\_1} = 32 \cdot \text{GPa}$

Wysokość strefy ściskanej w betonie:  $x_{c\_1} = 7.32 \cdot \text{cm}$

Moment bezwładności przekroju zarysowanego:  $I_{c\_1} = 13541.49 \cdot \text{cm}^4$

Maksymalne naprężenia w betonie na krawędzi ściskanej:  $\sigma_{c\_max1} = 9.52 \cdot \text{MPa}$

wykorzystanie nośności:

$$\frac{\sigma_{c\_max1}}{\sigma_{clim}} = 52.88 \cdot \%$$

Maksymalne naprężenia w stali rozciąganej:  $\sigma_{s\_max1} = 216.7 \cdot \text{MPa}$

$$\frac{\sigma_{s\_max1}}{\sigma_{slim}} = 54.17 \cdot \%$$

Etap 2:

Końcowy współczynnik pełzania:

Moduł sprężystości betonu efektywny:  $E_{ceff\_2} = 17.78 \cdot \text{GPa}$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Wysokość strefy ściskanej w betonie:  $x_{c\_2} = 9.43 \cdot \text{cm}$   
 Moment bezwładności przekroju zarysowanego:  $I_{c\_2} = 12194.87 \cdot \text{cm}^4$   
 Maksymalne naprężenia w betonie na krawędzi ściskanej:  $\sigma_{c\_max2} = 7.56 \cdot \text{MPa}$   
 Maksymalne naprężenia w stali rozciąganej:  $\sigma_{s\_max2} = 221.63 \cdot \text{MPa}$

wykorzystanie nośności:  
 $\frac{\sigma_{c\_max2}}{\sigma_{clim}} = 42 \cdot \%$   
 $\frac{\sigma_{s\_max2}}{\sigma_{slim}} = 55.41 \cdot \%$

Sprawdzenie rozwartości rys metodą bezpośrednią zgodnie z  
**PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków** oraz **PN-EN 1992-2. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne**

Dopuszczalna rozwartość rys:

SLS

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie w chwili pojawienia się rysy:  $f_{ct,eff} := f_{ctm} = 2.9 \cdot \text{MPa}$

Maksymalny dopuszczalny rozstaw prętów rozciąganych:  $y_{max} := 5 \cdot \left( c_{\phi} + \frac{\phi_{rozcz1}}{2} \right) = 30 \cdot \text{cm}$

Efektywna wysokość strefy rozciąganej:  $h_{c,eff} := \min \left[ 2.5 \cdot (h - d_{11}), \frac{h - x_{c\_2}}{3}, \frac{h}{2} \right] = 10.19 \cdot \text{cm}$

Współczynnik k uwzględniający efekt nierównomiernego rozkładu naprężeń rozciągających:  $k_{00} = 1.45$

Współczynnik uwzględniający postać rozkładu naprężeń w przekroju przed zarysowaniem:  $k_c = 0.4$

Powierzchnia strefy rozciąganej tuż przed pojawieniem się rysy:  $A_{ct} := b \cdot (d_{11} - x_{c\_2}) = 2457.01 \cdot \text{cm}^2$

Minimalne pole przekroju zbrojenia:  $A_{smin\_SLS} := \frac{k_c \cdot k_{00} \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{\sigma_{slim}} = 10.33 \cdot \text{cm}^2$

Efektywna powierzchnia strefy rozciąganej:  $A_{c,eff} := b \cdot h_{c,eff} = 1019 \cdot \text{cm}^2$

Współczynnik (stosunek zbrojenia rozciąganego do powierzchni rozciąganej):  $\rho_{p,eff} := \frac{A_{s1}}{A_{c,eff}} = 0.016$

Współczynnik  $k_1$  zależny od przyczepności zbrojenia:

Współczynnik  $k_2$  zależny od rozkładu odkształceń:

Współczynnik  $k_3$ :

Współczynnik  $k_4$ :

Maksymalny rozstaw rys:  $s_{r,max} := k_3 \cdot c_{\phi} + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\phi_{rozcz1}}{\rho_{p,eff}} = 34.91 \cdot \text{cm}$

Współczynnik zależny od czasu trwania obciążenia -  $k_{st}$  dla obciążeń krótkotrwałych:

Współczynnik zależny od czasu trwania obciążenia -  $k_{lt}$  dla obciążeń długotrwałych:

Współczynnik  $k_t$  interpolowany:  $k_t := k_{lt} + \frac{M_{Ek\_st}}{M_{Ek}} \cdot (k_{st} - k_{lt}) = 0.53$  Stosunek modułów sprężystości stali i betonu:  $\alpha_E := \frac{E_s}{E_{cm}} = 6.25$

Końcowe odkształcenie przy pojawieniu się rysy:

$$\Delta \epsilon := \max \left[ \frac{\sigma_{s\_max2} - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_E \cdot \rho_{p,eff})}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_{s\_max2}}{E_s} \right] = 0.066 \cdot \%$$

Końcowa maksymalna rozwartość rysy:  $w_k := s_{r,max} \cdot \Delta \epsilon = 0.232 \cdot \text{mm}$

warunek<sub>rysa</sub> = "spełniony"

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**OBLICZANIE NOŚNOŚCI PIONOWEJ POJEDYNCZEGO PALA ZGODNIE Z PN-83/B-02482  
z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1997-1**

**LEGENDA OZNACZEŃ:**

most MO20 odwiert 2

Dane projektowe i normowe do wprowadzenia

wartości stałe, punkty kontrolne, wyniki pośrednie

dane pośrednie do wprowadzenia

Komentarz do wprowadzonych zmian w podejściu obliczeniowym w stosunku do EC7 na podstawie "Fundamenty palowe, obliczenia z zastosowaniem zasad eurokodu 7 i doświadczeń krajowych" Gwizdała, Krasieński 2016.

1) Wprowadzone zmiany: dostosowano wartości oporów granicznych pod podstawą i wzdłuż pobocznic do wartości zaproponowanych zgodnie z propozycją Sobali (2012) [zwiększono ich wartości o 25%] w celu dostosowania tych wartości do wielkości osiadań odpowiadających ok 10% średnicy pala zgodnie z EC7. W PN-B odpowiadają one osiadanom wartości 3-5% średnicy pala.

2) Współczynnik zależny od ilości pali  $m_0$  zamieniono na współczynnik modelu  $\gamma_{Rd}$  (1.25 dla pojedynczego pala, 1.12 dla dwóch pali, 1.0 dla trzech i więcej pali)

3) Zgodnie z podejściem obliczeniowym DA2\* nośność projektową pala wyznaczono stosując współczynnik  $\gamma_t$  1.1 dla pali wciskanych lub 1.15 dla pali wyciąganych

**Początkowe dane do wprowadzenia:**

Liczba pali: 3 lub więcej

Pale wiercone?

TAK

pale z poszerzaną głowicą?

NIE

Rodzaj pala ze względu na obciążenie

Wciskany

☐ Pal wyciągany tymczasowo (np. próbne obciążenie-tabl 4)

Rodzaj pala ze względu na przekrój poprzeczny

Okrągły

średnica pala

lub długość boku [m]:

0.6

typ pala

(materiał):

Żelbetowy pełny

grubość ścianki

(jeśli pal stalowy) [cm]

0

Całkowita odległość od poziomu odwiertu do spodu pala [m]:

9.5

uwzględniająca ew. głębokość wykopu, jeśli pal w wykopie

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Liczba pali w rzędzie równoległym do kierunku działania obciążenia

1

Wartość tarcia negatywnego (z zakresu 5:10kPa) zgodnie z tablicą 3 str. 9

(jeśli zakłada się możliwość występowania tarcia negatywnego w wybranych warstwach)

0

**UWAGA A:** Jeśli występuje *tarcie negatywne lub grunt nienośny w warstwie pierwszej* (np. świeży nasyp lub grunt nienośny) to obciążenie (obliczane zgodnie z wyborem poniżej) wynikające z tarcia negatywnego wliczane jest do obciążenia pionowego dla pala a nie do sumy nośności pobocznic w poszczególnych warstwach.

Wówczas

1) wpisywanie warstw w tabelkach poniżej najlepiej rozpocząć od pierwszej nośnej warstwy

2) ciężar pala "wystający" ponad poziom pierwszej nośnej warstwy wyznaczyć ręcznie i dodać do obciążeń zewnętrznych

3) projektowaną długość pala przyjąć mierzac od górnego poziomu pierwszej warstwy nośnej do poziomu projektowanego posadowienia

Czy występuje tarcie negatywne w warstwie pierwszej?

NIE - nie występuje

NIE

TAK - występuje, oraz  $t = t_{negatyw}$

Mięszość warstwy pierwszej, nienośnej jeśli występuje tarcie negatywne [m]

0

Pale w wykopie?

(uwaga B)

NIE

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**UWAGA B:** w przypadku pala posadawianego poniżej górnej części odwiertu (np w wykopie), jako długość pala  $l_{tot}$  należy przyjąć rzeczywistą długość pala powiększoną o odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu. **Wówczas** wartość  $l^*$  przyjmuje się jako odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu (wartość dodatnia) a grunt na tej wysokości jako **Nienośny dla pobocznic** i  $h_{warstwy}=l^*$ .

Głębokość wykopu jeśli pal w wykopie,  $l^*$  [m]

Współczynnik korekcyjny  $m$  zależny od ilości pali (punkt 2.1 normy)  $\gamma_{Rd} = 1$  zmieniony zgodnie z EC7

Dodatkowe obciążenie zewnętrzne [kN] (**char**) przypadające na pal(e):

<input type="text" value="653"/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1"/>	obciążenie stałe niekorzystne	<b>już obliczeniowe</b>
<input type="text" value=""/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1.5"/>	obciążenie zmienne niekorzystne	
<input type="text" value=""/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1"/>	obciążenie stałe korzystne	

<input type="text" value="0"/> [kPa]	<input type="text" value=""/> [m]	tarcie negatywne dla 1 pala - wartość i odległość od góry pala do spodu najniższej warstwy w której występuje tarcie negatywne. Tarcie zliczane z całej długości pala od poziomu 0 do spodu ostatniej warstwy nienośnej. <b>Mnożone automatycznie x il.pali</b>	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1.35"/>
--------------------------------------	-----------------------------------	---	---------------------------	-----------------------------------

Ilość pali:  **współczynnik obliczeniowy ciężaru pala**

Ciężar samego pala (pali):  $\gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} = 90.7 \cdot kN$   $Q_{pala} := Q_{pala\_il.pali}$

Ciężar wynikający z obciążeń zewnętrznych dodatkowych:  $\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN} = 653 \cdot kN$

Obciążenie wynikające z tarcia negatywnego w warstwie pierwszej:  $Q_{nienośna} = 0 \cdot kN$

Całkowite obciążenie pionowe przypadające na pal

$Q_{tot} := \gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} + (\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN}) + Q_{nienośna}$   $Q_{tot} = 743.7 \cdot kN$

Głębokość posadowienia wynikająca z całkowitej długości pala i głębokości wykopu (jeśli w wykopie)  $h_{pos} = 9.5m$

Typ pala:  dane do wyznaczania powierzchni podstawy

Średnica poszerzanego otworu jeśli pale z poszerzaną podstawą [m]:

Pale wiercone w przypadku zagłębiania i wyciągania rur obsadowych głowicą pokręt  dane do wyznaczania współczynników technologicznych

Wyznaczone pole powierzchni podstawy  $A_p = 0.28 \cdot m^2$  Ilość warstw gruntu

Rzeczywista długość pala w gruncie uwzględniająca ew. występowanie wykopu:

**UWAGA:** należy podać taką liczbę warstw, przez ile będzie przechodził projektowany pal, nie więcej.



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Rodzaje warstw (od pierwszej warstwy nośnej **lub** pierwsza warstwa "grunt nienośny" równa głębokości wykopu jeśli pał w wykopie)

	ID/IL	h	$\Phi$	$c_u$	$E_0$	$\gamma_{char}$	$S_s/S_w$	$h_{tot}$	
	[-]	[m]	[deg]	[kPa]	[MPa]	[kN/m³]	[-] gen.	[m]	
1	Pd	0.56	0.40				18.50		0.40
2	Pd	0.74	2.20				18.50		2.60
3	Ps	0.75	2.20				18.50		4.80
4	Pi	0.32	1.10				20.00	C	5.90
5	Pi	0.16	6.00				20.00	C	11.90
6									11.90
7									11.90
8									11.90
9									11.90
10									11.90
11									11.90
12									11.90
13									11.90
14									11.90
15									11.90
	Nazwa	nazwa pomocnicza	MIN				MIN		MIN

DO RĘCZNEGO WPROWADZENIA

- ☐ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wprowadzone ręcznie - tab. powyżej  
☒ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wyznaczone metodą B - tab. poniżej

- ☐ Sp Ss Sw ręcznie (wyżej)  
☒ Sp Ss Sw automat (niżej)

Nr	nazwa	ID/IL [-]	h [m]	$\Phi$ [deg]	$c_u$ [kPa]	$E_0$ [MPa]	$E$ [MPa]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	geneza	
1	Pd	0.56	0.40	30.7	0.0	51.4	64.2	69.2	86.5	0.00	0.40
2	Pd	0.74	2.20	31.6	0.0	70.5	88.1	94.9	118.6	0.00	2.60
3	Ps	0.75	2.20	34.5	0.0	119.1	132.4	143.0	158.9	0.00	4.80
4	Pi	0.32	1.10	12.9	12.8	15.8	26.4	22.7	37.8	C	5.90
5	Pi	0.16	6.00	15.4	19.6	22.5	37.5	32.2	53.7	C	11.90
6	0	0.00	0.00							0.00	11.90
7	0	0.00	0.00							0.00	11.90
8	0	0.00	0.00							0.00	11.90
9	0	0.00	0.00							0.00	11.90
10	0	0.00	0.00							0.00	11.90
11	0	0.00	0.00							0.00	11.90
12	0	0.00	0.00							0.00	11.90
13	0	0.00	0.00							0.00	11.90
14	0	0.00	0.00							0.00	11.90
15	0	0.00	0.00							0.00	11.90

AUTOMAT Z METODY B

Nr	Sp	Ss	Sw
1	0.9	0.8	0.00
2	0.8	0.7	0.00
3	1.0	1.0	0.00
4	1.0	1.0	0.00
5	1.0	1.0	0.00
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

MIN - wartości wymagane do wprowadzenia w celu przeprowadzenia obliczeń. Wówczas należy wybrać "obliczenia metodą B" i Sp Ss Sw automat

#### Oznaczenia:

ID/IL - stopnie zagęszczenia / plastyczności w zależności od rodzaju gruntu

h - miąższości poszczególnych warstw

$\Phi$  - kąty tarcia wewnętrznych warstw

$c_u$  - spójności warstw

$E_0$  - moduły odkształcenia pierwotnego (ogólnego) warstw

$E$  - moduły odkształcenia wtórnego warstw

$M_0$  - moduły ścisłości pierwotnej warstw

$M$  - moduły ścisłości wtórnego warstw

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$\gamma_{char}$  - ciężary objętościowe (charakterystyczne) z uwzględnieniem ew. wyporu wody

$S_g/S_w$  - współczynniki technologiczne wg tabl. 4 w zależności od rodzaju pala (wciskanego/wyciąganego)

gen - geneza gruntu / symbol konsolidacji - w przypadku gruntów spoistych: A B C D

Numer warstwy, w której posadowiana będzie podstawa pala: **numer\_pos := warstwy** **numer\_pos = 5**

**Współczynnik technologiczny  $S_p$**

dla podstawy według **Tablicy 4**

w zależności od pala wciskanego / wyciąganego

automat

$S_p := S_p$  if  $S_p \neq \text{"auto"}$  = 1  
 $S_{p_{auto\_numer\_pos}}$  otherwise

Współczynnik uwzględniający pracę pali w grupie (punkt 3.5 normy):

Zależność kąta  $\alpha$  od rodzaju gruntu (tablica 7):

$$\text{tg} \alpha^T = (0.105 \quad 0.123 \quad 0.123 \quad 0.07 \quad 0.07)$$

Długość pala w gruncie przy obliczaniu tarcia pobocznic, uwzględniająca brak nośności bocznej w przypadku pala z poszerzaną głowicą (rysunek 3 normy):

$$h_T := \begin{cases} h_{pos} & \text{if } Q_1 = \text{"N"} \\ h_{pos} - 2 \cdot \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} & \text{if } Q_1 = \text{"T"} \end{cases} \quad h_T = 9.5 \text{ m}$$

Wartość współczynnika uwzględniającego pracę pali w grupie,  $m_1$ :

wyznaczanie współczynnika  $m_1$  zgodnie z 3.2-3.4

$$m_{R1} = 0.69 \quad m_{R2} = 0.69 \quad m_1 := \min(m_{R1}, m_{R2}) \quad m_1 = 0.69 \quad R_{tot} = 1.21 \text{ m}$$

**Wyznaczanie wartości  $q$**

Współczynnik materiałowy gruntu

**IDIL2 :=**

9700	6400	3750	2450
7300	4500	2700	1800
5150	3400	2050	1300
4200	2650	1450	850
5200	3450	2050	1050
3450	2450	1050	550
3500	2450	1000	500
2300	1550	650	300

**kPa**

**tablica 1:** wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala ( $t_r$  kPa) obowiązująca dla głębokości  $h=10,0\text{m}$   
**ZWIĘKSZONE O OK 25%**

7750	5100	3000	1950
5950	3600	2150	1450
4100	2700	1650	1050
3350	2100	1150	700
4150	2750	1650	850
2750	1950	850	450
2800	1950	800	400
1850	1250	500	250

wartości pierwotne zgodnie z PN-B

Wartość jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala, dla warstwy w której znajduje się podstawa (tablica 1):

$$q^T = (0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1262) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie zależności  $q$  od głębokości i średnicy pala:

głębokość krytyczna  **$h_c := 10.0 \text{ m}$**   $h_{pos} = 9.5 \text{ m}$   $l_{tot} = 9.5 \text{ m}$

**UWAGA:** dalsze obliczenia uwzględniają posadowienie głowicy pala w gruncie nośnym na głębokości nie większej niż **1m** od spągu tej warstwy

**TEST1 = "OK"**

**TEST2 = "OK"**

Wyznaczanie wartości obliczeniowej  $q_r$  nośności wokół podstawy warstwy, w której posadowiany jest pal (zgodnie z punktem 2.2.2.2 oraz rysunkiem 1a i 1b):

$$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie zależności pomiędzy nośnością podstawy, średnicą pala i głębokością posadowienia podstawy:

**$D_0 := 0.4 \text{ m}$**  nominalna średnica pala



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$$D_i := \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} = 0.6 \text{ m} \quad \text{średnica projektowanego pala, zależna od rodzaju pala}$$

(średnica zastępcza w przypadku pala kwadratowego)

Czy grunt w miejscu podstawy pala jest gruntem niespoistym średniozagęszczonym lub zagęszczonym?  
(info do wyznaczania parametru zastępczego  $q_i$  - jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą)  
ID>0.33

NIE

Głębokość krytyczna  $h_{ci}$  (wzór 7) lub  $h_c$ :

$$h_{ci1.3} = 10 \text{ m}$$

$$h_{ci} = 10 \text{ m}$$

$$h_c = 10 \text{ m}$$

Ostateczna wartość obliczeniowa nośności gruntu pod podstawą pala  
(z uwzględnieniem ew. wzoru 6):

$$q_i = 1198.9 \cdot \text{kPa}$$

wartość dla  $D_0$  i  $h_c$

nośność dla głębokości krytycznej przy projektowanej średnicy:

$$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{i_{hc}} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{i_{hci}} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{i_{hci1.3}} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

Obliczeniowa nośność gruntu pod podstawą  
pala w zależności od powierzchni podstawy pala:

$$N_p := S_p \cdot q_i \cdot A_p$$

$$N_p = 339 \cdot \text{kN}$$

IDIL :=

205	135	95	74
165	95	60	43
125	78	39	28
94	56	31	20
165	120	84	55
120	63	39	18
120	63	31	14
81	38	20	9
60	22	0	0

kPa

Wyznaczanie wartości  $q_k$

tablica 2: wartości jednostkowego  
granicznego oporu gruntu wzdłuż  
pobocznic pala ( $t$ , kPa)  
obowiązująca dla głębokości  $h=5,0\text{m}$   
ZWIĘKSZONE O OK 25%

165	110	74	59
132	74	47	34
100	62	31	22
75	45	25	16
134	95	67	44
95	50	31	14
95	50	25	11
65	30	16	7
48	18	0	0

wartości  
pierwotne  
zgodnie  
z PN-B

**UWAGA:** poniższe wyniki uwzględniają wartości tarcia negatywnego pobocznic dla danej warstwy  
(z wyjątkiem warstwy 1 zgodnie z uwagą a), zgodnie z **Tablicą 3**

$$t^T = (65.382 \ 87.97 \ 111.97 \ 26.48 \ 32.24) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie obliczeniowego jednostkowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic w zależności od długości pala  
i głębokości porównawczej

Głębokość porównawcza

$$h_{c2} := 5 \text{ m}$$

$$h_{pos} = 9.5 \text{ m}$$

Wyznaczanie **oporu pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

Numer pierwszej warstwy nośnej, od której ma zostać  
wyliczona nośność pala wzdłuż pobocznic

1

$$tr_a^T = (2.6 \ 26.4 \ 82.9 \ 26 \ 0) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

$$tr_c^T = (2 \ 109.4 \ 343.6 \ 9.8 \ 0) \cdot \text{kN}$$

Wyznaczanie **oporu** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_b^T = (0 \ 0 \ 0 \ 26.5 \ 32.2) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_d^T = (0 \ 0 \ 0 \ 44.9 \ 218.8) \cdot \text{kN}$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

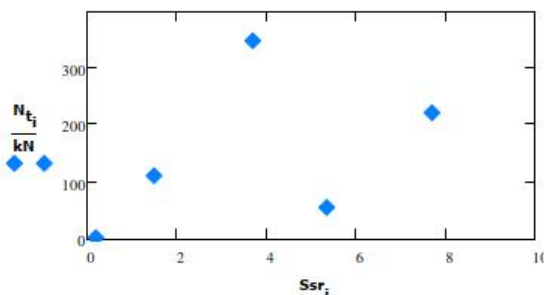
Wersja nr 3

Wartości całkowitego obliczeniowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila

$$tr_i := tr_{a_i} + tr_{b_i} \quad tr^T = (2.6 \quad 26.4 \quad 82.9 \quad 52.4 \quad 32.2) \cdot kPa$$

Wartości nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila:

$$N_t := tr_c + tr_d \quad N_t^T = (2 \quad 109.4 \quad 343.6 \quad 54.7 \quad 218.8) \cdot kN$$



**Wykres:** zależność pomiędzy nośnością gruntu wokół pobocznic a odległością od poziomu posadowienia do środka miąższości warstwy

Uwzględnienie warstw nienośnych pośrednich o miąższości >0.5m

**Numer najniższej warstwy nienośnej, dla której nośność pobocznic N<sub>t</sub>=0 i h<sub>t</sub>>=0.5m lub 0 jeśli:**

- nie ma takiej warstwy bądź jest ale jej miąższość h<sub>t</sub><0.5m

- pomimo N<sub>t</sub>=0 i h<sub>t</sub>>=0.5m warstwy nad nią mają zostać wliczone do nośności pobocznic

Sumaryczna wartość nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila:

$$S_{pobocznic_i} := \begin{cases} S_{S_i} & \text{if INFO}_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ (1 + 0.2 \cdot PAL_{WYC\_PO}) \cdot S_{S_i} & \text{if INFO}_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \\ S_{S_{auto_i}} & \text{if INFO}_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ S_{W_{auto_i}} & \text{if INFO}_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} \quad N_S := m_1 \left[ \sum_{i=a}^{\text{warstwy}} (N_{t_i} \cdot S_{pobocznic_i}) \right]$$

$$S_{pobocznic}^T = (0.8 \quad 0.7 \quad 1 \quad 1 \quad 1)$$

$$N_S = 483.2 \cdot kN$$

$$\gamma_t := \begin{cases} 1.1 & \text{if } INF_0 = \text{"wciskany"} \\ 1.15 & \text{if } INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} = 1.1$$

współczynnik obliczeniowy pila zgodnie z EC7

$$\text{Całkowita sumaryczna nośność gruntu:} \quad \text{charakterystyczna} \quad N_{tot} := N_S + N_p = 822.2 \cdot kN$$

obliczeniowa

**Warunek nośności pila**

$$\text{nośność pionowa} := \begin{cases} \text{"spełniona"} & \text{if } |Q_{tot}| \leq \frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} \\ \text{"przekroczona"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} = 747.4 \cdot kN$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} = 747.4 \cdot kN$$

$$\text{nośność pionowa} = \text{"spełniona"}$$

Wykorzystanie nośności pionowej pojedynczego pila

$$\frac{|Q_{tot}|}{\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali}} = 99.5 \cdot \%$$

Podsumowanie:

dł pila	$l_{REAL} = 9.5m$
ilość pila	$il_{pali} = 1$
średnica pila lub wymiar boku	$\phi_{pala} = 0.6m$
przekrój	$typ\_pala_{przekroj} = \text{"okrągły"}$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**OBLICZANIE NOŚNOŚCI PIONOWEJ POJEDYNCZEGO PALA ZGODNIE Z PN-83/B-02482  
z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1997-1**

**LEGENDA OZNACZEŃ:**

most MO20 odwier 3

Dane projektowe i normowe do wprowadzenia

wartości stałe, punkty kontrolne, wyniki pośrednie

dane pośrednie do wprowadzenia

Komentarz do wprowadzonych zmian w podejściu obliczeniowym w stosunku do EC7 na podstawie "Fundamenty palowe, obliczenia z zastosowaniem zasad eurokodu 7 i doświadczeń krajowych" Gwizdała, Krasieński 2016.

1) Wprowadzone zmiany: dostosowano wartości oporów granicznych pod podstawą i wzdłuż pobocznic do wartości zaproponowanych zgodnie z propozycją Sobali (2012) [zwiększono ich wartości o 25%] w celu dostosowania tych wartości do wielkości osiadań odpowiadających ok 10% średnicy pala zgodnie z EC7. W PN-B odpowiadają one osiadanom wartości 3-5% średnicy pala.

2) Współczynnik zależny od ilości pali  $m_0$  zamieniono na współczynnik modelu  $\gamma_{Rd}$  (1.25 dla pojedynczego pala, 1.12 dla dwóch pali, 1.0 dla trzech i więcej pali)

3) Zgodnie z podejściem obliczeniowym DA2\* nośność projektową pala wyznaczono stosując współczynnik  $\gamma_t$  1.1 dla pali wciskanych lub 1.15 dla pali wyciąganych

**Początkowe dane do wprowadzenia:**

Liczba pali: 3 lub więcej

Pale wiercone?

TAK

pale z poszerzaną głowicą?

NIE

Rodzaj pala ze względu na obciążenie

Wciskany

☐

Pal wyciągany tymczasowo (np. próbne obciążenie-tabl 4)

Rodzaj pala ze względu na przekrój poprzeczny

Okrągły

średnica pala

lub długość boku [m]:

0.6

typ pala

(materiał):

Żelbetowy pełny

grubość ścianki

(jeśli pal stalowy) [cm]

0

Całkowita odległość od poziomu odwieru do spodu pala [m]:

9

uwzględniająca ew. głębokość wykopu, jeśli pal w wykopie

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Liczba pali w rzędzie równoległym do kierunku działania obciążenia

1

Wartość tarcia negatywnego (z zakresu 5:10kPa) zgodnie z tablicą 3 str. 9

(jeśli zakłada się możliwość występowania tarcia negatywnego w wybranych warstwach)

0

**UWAGA A:** Jeśli występuje *tarcie negatywne lub grunt nienośny w warstwie pierwszej* (np. świeży nasyp lub grunt nienośny) to obciążenie (obliczane zgodnie z wyborem poniżej) wynikające z tarcia negatywnego wliczane jest do obciążenia pionowego dla pala a nie do sumy *nośności pobocznic w poszczególnych warstwach*.

Wówczas

1) wpisywanie warstw w tabelkach poniżej najlepiej rozpocząć od pierwszej nośnej warstwy

2) ciężar pala "wystający" ponad poziom pierwszej nośnej warstwy wyznaczyć ręcznie i dodać do obciążeń zewnętrznych

3) projektowaną długość pala przyjąć mierzac od górnego poziomu pierwszej warstwy nośnej do poziomu projektowanego posadowienia

Czy występuje tarcie negatywne w warstwie pierwszej?

NIE - nie występuje

NIE

TAK - występuje, oraz  $t=t_{negatyw}$

Mięszość warstwy pierwszej, nienośnej jeśli występuje tarcie negatywne [m]

0

Pale w wykopie?

(uwaga B)

NIE

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**UWAGA B:** w przypadku pala posadawianego poniżej górnej części odwiertu (np w wykopie), jako długość pala  $l_{tot}$  należy przyjąć rzeczywistą długość pala powiększoną o odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu. **Wówczas** wartość  $l^*$  przyjmuje się jako odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu (wartość dodatnia) a grunt na tej wysokości jako **Nienośny dla pobocznic** i  $h_{warstwy}=l^*$ .

Głębokość wykopu jeśli pal w wykopie,  $l^*$  [m]

Współczynnik korekcyjny  $m$  zależny od ilości pali (punkt 2.1 normy)  $\gamma_{Rd} = 1$  zmieniony zgodnie z EC7

Dodatkowe obciążenie zewnętrzne [kN] (**char**) przypadające na pal(e):

[kN] współczynnik obliczeniowy  obciążenie stałe niekorzystne **już obliczeniowe**

[kN] współczynnik obliczeniowy  obciążenie zmienne niekorzystne

[kN] współczynnik obliczeniowy  obciążenie stałe korzystne

[kPa]  [m] 

tarcie negatywne dla 1 pala - wartość i odległość od góry pala do spodu najniższej warstwy w której występuje tarcie negatywne. Tarcie zliczane z całej długości pala od poziomu 0 do spodu ostatniej warstwy nienośnej. **Mnożone automatycznie x il.pali**

 współczynnik obliczeniowy

Ilość pali:  współczynnik obliczeniowy ciężaru pala

Ciężar samego pala (pali):  $\gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} = 85.9 \cdot kN$   $Q_{pala} := Q_{pala\_il\_pali}$

Ciężar wynikający z obciążeń zewnętrznych dodatkowych:  $\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN} = 653 \cdot kN$

Obciążenie wynikające z tarcia negatywnego w warstwie pierwszej:  $Q_{nienośna} = 0 \cdot kN$

Całkowite obciążenie pionowe przypadające na pal

$Q_{tot} := \gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} + (\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN}) + Q_{nienośna}$   $Q_{tot} = 738.9 \cdot kN$

Głębokość posadowienia wynikająca z całkowitej długości pala i głębokości wykopu (jeśli w wykopie)  $h_{pos} = 9m$

Typ pala:  dane do wyznaczania powierzchni podstawy

Średnica poszerzanego otworu jeśli pale z poszerzaną podstawą [m]:

dane do wyznaczania współczynników technologicznych

Wyznaczone pole powierzchni podstawy  $A_p = 0.28 \cdot m^2$  Ilość warstw gruntu

Rzeczywista długość pala w gruncie uwzględniająca ew. występowanie wykopu:

**UWAGA:** należy podać taką liczbę warstw, przez ile będzie przechodził projektowany pal, nie więcej.



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Rodzaje warstw (od pierwszej warstwy nośnej lub pierwsza warstwa "grunt nienośny" równa głębokości wykopu jeśli pał w wykopie)

		ID/IL	h	$\Phi$	$c_u$	$E_0$	$\gamma_{char}$	$S_g/S_w$	$h_{tot}$	
		[-]	[m]	[deg]	[kPa]	[MPa]	[kN/m³]	[-] gen.	[m]	
1	Ps	0.30	1.90				18.50			1.90
2	Ps	0.30	3.00				18.50			4.90
3	Pd	0.56	1.80				18.50			6.70
4	Ps	0.30	1.40				18.50			8.10
5	Pi	0.16	4.00				20.00		C	12.10
6										12.10
7										12.10
8										12.10
9										12.10
10										12.10
11										12.10
12										12.10
13										12.10
14										12.10
15										12.10
Nazwa nazwa pomocnicza		MIN			MIN			MIN		

DO RĘCZNEGO WPROWADZENIA

- ☐ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wprowadzone ręcznie - tab. powyżej  
☒ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wyznaczone metodą B - tab. poniżej

- ☐ Sp Ss Sw ręcznie (wyżej)  
☒ Sp Ss Sw automat (niżej)

Nr	nazwa	ID/IL [-]	h [m]	$\Phi$ [deg]	$c_u$ [kPa]	$E_0$ [MPa]	$E$ [MPa]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	geneza		Nr	Sp	Ss	Sw
1	Ps	0.30	1.90	31.8	0.0	55.2	61.3	66.2	73.6	0.00	1.90	1	1.0	1.1	0.00
2	Ps	0.30	3.00	31.8	0.0	55.2	61.3	66.2	73.6	0.00	4.90	2	1.0	1.1	0.00
3	Pd	0.56	1.80	30.7	0.0	51.4	64.2	69.2	86.5	0.00	6.70	3	0.9	0.8	0.00
4	Ps	0.30	1.40	31.8	0.0	55.2	61.3	66.2	73.6	0.00	8.10	4	1.0	1.1	0.00
5	Pi	0.16	4.00	15.4	19.6	22.5	37.5	32.2	53.7	C	12.10	5	1.0	1.0	0.00
6	0	0.00	0.00							0.00	12.10	6			
7	0	0.00	0.00							0.00	12.10	7			
8	0	0.00	0.00							0.00	12.10	8			
9	0	0.00	0.00							0.00	12.10	9			
10	0	0.00	0.00							0.00	12.10	10			
11	0	0.00	0.00							0.00	12.10	11			
12	0	0.00	0.00							0.00	12.10	12			
13	0	0.00	0.00							0.00	12.10	13			
14	0	0.00	0.00							0.00	12.10	14			
15	0	0.00	0.00							0.00	12.10	15			

AUTOMAT Z METODY B

MIN - wartości wymagane do wprowadzenia w celu przeprowadzenia obliczeń. Wówczas należy wybrać "obliczenia metodą B" i Sp Ss Sw automat

#### Oznaczenia:

ID/IL - stopnie zagęszczenia / plastyczności w zależności od rodzaju gruntu

h - miąższości poszczególnych warstw

$\Phi$  - kąty tarcia wewnętrznych warstw

$c_u$  - spójności warstw

$E_0$  - moduły odkształcenia pierwotnego (ogólnego) warstw

$E$  - moduły odkształcenia wtórnego warstw

$M_0$  - moduły ścisłości pierwotnej warstw

$M$  - moduły ścisłości wtórnego warstw

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$\gamma_{char}$  - ciężary objętościowe (charakterystyczne) z uwzględnieniem ew. wyporu wody

$S_g/S_w$  - współczynniki technologiczne wg tabl. 4 w zależności od rodzaju pala (wciskanego/wyciąganego)

gen - geneza gruntu / symbol konsolidacji - w przypadku gruntów spoistych: A B C D

Numer warstwy, w której posadowiana będzie podstawa pala: **numer\_pos := warstwy** **numer\_pos = 5**

**Współczynnik technologiczny  $S_p$**

dla podstawy według **Tablicy 4**

w zależności od pala wciskanego / wyciąganego

automat

$S_p :=$   $S_p$  if  $S_p \neq \text{"auto"}$  = 1  
 $S_{p_{auto\_numer\_pos}}$  otherwise

Współczynnik uwzględniający pracę pali w grupie (punkt 3.5 normy):

Zależność kąta  $\alpha$  od rodzaju gruntu (tablica 7):

$$\text{tg} \alpha^T = (0.087 \ 0.087 \ 0.105 \ 0.087 \ 0.07)$$

Długość pala w gruncie przy obliczaniu tarcia pobocznic, uwzględniająca brak nośności bocznej w przypadku pala z poszerzoną głowicą (rysunek 3 normy):

$$h_T := \begin{cases} h_{pos} & \text{if } Q_1 = \text{"N"} \\ h_{pos} - 2 \cdot \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} & \text{if } Q_1 = \text{"T"} \end{cases} \quad h_T = 9\text{m}$$

Wartość współczynnika uwzględniającego pracę pali w grupie,  $m_1$ :

wyznaczanie współczynnika  $m_1$  zgodnie z 3.2-3.4

$m_{R1} = 0.75$   $m_{R2} = 0.75$   $m_1 := \min(m_{R1}, m_{R2})$   $m_1 = 0.75$   $R_{tot} = 1.1\text{m}$

**Wyznaczanie wartości  $q$**

Współczynnik materiałowy gruntu

**IDIL2 :=**

9700	6400	3750	2450
7300	4500	2700	1800
5150	3400	2050	1300
4200	2650	1450	850
5200	3450	2050	1050
3450	2450	1050	550
3500	2450	1000	500
2300	1550	650	300

**kPa**

**tablica 1:** wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala ( $t_r$  kPa) obowiązująca dla głębokości  $h=10,0\text{m}$   
**ZWIĘKSZONE O OK 25%**

7750	5100	3000	1950
5950	3600	2150	1450
4100	2700	1650	1050
3350	2100	1150	700
4150	2750	1650	850
2750	1950	850	450
2800	1950	800	400
1850	1250	500	250

wartości pierwotne zgodnie z PN-B

Wartość jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala, dla warstwy w której znajduje się podstawa (tablica 1):

$$q^T = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1262) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie zależności  $q$  od głębokości i średnicy pala:

głębokość krytyczna  **$h_c := 10.0\text{m}$**   $h_{pos} = 9\text{m}$   $l_{tot} = 9\text{m}$

**UWAGA:** dalsze obliczenia uwzględniają posadowienie głowicy pala w gruncie nośnym na głębokości nie większej niż **1m** od spągu tej warstwy

**TEST1 = "OK"**

**TEST2 = "OK"**

Wyznaczanie wartości obliczeniowej  $q_r$  nośności wokół podstawy warstwy, w której posadowiany jest pal (zgodnie z punktem 2.2.2.2 oraz rysunkiem 1a i 1b):

$$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie zależności pomiędzy nośnością podstawy, średnicą pala i głębokością posadowienia podstawy:

**$D_0 := 0.4\text{m}$**  nominalna średnica pala



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$$D_i := \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} = 0.6 \text{ m} \quad \text{średnica projektowanego pala, zależna od rodzaju pala}$$

(średnica zastępcza w przypadku pala kwadratowego)

Czy grunt w miejscu podstawy pala jest gruntem niespoistym średniozagęszczonym lub zagęszczonym?  
(info do wyznaczania parametru zastępczego  $q_i$  - jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą)  
ID>0.33

NIE ☐

Głębokość krytyczna  $h_{ci}$  (wzór 7) lub  $h_c$ :  $h_{ci1.3} = 10 \text{ m}$   $h_{ci} = 10 \text{ m}$   $h_c = 10 \text{ m}$

Ostateczna wartość obliczeniowa nośności gruntu pod podstawą pala  
(z uwzględnieniem ew. wzoru 6):  $q_i = 1135.8 \cdot \text{kPa}$

wartość dla  $D_0$  i  $h_c$

nośność dla głębokości krytycznej przy projektowanej średnicy:

$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$

$q_{i_{hc}} = 1262 \cdot \text{kPa}$

$q_{i_{hci}} = 1262 \cdot \text{kPa}$

$q_{i_{hci1.3}} = 1262 \cdot \text{kPa}$

Obliczeniowa nośność gruntu pod podstawą  
pala w zależności od powierzchni podstawy pala:

$N_p := S_p \cdot q_i \cdot A_p$

$N_p = 321.1 \cdot \text{kN}$

IDIL :=

205	135	95	74
165	95	60	43
125	78	39	28
94	56	31	20
165	120	84	55
120	63	39	18
120	63	31	14
81	38	20	9
60	22	0	0

kPa

Wyznaczanie wartości  $q_k$

**tablica 2:** wartości jednostkowego  
granicznego oporu gruntu wzdłuż  
pobocznic pala ( $t$ , kPa)  
obowiązująca dla głębokości  $h=5,0 \text{ m}$   
*ZWIĘKSZONE O OK 25%*

165	110	74	59
132	74	47	34
100	62	31	22
75	45	25	16
134	95	67	44
95	50	31	14
95	50	25	11
65	30	16	7
48	18	0	0

wartości  
pierwotne  
zgodnie  
z PN-B

**UWAGA:** poniższe wyniki uwzględniają wartości tarcia negatywnego pobocznic dla danej warstwy  
(z wyjątkiem warstwy 1 zgodnie z uwagą a), zgodnie z **Tablicą 3**

$$t^T = (56.077 \quad 56.077 \quad 65.382 \quad 56.077 \quad 32.24) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie obliczeniowej jednostkowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic w zależności od długości pala  
i głębokości porównawczej

Głębokość porównawcza

$h_{c2} := 5 \text{ m}$

$h_{pos} = 9 \text{ m}$

Wyznaczanie **oporu pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

Numer pierwszej warstwy nośnej, od której ma zostać  
wyliczona nośność pala wzdłuż pobocznic

1 ☐

$$tr_a^T = (10.7 \quad 38.1 \quad 64.7 \quad 0 \quad 0) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

$$tr_c^T = (38.2 \quad 215.6 \quad 12.2 \quad 0 \quad 0) \cdot \text{kN}$$

Wyznaczanie **oporu** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_b^T = (0 \quad 0 \quad 65.4 \quad 56.1 \quad 32.2) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_d^T = (0 \quad 0 \quad 209.5 \quad 148 \quad 54.7) \cdot \text{kN}$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

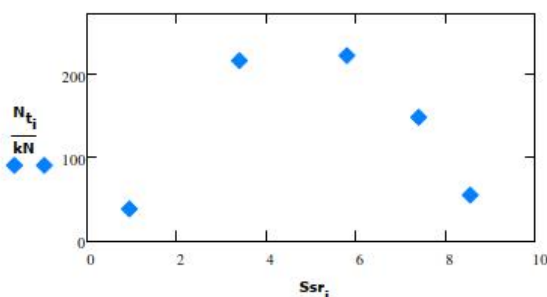
Wersja nr 3

Wartości całkowitego obliczeniowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila

$$tr_i := tr_{a_i} + tr_{b_i} \quad tr^T = (10.7 \quad 38.1 \quad 130.1 \quad 56.1 \quad 32.2) \cdot \text{kPa}$$

Wartości nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila:

$$N_t := tr_c + tr_d \quad N_t^T = (38.2 \quad 215.6 \quad 221.7 \quad 148 \quad 54.7) \cdot \text{kN}$$



**Wykres:** zależność pomiędzy nośnością gruntu wokół pobocznic a odległością od poziomu posadowienia do środka miąższości warstwy

Uwzględnienie warstw nienośnych pośrednich o miąższości >0.5m

**Numer najniższej warstwy nienośnej, dla której nośność pobocznic  $N_t=0$  i  $ht \geq 0.5m$  lub 0 jeśli:**

- nie ma takiej warstwy bądź jest ale jej miąższość  $ht < 0.5m$

- pomimo  $N_t=0$  i  $ht \geq 0.5m$  warstwy nad nią mają zostać wliczone do nośności pobocznic

Sumaryczna wartość nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila:

$$S_{pobocznic_i} := \begin{cases} S_{S_i} & \text{if } INFO_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ (1 + 0.2 \cdot PAL_{WYC\_PO}) \cdot S_{S_i} & \text{if } INFO_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \\ S_{S_{auto_i}} & \text{if } INFO_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ S_{W_{auto_i}} & \text{if } INFO_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} \quad N_S := m_1 \left[ \sum_{i=a}^{\text{warstwy}} (N_{t_i} \cdot S_{pobocznic_i}) \right]$$

$$S_{pobocznic}^T = (1.1 \quad 1.1 \quad 0.8 \quad 1.1 \quad 1)$$

$$N_S = 502.4 \cdot \text{kN}$$

$$\gamma_t := \begin{cases} 1.1 & \text{if } INF_0 = \text{"wciskany"} \\ 1.15 & \text{if } INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} = 1.1$$

współczynnik obliczeniowy pila zgodnie z EC7

Całkowita sumaryczna nośność gruntu:

charakterystyczna

$$N_{tot} := N_S + N_p = 823.6 \cdot \text{kN}$$

obliczeniowa

**Warunek nośności pila**

$$\text{nośność}_{pionowa} := \begin{cases} \text{"spełniona"} & \text{if } |Q_{tot}| \leq \frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} \\ \text{"przekroczona"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} = 748.7 \cdot \text{kN}$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} = 748.7 \cdot \text{kN}$$

$$\text{nośność}_{pionowa} = \text{"spełniona"}$$

Wykorzystanie nośności pionowej pojedynczego pila

$$\frac{|Q_{tot}|}{\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali}} = 98.7\%$$

Podsumowanie:

dł pila

$$l_{REAL} = 9m$$

ilość pali

$$il_{pali} = 1$$

średnica pali lub wymiar boku

$$\phi_{pala} = 0.6m$$

przekrój

$$\text{typ\_pala\_przekroj} = \text{"okrągły"}$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**OBLICZANIE NOŚNOŚCI PIONOWEJ POJEDYNCZEGO PALA ZGODNIE Z PN-83/B-02482  
z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1997-1**

**LEGENDA OZNACZEŃ:**

most MO20 odwiert 4

Dane projektowe i normowe do wprowadzenia

wartości stałe, punkty kontrolne, wyniki pośrednie

dane pośrednie do wprowadzenia

Komentarz do wprowadzonych zmian w podejściu obliczeniowym w stosunku do EC7 na podstawie "Fundamenty palowe, obliczenia z zastosowaniem zasad eurokodu 7 i doświadczeń krajowych" Gwizdała, Krasieński 2016.

1) Wprowadzone zmiany: dostosowano wartości oporów granicznych pod podstawą i wzdłuż pobocznic do wartości zaproponowanych zgodnie z propozycją Sobali (2012) [zwiększono ich wartości o 25%] w celu dostosowania tych wartości do wielkości osiadań odpowiadających ok 10% średnicy pala zgodnie z EC7. W PN-B odpowiadają one osiadanom wartości 3-5% średnicy pala.

2) Współczynnik zależny od ilości pali  $m_0$  zamieniono na współczynnik modelu  $\gamma_{Rd}$  (1.25 dla pojedynczego pala, 1.12 dla dwóch pali, 1.0 dla trzech i więcej pali)

3) Zgodnie z podejściem obliczeniowym DA2\* nośność projektową pala wyznaczono stosując współczynnik  $\gamma_t$  1.1 dla pali wciskanych lub 1.15 dla pali wyciąganych

**Początkowe dane do wprowadzenia:**

Liczba pali: 3 lub więcej

Pale wiercone?

TAK

pale z poszerzaną głowicą?

NIE

Rodzaj pala ze względu na obciążenie

Wciskany

☐

Pal wyciągany tymczasowo (np. próbne obciążenie-tabl 4)

Rodzaj pala ze względu na przekrój poprzeczny

Okrągły

średnica pala

lub długość boku [m]:

0.6

typ pala

(materiał):

Żelbetowy pełny

grubość ścianki

(jeśli pal stalowy) [cm]

0

Całkowita odległość od poziomu odwiertu do spodu pala [m]:

9.5

uwzględniająca ew. głębokość wykopu, jeśli pal w wykopie

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Rozstaw osiowy pali w płaszczyźnie równoległej do kierunku działania obciążenia poziomego [m]

1.2

Liczba pali w rzędzie równoległym do kierunku działania obciążenia

1

Wartość tarcia negatywnego (z zakresu 5:10kPa) zgodnie z tablicą 3 str. 9

(jeśli zakłada się możliwość występowania tarcia negatywnego w wybranych warstwach)

0

**UWAGA A:** Jeśli występuje *tarcie negatywne lub grunt nienośny w warstwie pierwszej* (np. świeży nasyp lub grunt nienośny) to obciążenie (obliczane zgodnie z wyborem poniżej) wynikające z tarcia negatywnego wliczane jest do obciążenia pionowego dla pala a nie do sumy *nośności pobocznic w poszczególnych warstwach*.

Wówczas

1) wpisywanie warstw w tabelkach poniżej najlepiej rozpocząć od pierwszej nośnej warstwy

2) ciężar pala "wystający" ponad poziom pierwszej nośnej warstwy wyznaczyć ręcznie i dodać do obciążeń zewnętrznych

3) projektowaną długość pala przyjąć mierzac od górnego poziomu pierwszej warstwy nośnej do poziomu projektowanego posadowienia

Czy występuje tarcie negatywne w warstwie pierwszej?

NIE - nie występuje

NIE

TAK - występuje, oraz  $t=t_{negatyw}$

Mięszość warstwy pierwszej, nienośnej jeśli występuje tarcie negatywne [m]

0

Pale w wykopie?

(uwaga B)

NIE

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**UWAGA B:** w przypadku pala posadawianego poniżej górnej części odwiertu (np w wykopie), jako długość pala  $l_{tot}$  należy przyjąć rzeczywistą długość pala powiększoną o odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu. **Wówczas** wartość  $l^*$  przyjmuje się jako odległość od górnego poziomu pala do górnego poziomu odwiertu (wartość dodatnia) a grunt na tej wysokości jako **Nienośny dla pobocznic** i  $h_{warstwy}=l^*$ .

Głębokość wykopu jeśli pal w wykopie,  $l^*$  [m]

Współczynnik korekcyjny  $m$  zależny od ilości pali (punkt 2.1 normy)  $\gamma_{Rd} = 1$  zmieniony zgodnie z EC7

Dodatkowe obciążenie zewnętrzne [kN] (**char**) przypadające na pal(e):

<input type="text" value="653"/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1"/>	obciążenie stałe niekorzystne	<b>już obliczeniowe</b>
<input type="text"/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1.5"/>	obciążenie zmienne niekorzystne	
<input type="text"/> [kN]	współczynnik obliczeniowy	<input type="text" value="1"/>	obciążenie stałe korzystne	
<input type="text" value="0"/> [kPa]	<input type="text" value="0"/> [m]	<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px;"> tarcie negatywne dla 1 pala - wartość i odległość od góry pala do spodu najniższej warstwy w której występuje tarcie negatywne. Tarcie zliczane z całej długości pala od poziomu 0 do spodu ostatniej warstwy nienośnej. <b>Mnożone automatycznie x il.pali</b> </div>		współczynnik obliczeniowy <input type="text" value="1.35"/>
Ilość pali: <input type="text" value="1"/>	współczynnik obliczeniowy ciężaru pala	<input type="text" value="1.35"/>		

Ciężar samego pala (pali):  $\gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} = 90.7 \cdot kN$   $Q_{pala} := Q_{pala\_il\_pali}$

Ciężar wynikający z obciążeń zewnętrznych dodatkowych:  $\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN} = 653 \cdot kN$

Obciążenie wynikające z tarcia negatywnego w warstwie pierwszej:  $Q_{nienośna} = 0 \cdot kN$

Całkowite obciążenie pionowe przypadające na pal

$Q_{tot} := \gamma_{PALA} \cdot Q_{pala} + (\gamma_{EX1} \cdot Q_{ex1} + \gamma_{EX2} \cdot Q_{ex2} + \gamma_{EX3} \cdot Q_{ex3} + Q_{exTN} \cdot \gamma_{TN}) + Q_{nienośna}$   $Q_{tot} = 743.7 \cdot kN$

Głębokość posadowienia wynikająca z całkowitej długości pala i głębokości wykopu (jeśli w wykopie)  $h_{pos} = 9.5m$

Typ pala:  dane do wyznaczania powierzchni podstawy

Średnica poszerzanego otworu jeśli pale z poszerzaną podstawą [m]:

dane do wyznaczania współczynników technologicznych

Wyznaczone pole powierzchni podstawy  $A_p = 0.28 \cdot m^2$  Ilość warstw gruntu

Rzeczywista długość pala w gruncie uwzględniająca ew. występowanie wykopu:  $l_{REAL} = 9.5m$

**UWAGA:** należy podać taką liczbę warstw, przez ile będzie przechodził projektowany pal, nie więcej.



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

Rodzaje warstw (od pierwszej warstwy nośnej lub pierwsza warstwa "grunt nienośny" równa głębokości wykopu jeśli pał w wykopie)

		ID/IL	h	$\Phi$	$c_u$	$E_0$	$\gamma_{char}$	$S_s/S_w$	$h_{tot}$	
		[-]	[m]	[deg]	[kPa]	[MPa]	[kN/m³]	[-] gen.	[m]	
1	Ps	0.75	1.00				18.50			1.00
2	Pi	0.16	2.10				20.00		C	3.10
3	Ps	0.75	2.00				18.50			5.10
4	Pi	0.75	1.00				20.00		C	6.10
5	Pi	0.16	6.00				20.00		C	12.10
6										12.10
7										12.10
8										12.10
9										12.10
10										12.10
11										12.10
12										12.10
13										12.10
14										12.10
15										12.10
	Nazwa	nazwa pomocnicza	MIN				MIN		MIN	

DO RĘCZNEGO WPROWADZENIA

- ☐ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wprowadzone ręcznie - tab. powyżej  
☒ Obliczenia prowadzone w oparciu o dane wyznaczone metodą B - tab. poniżej  
☐ Sp Ss Sw ręcznie (wyżej)  
☒ Sp Ss Sw automat (niżej)

Nr	nazwa	ID/IL [-]	h [m]	$\Phi$ [deg]	$c_u$ [kPa]	$E_0$ [MPa]	$E$ [MPa]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	geneza		Nr	Sp	Ss	Sw
1	Ps	0.75	1.00	34.5	0.0	119.1	132.4	143.0	158.9	0.00	1.00	1	1.0	1.0	0.00
2	Pi	0.16	2.10	15.4	19.6	22.5	37.5	32.2	53.7	C	3.10	2	1.0	1.0	0.00
3	Ps	0.75	2.00	34.5	0.0	119.1	132.4	143.0	158.9	0.00	5.10	3	1.0	1.0	0.00
4	Pi	0.75	1.00	6.0	4.1	6.6	11.0	9.4	15.7	C	6.10	4	1.0	1.0	0.00
5	Pi	0.16	6.00	15.4	19.6	22.5	37.5	32.2	53.7	C	12.10	5	1.0	1.0	0.00
6	0	0.00	0.00							0.00	12.10	6			
7	0	0.00	0.00							0.00	12.10	7			
8	0	0.00	0.00							0.00	12.10	8			
9	0	0.00	0.00							0.00	12.10	9			
10	0	0.00	0.00							0.00	12.10	10			
11	0	0.00	0.00							0.00	12.10	11			
12	0	0.00	0.00							0.00	12.10	12			
13	0	0.00	0.00							0.00	12.10	13			
14	0	0.00	0.00							0.00	12.10	14			
15	0	0.00	0.00							0.00	12.10	15			

AUTOMAT Z METODY B

MIN - wartości wymagane do wprowadzenia w celu przeprowadzenia obliczeń. Wówczas należy wybrać "obliczenia metodą B" i Sp Ss Sw automat

#### Oznaczenia:

ID/IL - stopnie zagęszczenia / plastyczności w zależności od rodzaju gruntu

h - miąższości poszczególnych warstw

$\Phi$  - kąty tarcia wewnętrznych warstw

$c_u$  - spójności warstw

$E_0$  - moduły odkształcenia pierwotnego (ogólnego) warstw

$E$  - moduły odkształcenia wtórnego warstw

$M_0$  - moduły ścisłości pierwotnej warstw

$M$  - moduły ścisłości wtórnego warstw

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$\gamma_{char}$  - ciężary objętościowe (charakterystyczne) z uwzględnieniem ew. wyporu wody

$S_g/S_w$  - współczynniki technologiczne wg tabl. 4 w zależności od rodzaju pala (wciskanego/wyciąganego)

gen - geneza gruntu / symbol konsolidacji - w przypadku gruntów spoistych: A B C D

Numer warstwy, w której posadowiana będzie podstawa pala: **numer<sub>pos</sub> := warstwy** **numer<sub>pos</sub> = 5**

**Współczynnik technologiczny  $S_p$**

dla podstawy według **Tablicy 4**  
w zależności od pala wciskanego / wyciąganego

automat

$S_p :=$   $S_p$  if  $S_p \neq \text{"auto"}$  = 1  
 $S_{pauto\_numer\_pos}$  otherwise

Współczynnik uwzględniający pracę pali w grupie (punkt 3.5 normy):

Zależność kąta  $\alpha$  od rodzaju gruntu (tablica 7):

$$\text{tg}\alpha^T = (0.123 \ 0.07 \ 0.123 \ 0.017 \ 0.07)$$

Długość pala w gruncie przy obliczaniu tarcia pobocznic, uwzględniająca brak nośności bocznej w przypadku pala z poszerzaną głowicą (rysunek 3 normy):

$$h_T := \begin{cases} h_{pos} & \text{if } Q_1 = \text{"N"} \\ h_{pos} - 2 \cdot \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} & \text{if } Q_1 = \text{"T"} \end{cases} \quad h_T = 9.5 \text{ m}$$

Wartość współczynnika uwzględniającego pracę pali w grupie,  $m_1$ :

wyznaczanie współczynnika  $m_1$  zgodnie z 3.2-3.4

$m_{R1} = 0.76$   $m_{R2} = 0.76$   $m_1 := \min(m_{R1}, m_{R2})$   $m_1 = 0.76$   $R_{tot} = 1.07 \text{ m}$

**Wyznaczanie wartości  $q$**

Współczynnik materiałowy gruntu

**IDIL2 :=**

9700	6400	3750	2450
7300	4500	2700	1800
5150	3400	2050	1300
4200	2650	1450	850
5200	3450	2050	1050
3450	2450	1050	550
3500	2450	1000	500
2300	1550	650	300

**kPa**

**tablica 1:** wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala ( $t_r$  kPa) obowiązująca dla głębokości  $h=10,0 \text{ m}$   
**ZWIĘKSZONE O OK 25%**

7750	5100	3000	1950
5950	3600	2150	1450
4100	2700	1650	1050
3350	2100	1150	700
4150	2750	1650	850
2750	1950	850	450
2800	1950	800	400
1850	1250	500	250

wartości pierwotne zgodnie z PN-B

Wartość jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą pala, dla warstwy w której znajduje się podstawa (tablica 1):

$$q^T = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1262) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie zależności  $q$  od głębokości i średnicy pala:

głębokość krytyczna  **$h_c := 10.0 \text{ m}$**   $h_{pos} = 9.5 \text{ m}$   $l_{tot} = 9.5 \text{ m}$

**UWAGA:** dalsze obliczenia uwzględniają posadowienie głowicy pala w gruncie nośnym na głębokości nie większej niż **1m** od spągu tej warstwy

**TEST1 = "OK"**

**TEST2 = "OK"**

Wyznaczanie wartości obliczeniowej  $q_r$  nośności wokół podstawy warstwy, w której posadowiany jest pal (zgodnie z punktem 2.2.2.2 oraz rysunkiem 1a i 1b):

**$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$**

Wyznaczanie zależności pomiędzy nośnością podstawy, średnicą pala i głębokością posadowienia podstawy:

**$D_0 := 0.4 \text{ m}$**  nominalna średnica pala



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

$$D_i := \sqrt{4 \cdot A_p \cdot \frac{1}{\pi}} = 0.6 \text{ m} \quad \text{średnica projektowanego pala, zależna od rodzaju pala}$$

(średnica zastępcza w przypadku pala kwadratowego)

Czy grunt w miejscu podstawy pala jest gruntem niespoistym średniozagęszczonym lub zagęszczonym?  
(info do wyznaczania parametru zastępczego  $q_i$  - jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą)  
ID>0.33

NIE

Głębokość krytyczna  $h_{ci}$  (wzór 7) lub  $h_c$ :

$$h_{ci1.3} = 10 \text{ m}$$

$$h_{ci} = 10 \text{ m}$$

$$h_c = 10 \text{ m}$$

Ostateczna wartość obliczeniowa nośności gruntu pod podstawą pala  
(z uwzględnieniem ew. wzoru 6):

$$q_i = 1198.9 \cdot \text{kPa}$$

wartość dla  $D_0$  i  $h_c$

nośność dla głębokości krytycznej przy projektowanej średnicy:

$$q_r = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{ihc} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{ihci} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

$$q_{ihci1.3} = 1262 \cdot \text{kPa}$$

Obliczeniowa nośność gruntu pod podstawą  
pala w zależności od powierzchni podstawy pala:

$$N_p := S_p \cdot q_i \cdot A_p$$

$$N_p = 339 \cdot \text{kN}$$

IDIL :=

205	135	95	74
165	95	60	43
125	78	39	28
94	56	31	20
165	120	84	55
120	63	39	18
120	63	31	14
81	38	20	9
60	22	0	0

kPa

Wyznaczanie wartości  $q_k$

tablica 2: wartości jednostkowego  
granicznego oporu gruntu wzdłuż  
pobocznic pala ( $t$ , kPa)  
obowiązująca dla głębokości  $h=5,0\text{m}$   
ZWIĘKSZONE O OK 25%

165	110	74	59
132	74	47	34
100	62	31	22
75	45	25	16
134	95	67	44
95	50	31	14
95	50	25	11
65	30	16	7
48	18	0	0

wartości  
pierwotne  
zgodnie  
z PN-B

**UWAGA:** poniższe wyniki uwzględniają wartości tarcia negatywnego pobocznic dla danej warstwy  
(z wyjątkiem warstwy 1 zgodnie z uwagą a), zgodnie z **Tablicą 3**

$$t^T = (111.97 \ 32.24 \ 111.97 \ 9 \ 32.24) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie obliczeniowej jednostkowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic w zależności od długości pala  
i głębokości porównawczej

Głębokość porównawcza

$$h_{c2} := 5 \text{ m}$$

$$h_{pos} = 9.5 \text{ m}$$

Wyznaczanie **oporu pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

Numer pierwszej warstwy nośnej, od której ma zostać  
wyliczona nośność pala wzdłuż pobocznic

1

$$tr_a^T = (11.2 \ 13.2 \ 90.7 \ 0 \ 0) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności pobocznic** dla głębokości do  $h_{c2}$  w zależności od miąższości warstw przypadającej na pal:

$$tr_c^T = (21.1 \ 52.3 \ 324.8 \ 0 \ 0) \cdot \text{kN}$$

Wyznaczanie **oporu** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_b^T = (0 \ 0 \ 112 \ 9 \ 32.2) \cdot \text{kPa}$$

Wyznaczanie **nośności** dla głębokości poniżej  $h_{c2}$

$$tr_d^T = (0 \ 0 \ 21.1 \ 17 \ 206.6) \cdot \text{kN}$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

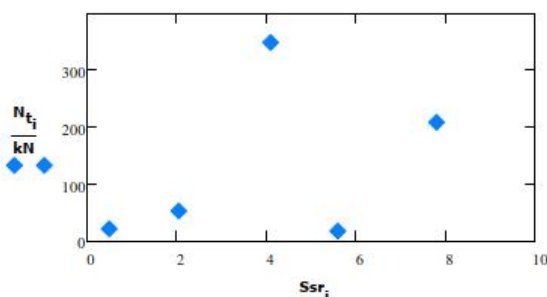
Wersja nr 3

Wartości całkowitego obliczeniowego oporu gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila

$$tr_i := tr_{a_i} + tr_{b_i} \quad tr^T = (11.2 \quad 13.2 \quad 202.7 \quad 9 \quad 32.2) \cdot kPa$$

Wartości nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila dla warstw, przez które przechodzi pila:

$$N_t := tr_c + tr_d \quad N_t^T = (21.1 \quad 52.3 \quad 345.9 \quad 17 \quad 206.6) \cdot kN$$



**Wykres:** zależność pomiędzy nośnością gruntu wokół pobocznic a odległością od poziomu posadowienia do środka miąższości warstwy

Uwzględnienie warstw nienośnych pośrednich o miąższości >0.5m

**Numer najniższej warstwy nienośnej, dla której nośność pobocznic N<sub>t</sub>=0 i h<sub>t</sub>>=0.5m lub 0 jeśli:**

- nie ma takiej warstwy bądź jest ale jej miąższość h<sub>t</sub><0.5m

- pomimo N<sub>t</sub>=0 i h<sub>t</sub>>=0.5m warstwy nad nią mają zostać wliczone do nośności pobocznic

Sumaryczna wartość nośności gruntu wzdłuż pobocznic pila:

$$S_{pobocznic_i} := \begin{cases} S_{S_i} & \text{if INFO}_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ (1 + 0.2 \cdot PAL_{WYC\_PO}) \cdot S_{S_i} & \text{if INFO}_{WSP} = 1 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \\ S_{S_{auto_i}} & \text{if INFO}_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wciskany"} \\ S_{W_{auto_i}} & \text{if INFO}_{WSP} = 2 \wedge INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} \quad N_S := m_1 \left[ \sum_{i=a}^{\text{warstwy}} (N_{t_i} \cdot S_{pobocznic_i}) \right]$$

$$S_{pobocznic}^T = (1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1)$$

$$N_S = 488.8 \cdot kN$$

$$\gamma_t := \begin{cases} 1.1 & \text{if } INF_0 = \text{"wciskany"} \\ 1.15 & \text{if } INF_0 = \text{"wyciągany"} \end{cases} = 1.1$$

współczynnik obliczeniowy pila zgodnie z EC7

Całkowita sumaryczna nośność gruntu:

charakterystyczna

$$N_{tot} := N_S + N_p = 827.8 \cdot kN$$

obliczeniowa

**Warunek nośności pila**

$$\text{nośność}_{pionowa} := \begin{cases} \text{"spełniona"} & \text{if } |Q_{tot}| \leq \frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} \\ \text{"przekroczona"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} = 752.5 \cdot kN$$

$$\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali} = 752.5 \cdot kN$$

nośność<sub>pionowa</sub> = "spełniona"

Wykorzystanie nośności pionowej pojedynczego pila

Podsumowanie:

dł pila

$$l_{REAL} = 9.5m$$

ilość pila

$$il_{pali} = 1$$

średnica pila lub wymiar boku

$$\phi_{pala} = 0.6m$$

przekrój

$$\text{typ\_pala\_przekroj} = \text{"okrągły"}$$

$$\frac{|Q_{tot}|}{\frac{1}{\gamma_{Rd} \cdot \gamma_t} \cdot N_{tot} \cdot il_{pali}} = 98.8\%$$

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

---

#### Wnioski i podsumowanie obliczeń:

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stwierdza się, że każdy element konstrukcji obiektu spełnia wymagania norm i wytycznych w zakresie przenoszenia obciążeń użytkowych, w szczególności obciążeń od peronu i taboru kolejowego sklasyfikowanego LM71  $\alpha=1.21$ ,  $\Delta_{dyn}=2.0$ . W obliczeniach taboru kolejowego przyjęto prędkość maksymalną 160 km/h.

#### 18. ZAŁĄCZNIKI

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0030/17

Rzeszów, 2017-06-20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz. U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*) oraz § 10, § 13 ust. 1 pkt 1 i pkt 2 oraz § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pan Karol Dałomis**

magister inżynier  
(kierunek studiów - budownictwo)

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **PDK/0176/PWOM/17**

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności inżynierskiej mostowej**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrócie decyzji.**

## Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

## Skład Orzekający PDK OIIB

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....





Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności inżynierskiej mostowej**

**Pan Karol Dałomis**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
- 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy § 10, § 13 ust. 1 pkt 1 i pkt 2 oraz § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278) uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej mostowej bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:

1. drogowy obiekt inżynierski w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
2. kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, ściany oporowe, tunele liniowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

Uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawniają również do obliczania światła mostów i przepustów.

Uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....  
inż. Stanisław Dołęgowski.....  
inż. Andrzej Tarczyński.....

Otrzymują:

1. Pan Karol Dałomis

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
PDK-A2Y-9X4-UIL \*

Pan Karol Piotr Dałomis o numerze ewidencyjnym PDK/BM/0142/17  
adres zamieszkania Wólka Małkowska m. Wólka Małkowska 49, 37-204 Tryńcza  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-19 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0087/11

Rzeszów, 2011-12-30

## DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art. 12 ust.1 pkt 1, art. 12 ust.3, art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz.1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

**Pan ADRIAN KACZOREK**  
magister inżynier  
/kierunek studiów -budownictwo /

otrzymał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **PDK/0184/POOM/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



### Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako .....  
mgr inż. Andrzej Hliniak .....  
inż. Stanisław Dołęgowski.....

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

2

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

**Pan Adrian Kaczorek**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i art.13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością niniejsze uprawnienia stanowią podstawą do:

1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;
2. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 oraz § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578), niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

Uprawnienia budowlane w specjalności mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawniają również do obliczania światła mostów i przepustów, oraz do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.



Otrzymują:  
1. Pan Adrian Kaczorek

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa

**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako .....  
mgr inż. Andrzej Hliniak .....  
inż. Stanisław Dołęgowski.....

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
PDK-5RS-DJ6-31A \*

Pan Adrian Przemysław Kaczorek o numerze ewidencyjnym PDK/BM/0066/12  
adres zamieszkania ul. Mała Wieś 306, 32-002 Mała Wieś  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-17 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 17 grudnia 2007 r.

MAP OIIB/KK/0054-0037/07

## DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt. 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Łukasz Piotr Kobiałka**  
urodzony dnia 10.10.1977 r. w Krakowie  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0306/POOM/07

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Łukasz Kobiałka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Jan Dziedzic
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Piotr Kutylski



Otrzymują:

1. Pan Łukasz Kobiałka  
Strumiany 79  
32-002 Węgrzce Wielkie
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3

### **Szczegółowy zakres uprawnień do projektowania bez ograniczeń**

#### **w specjalności mostowej**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego takiego jak:*

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;*
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.*

*Uprawnienia budowlane w specjalności mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawniają również do obliczania światła mostów i przepustów.*

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa – Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna – Kielce – Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny – Kozłów”

Wersja nr 3



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-17K-XLL-ZZL \*

Pan Łukasz Kobiałka o numerze ewidencyjnym MAP/BM/0114/08  
adres zamieszkania Strumiany 79, 32-020 Wieliczka  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-16 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

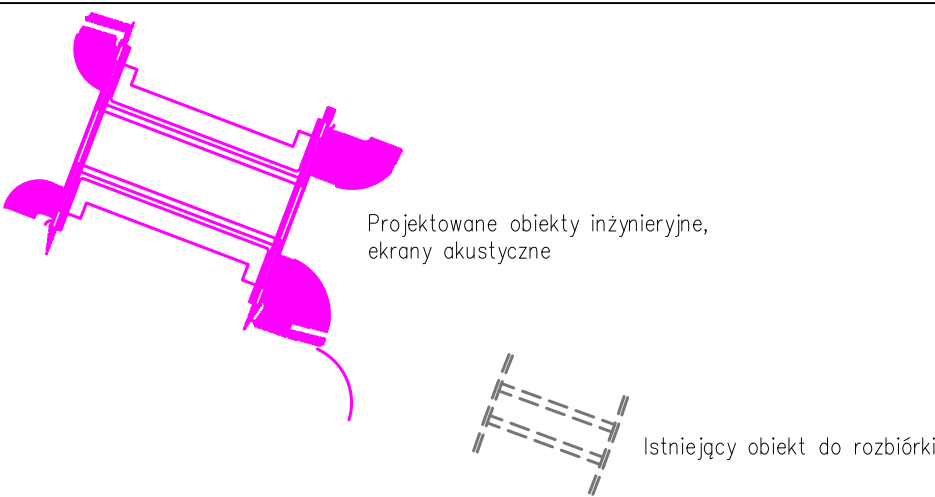
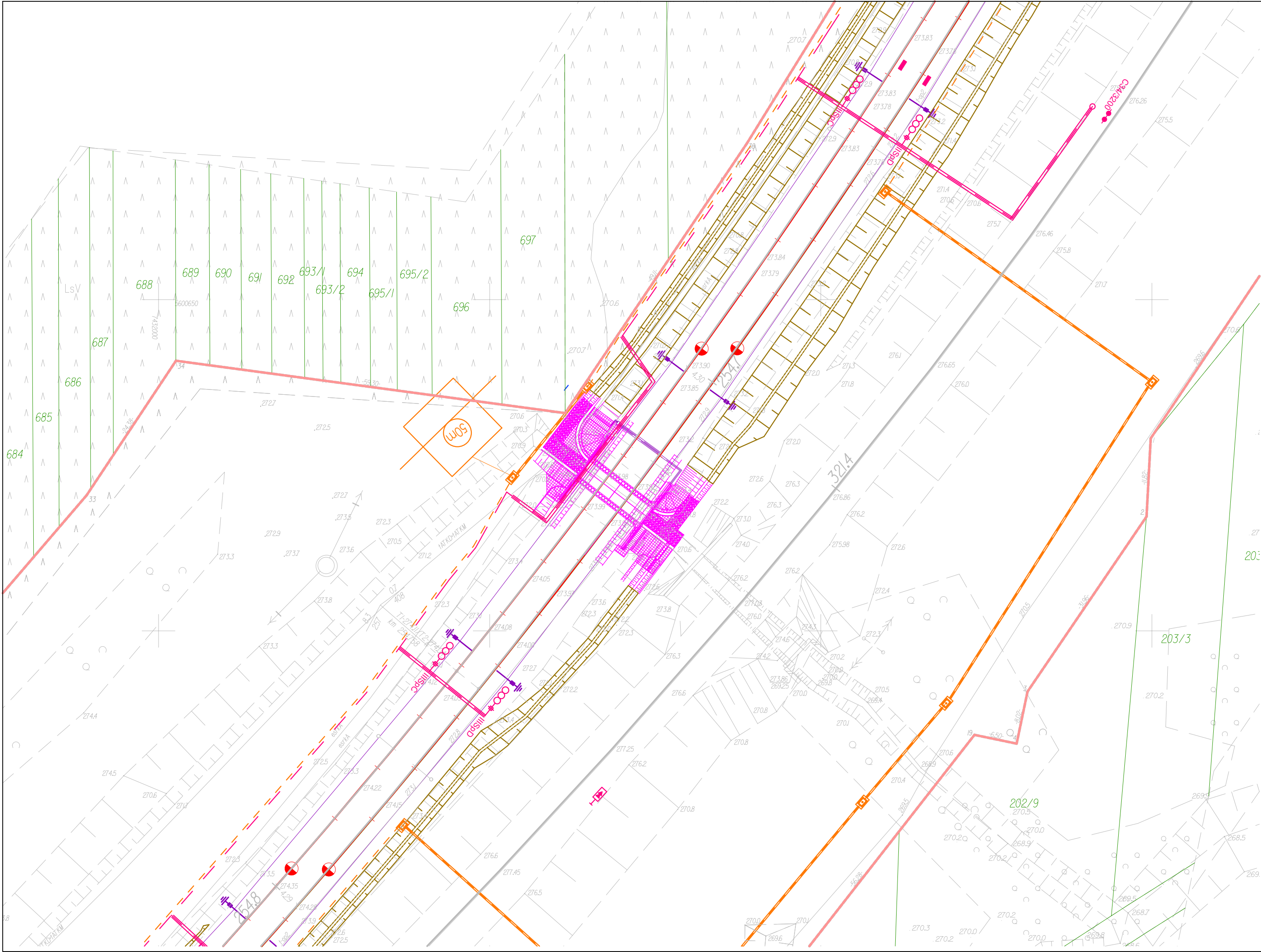
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.







- Sieć teletechniczna
- Sterowanie ruchem kolejowym
- Granica TK
- Zakres inwestycji
- Sieć trakcyjna
- Skarpy kolejowe
- Sieć sanitarna
- Odwodnienie torowe
- Sieć elektroenergetyczna
- Oś toru
- Sieć trakcyjna

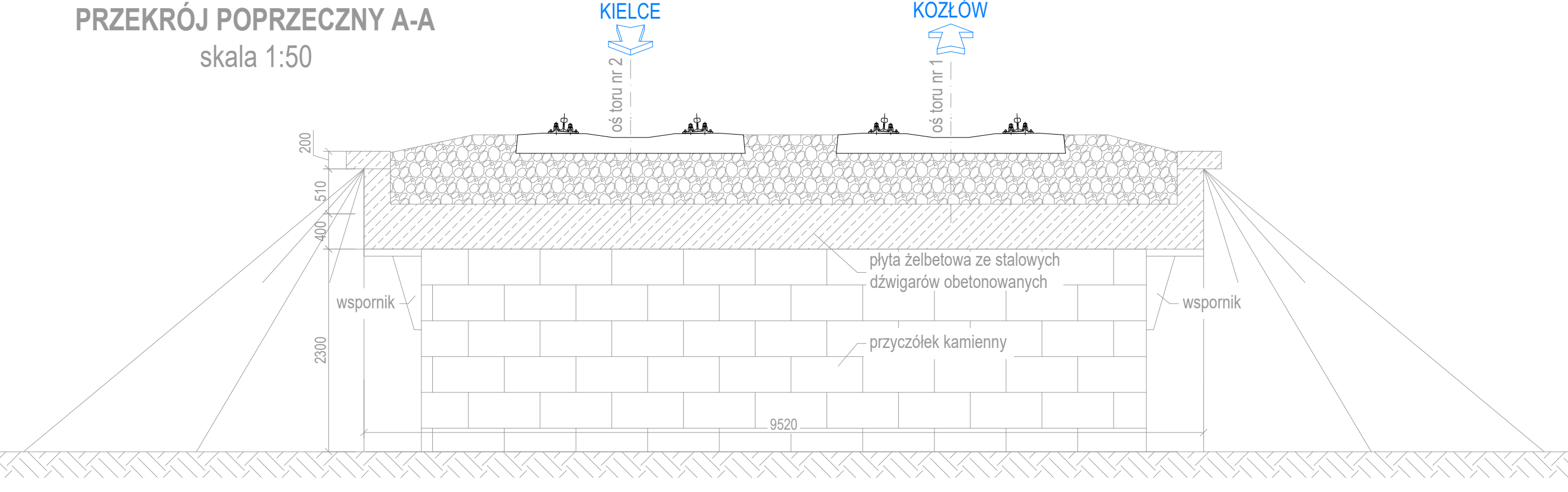
</

ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722

RYSUNEK INWENTARYZACYJNY

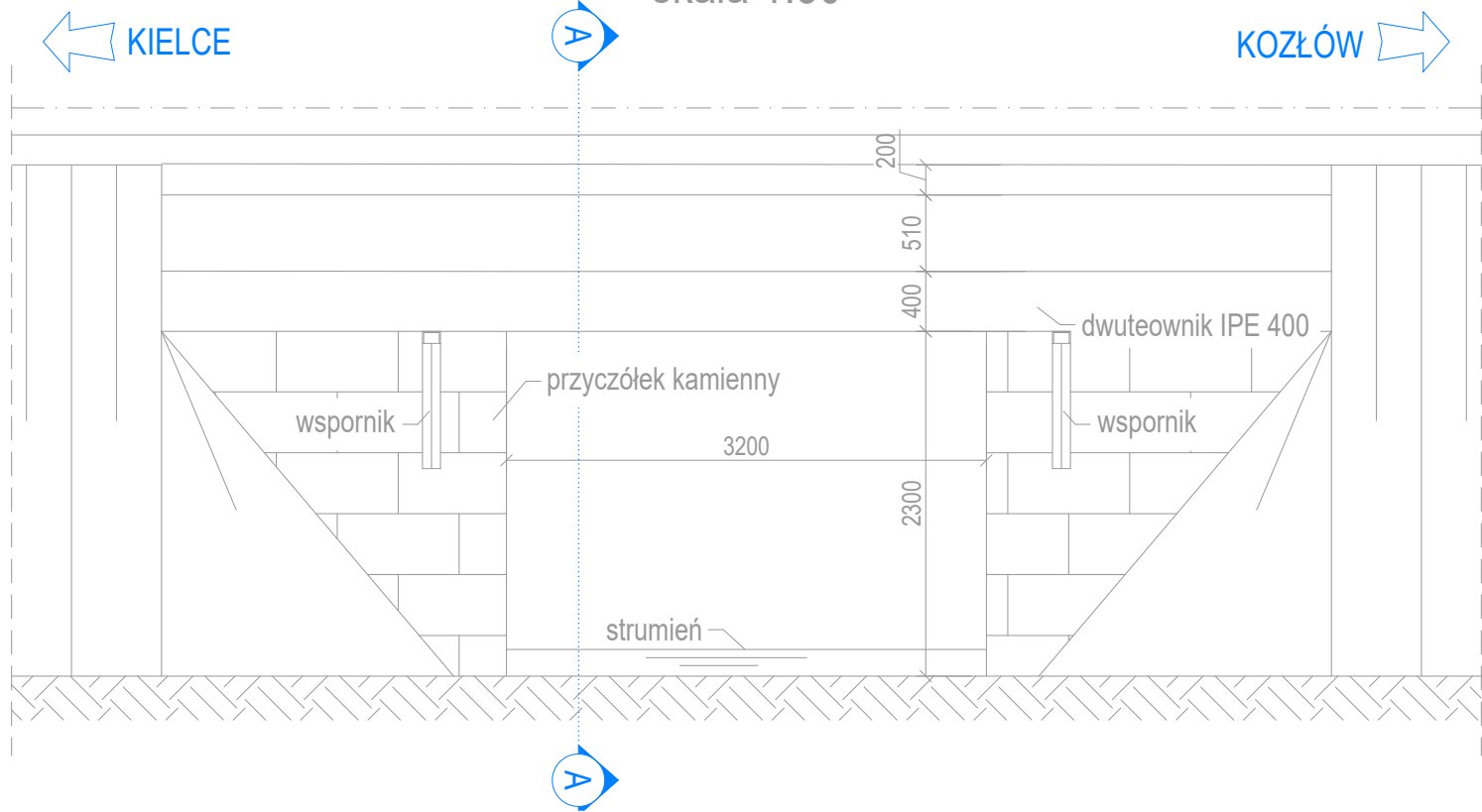
PRZEKRÓJ POPRZECZNY A-A

skala 1:50



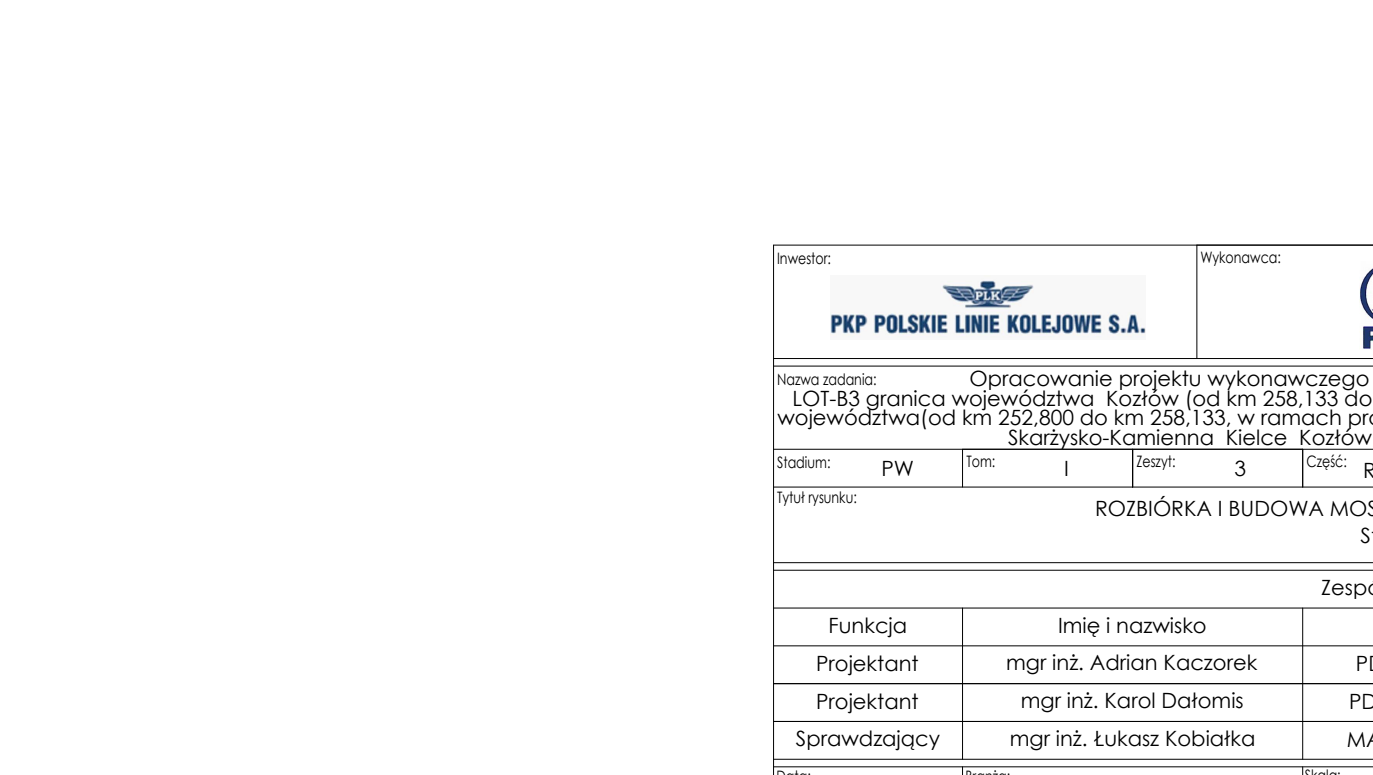
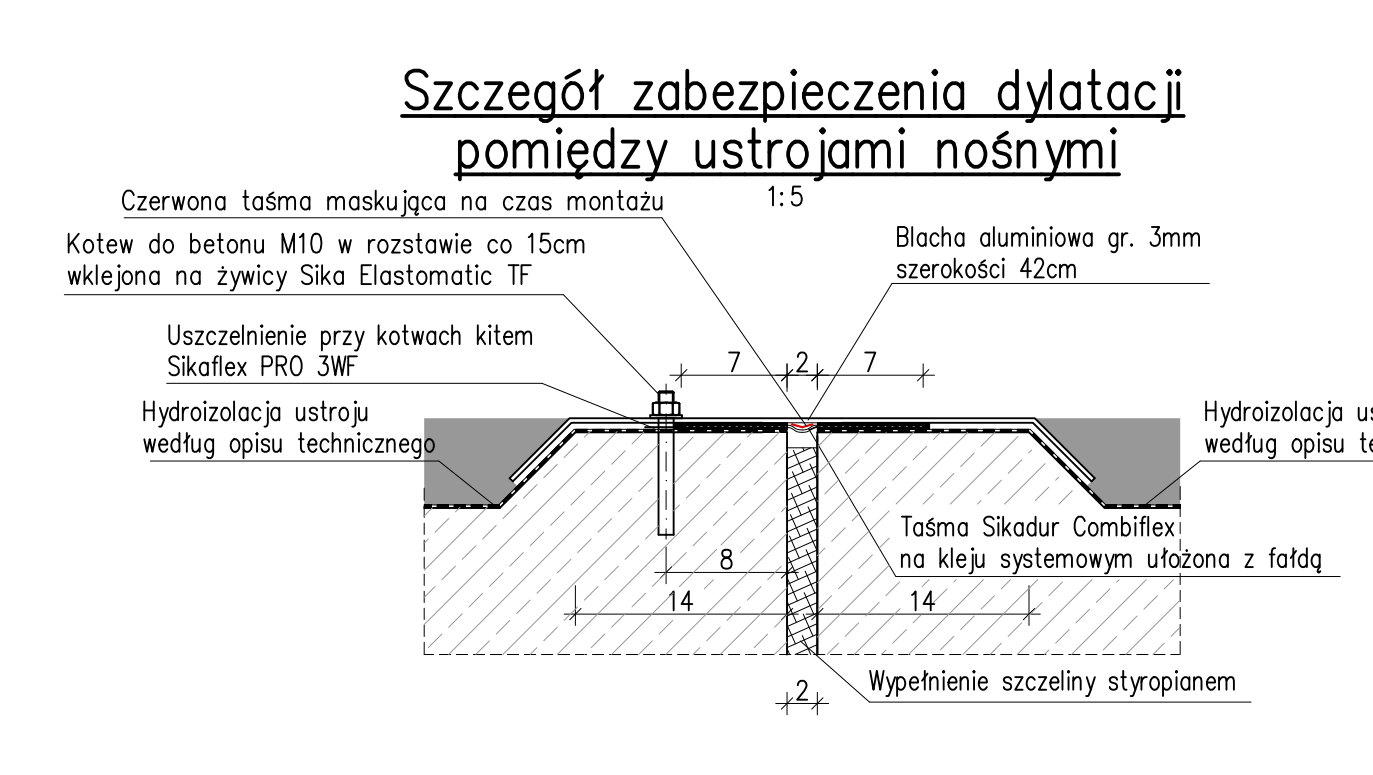
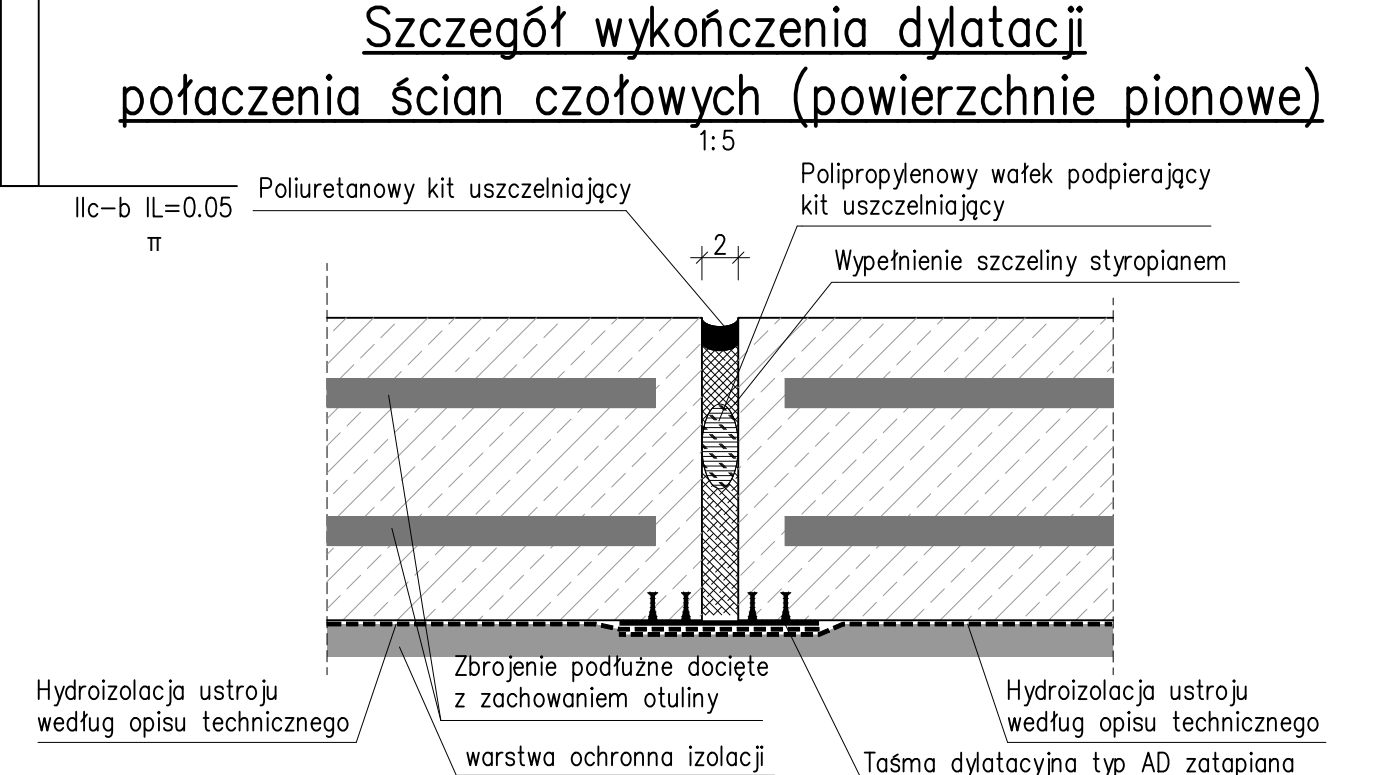
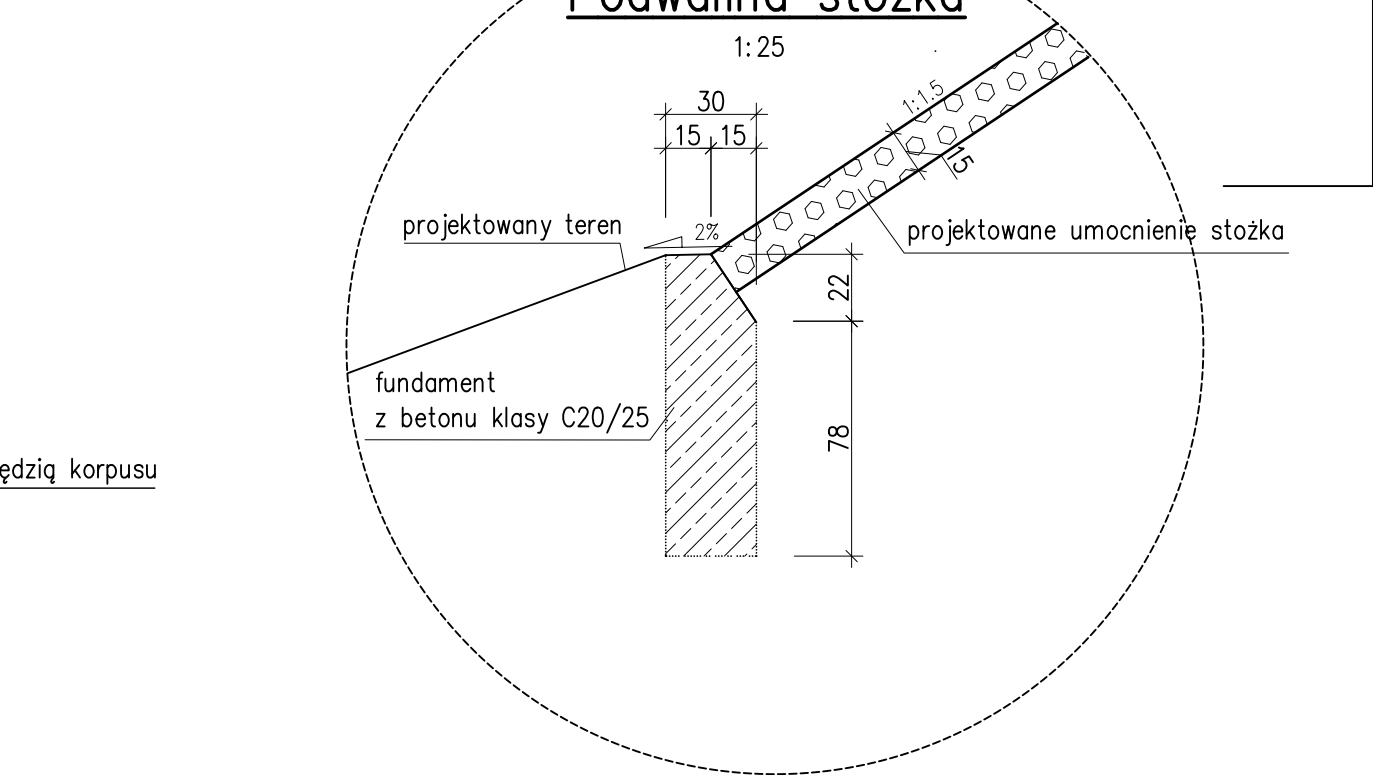
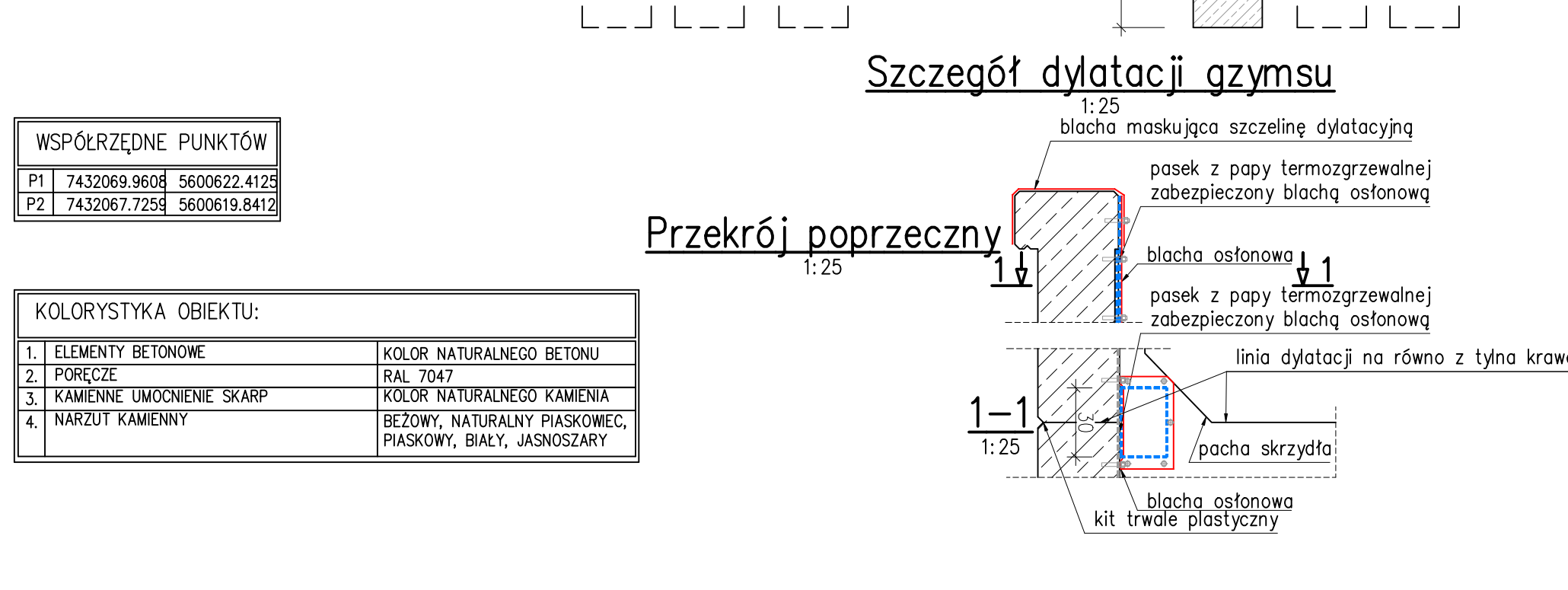
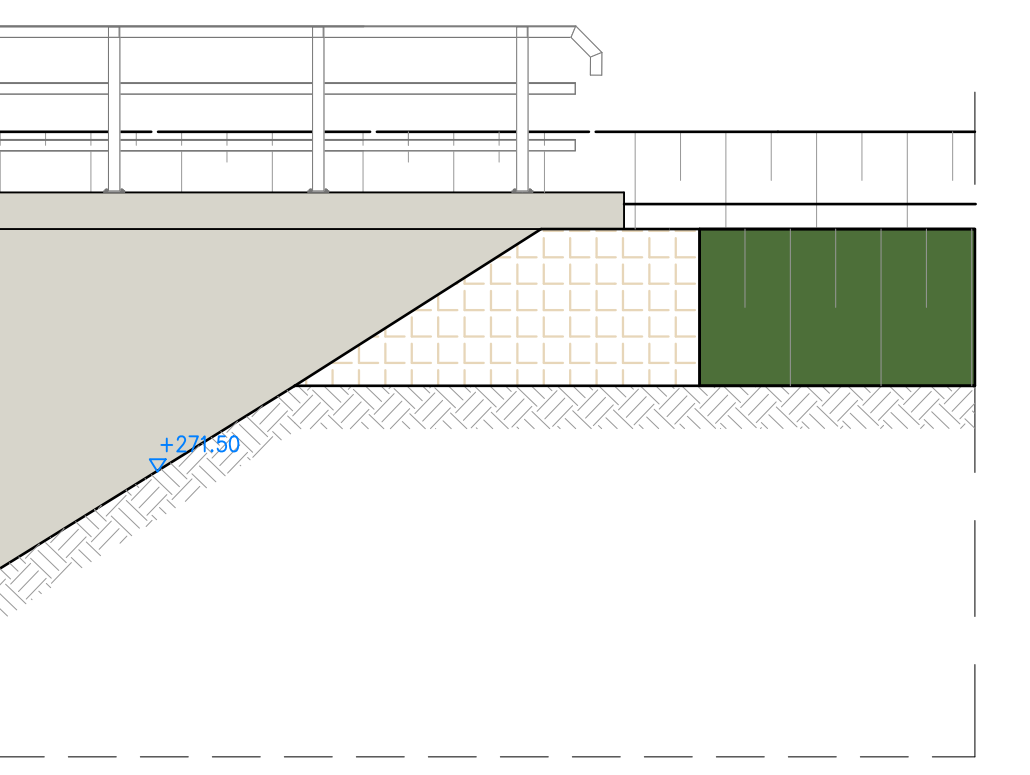
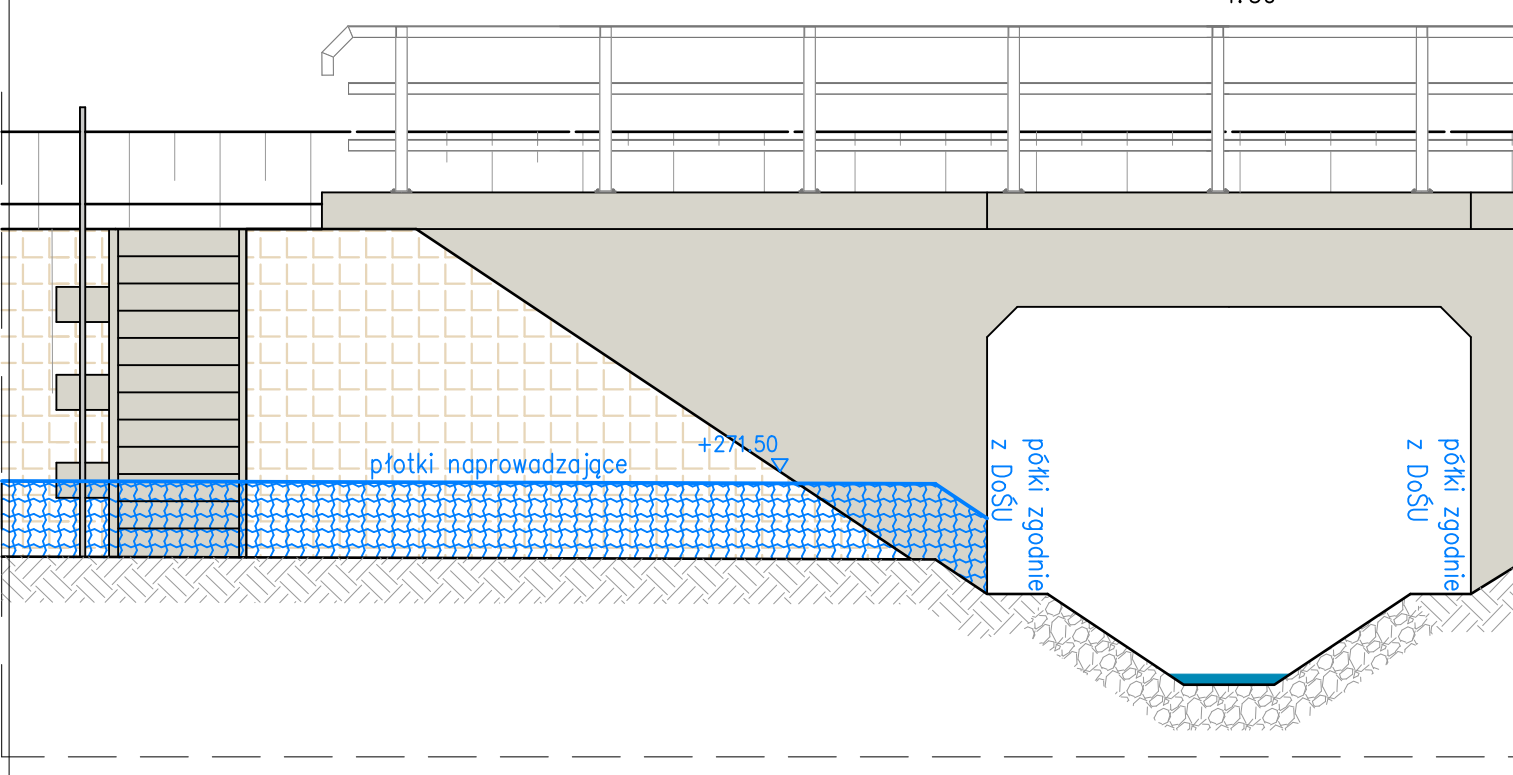
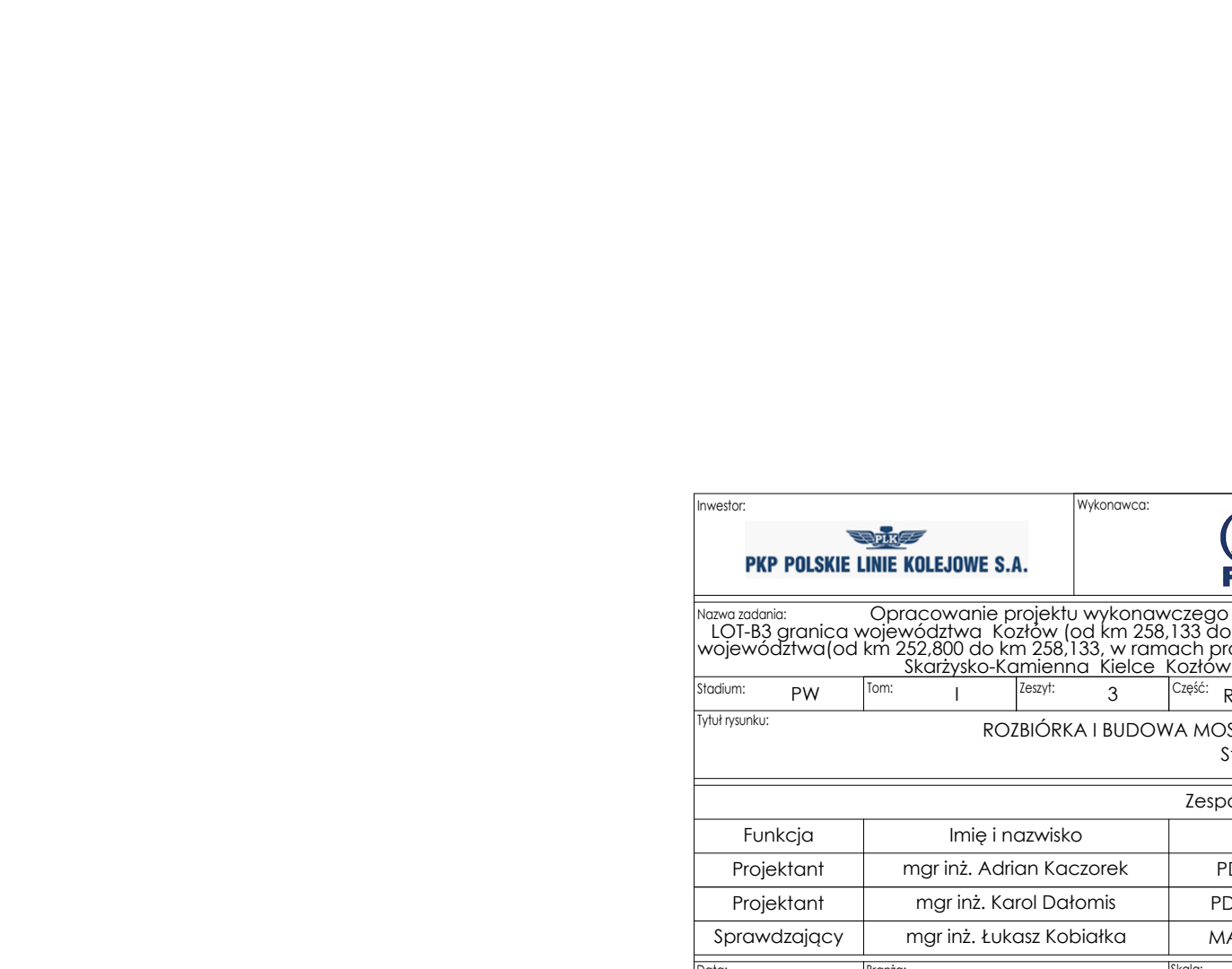
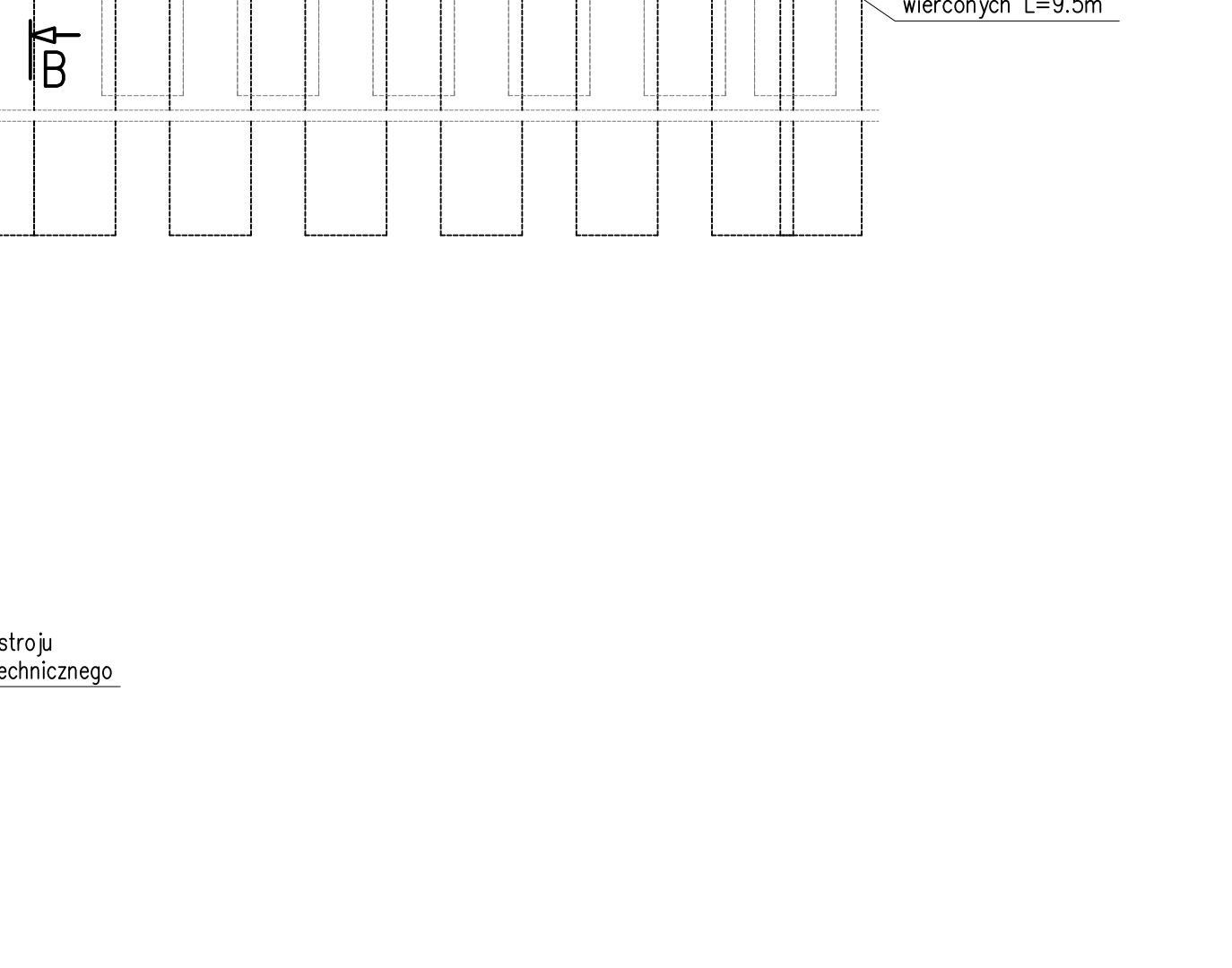
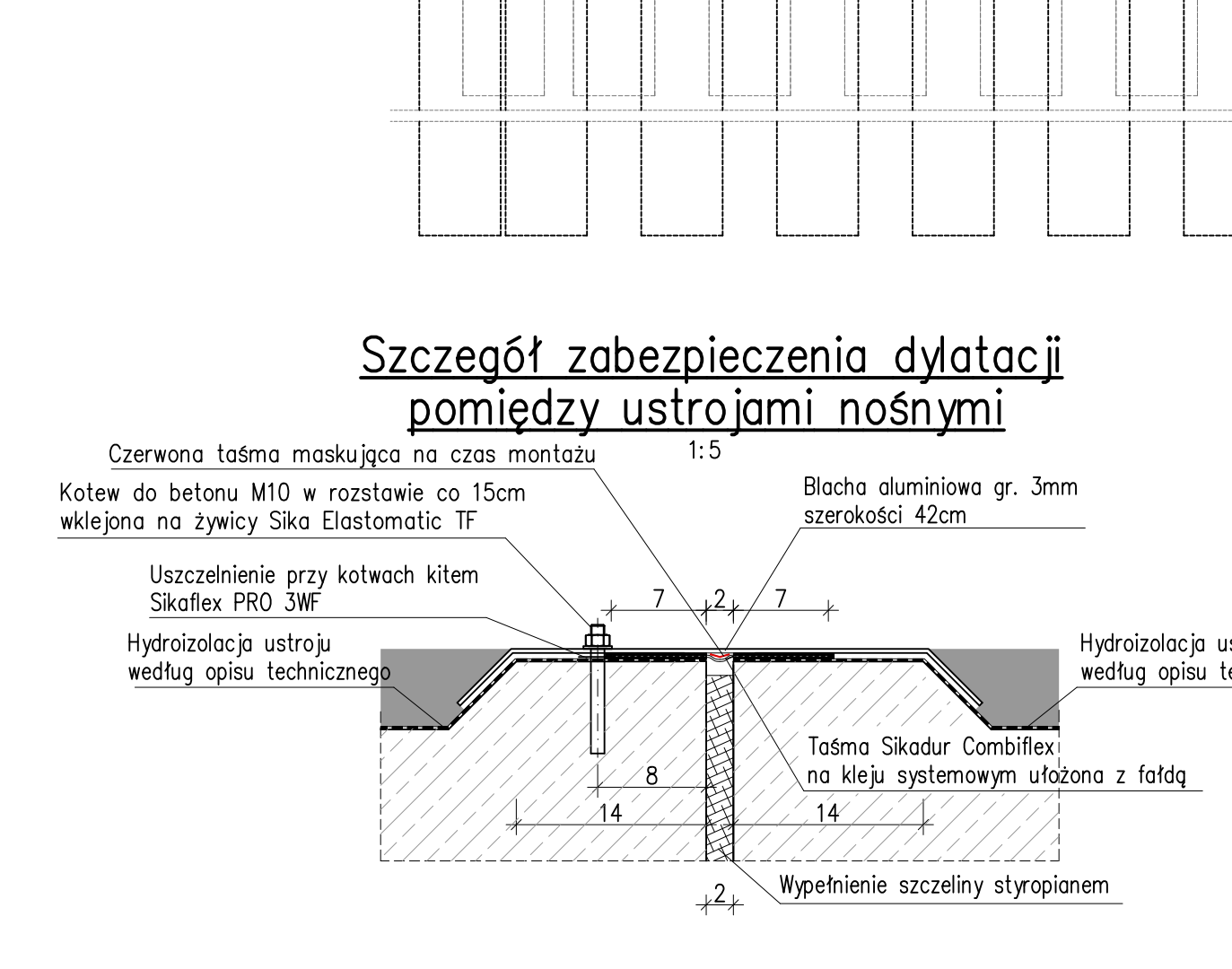
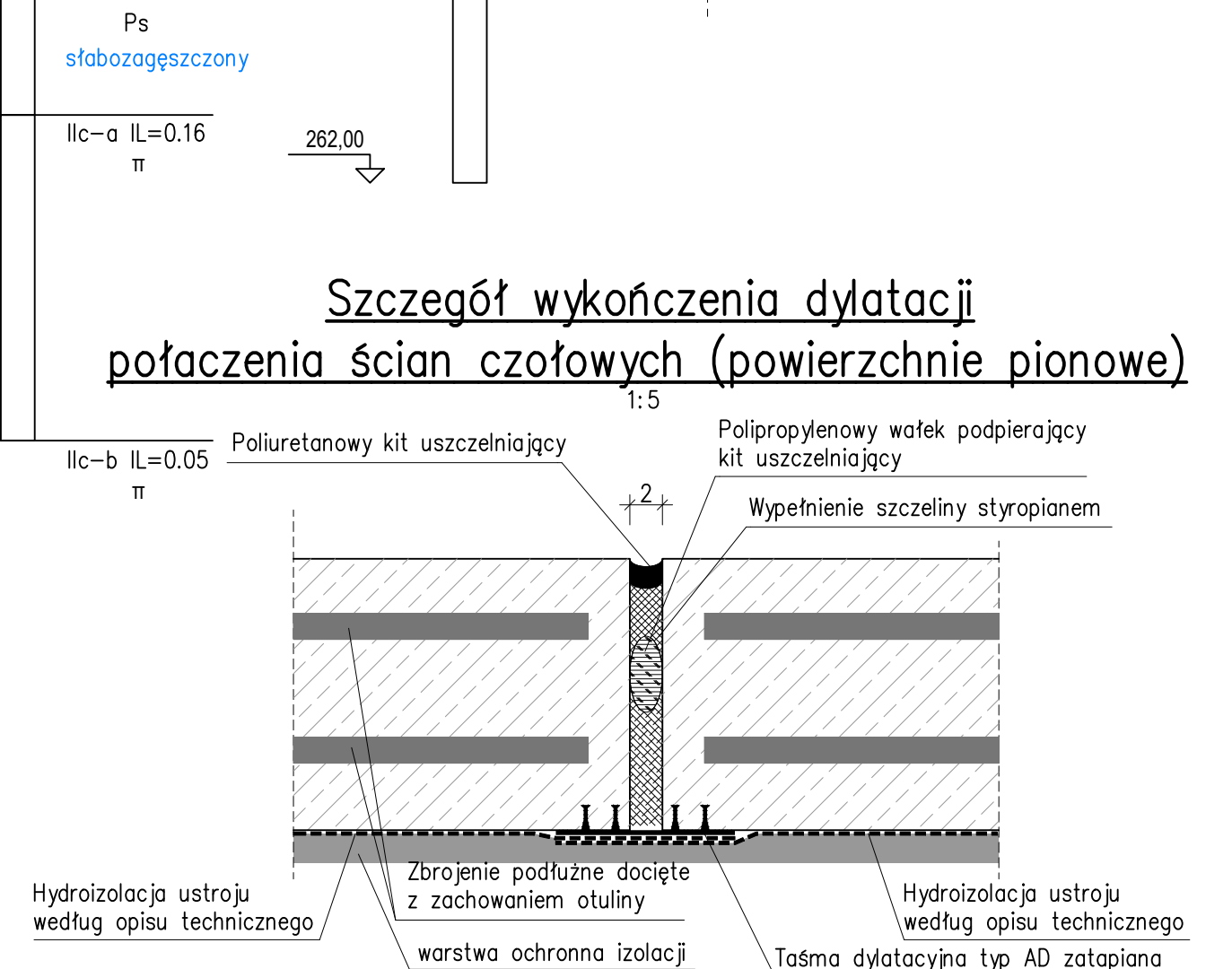
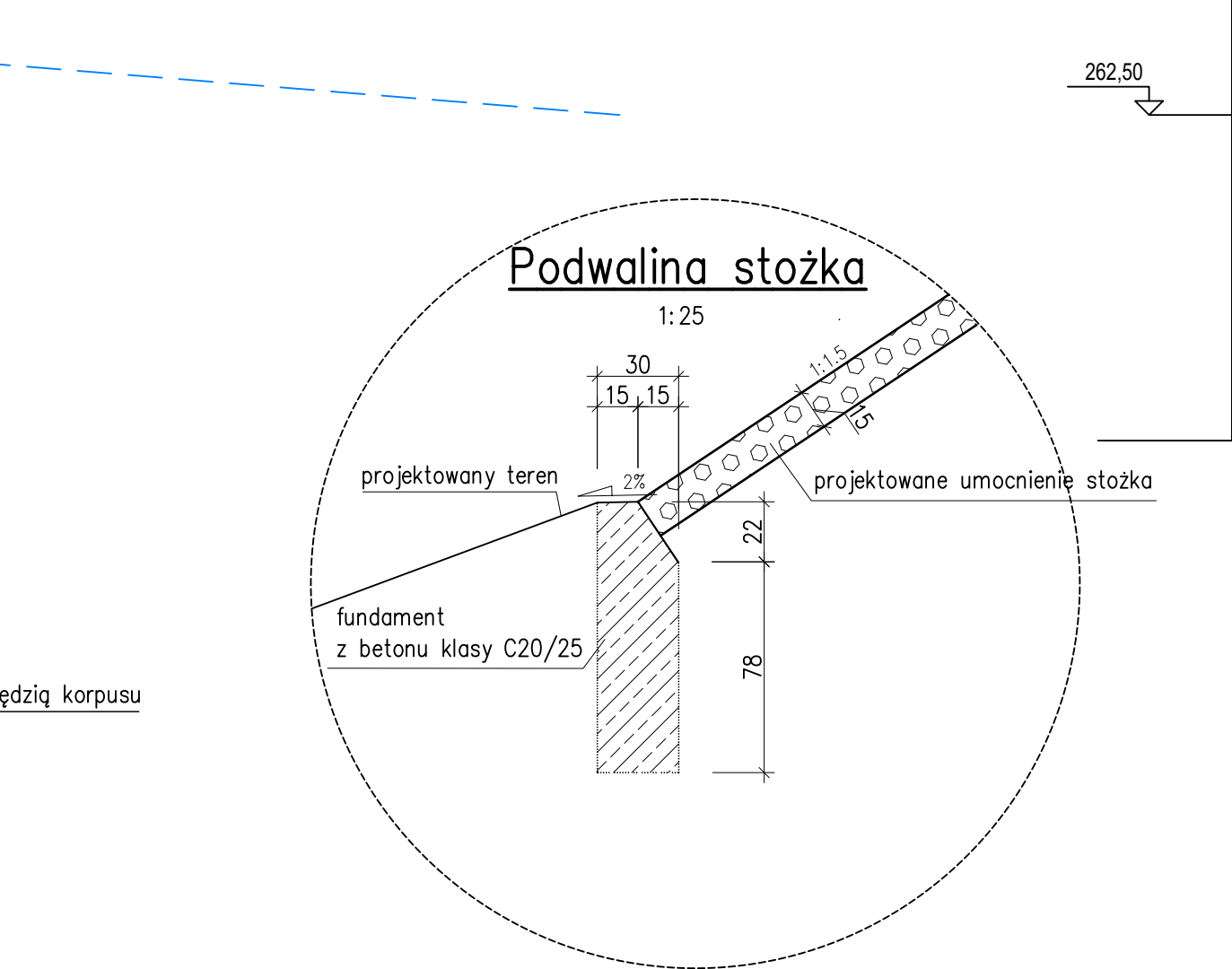
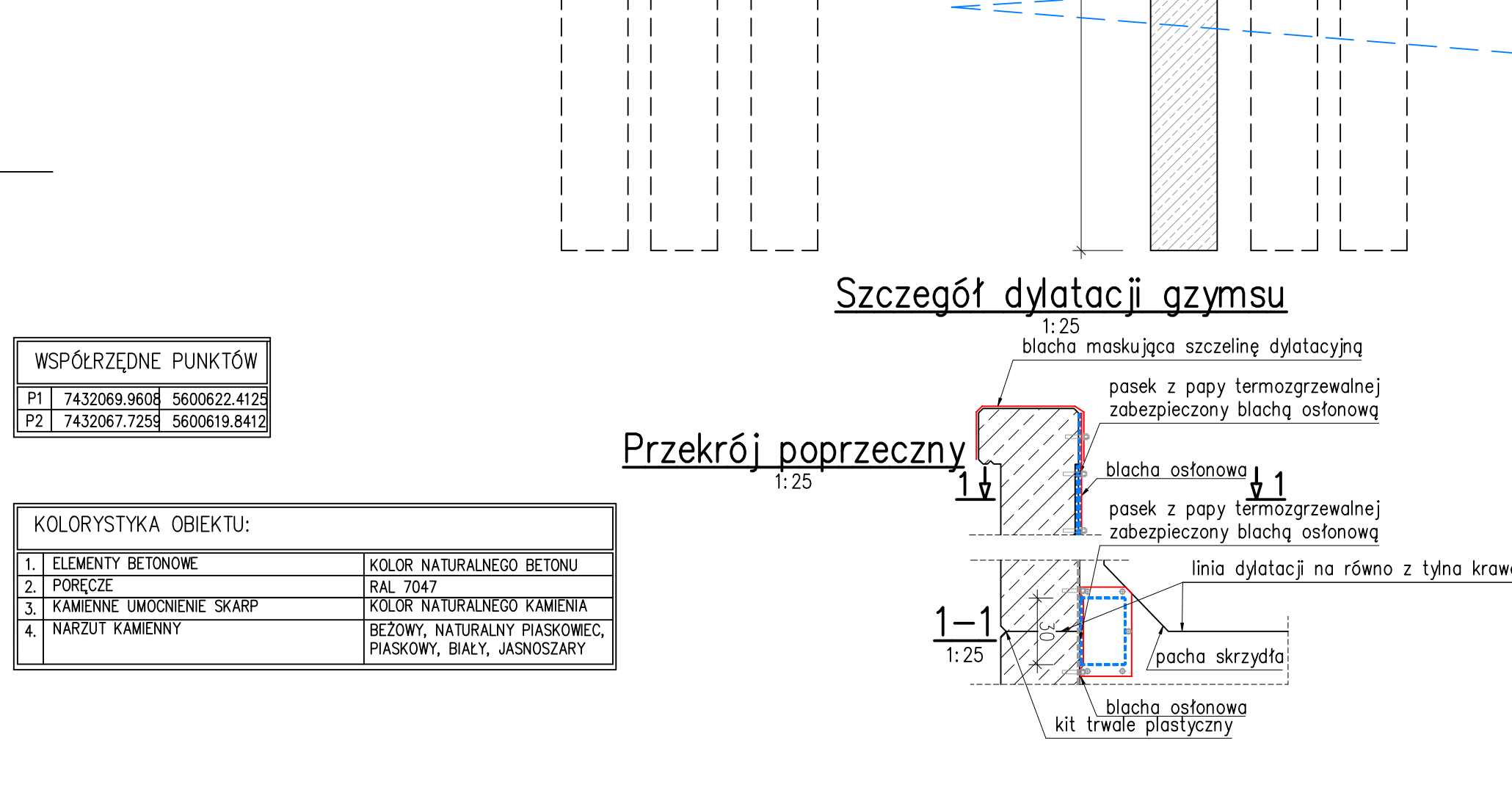
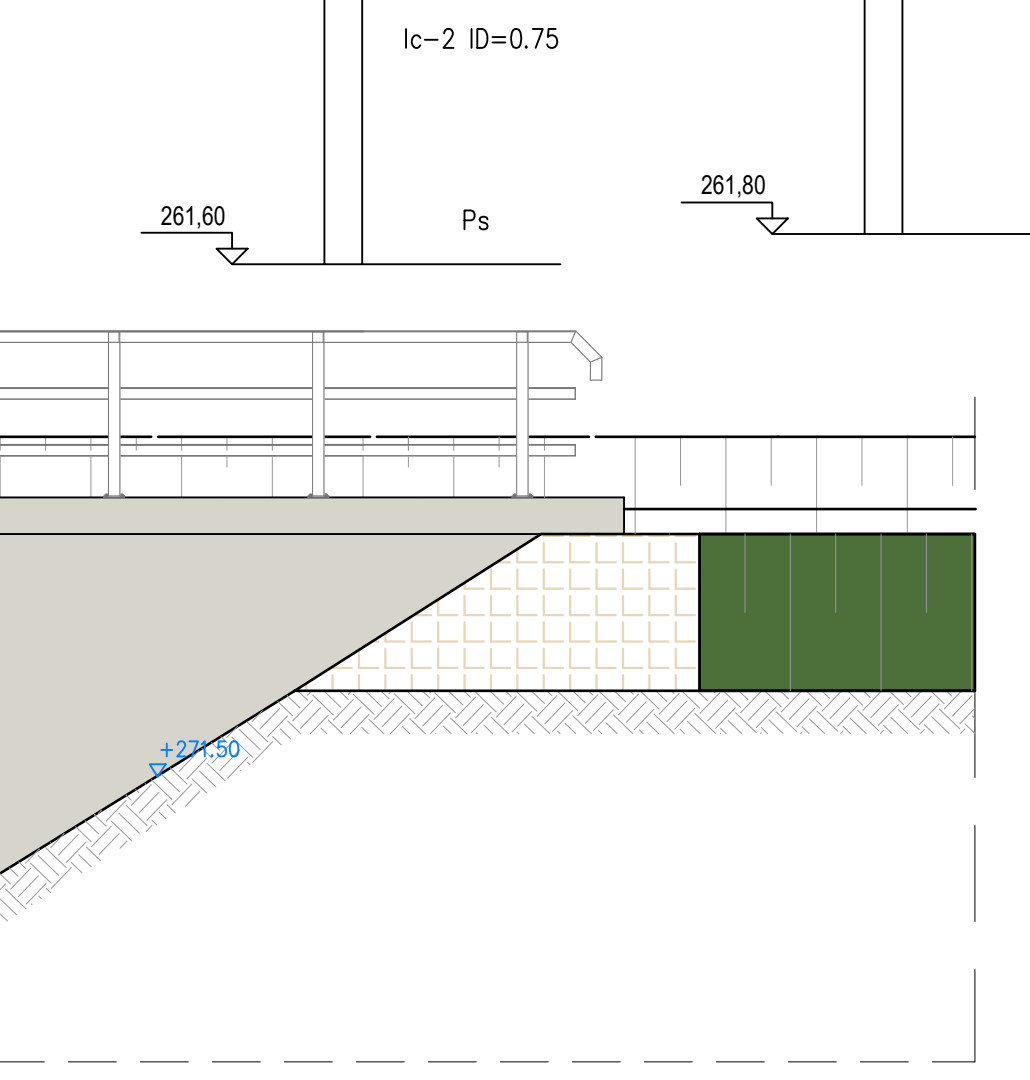
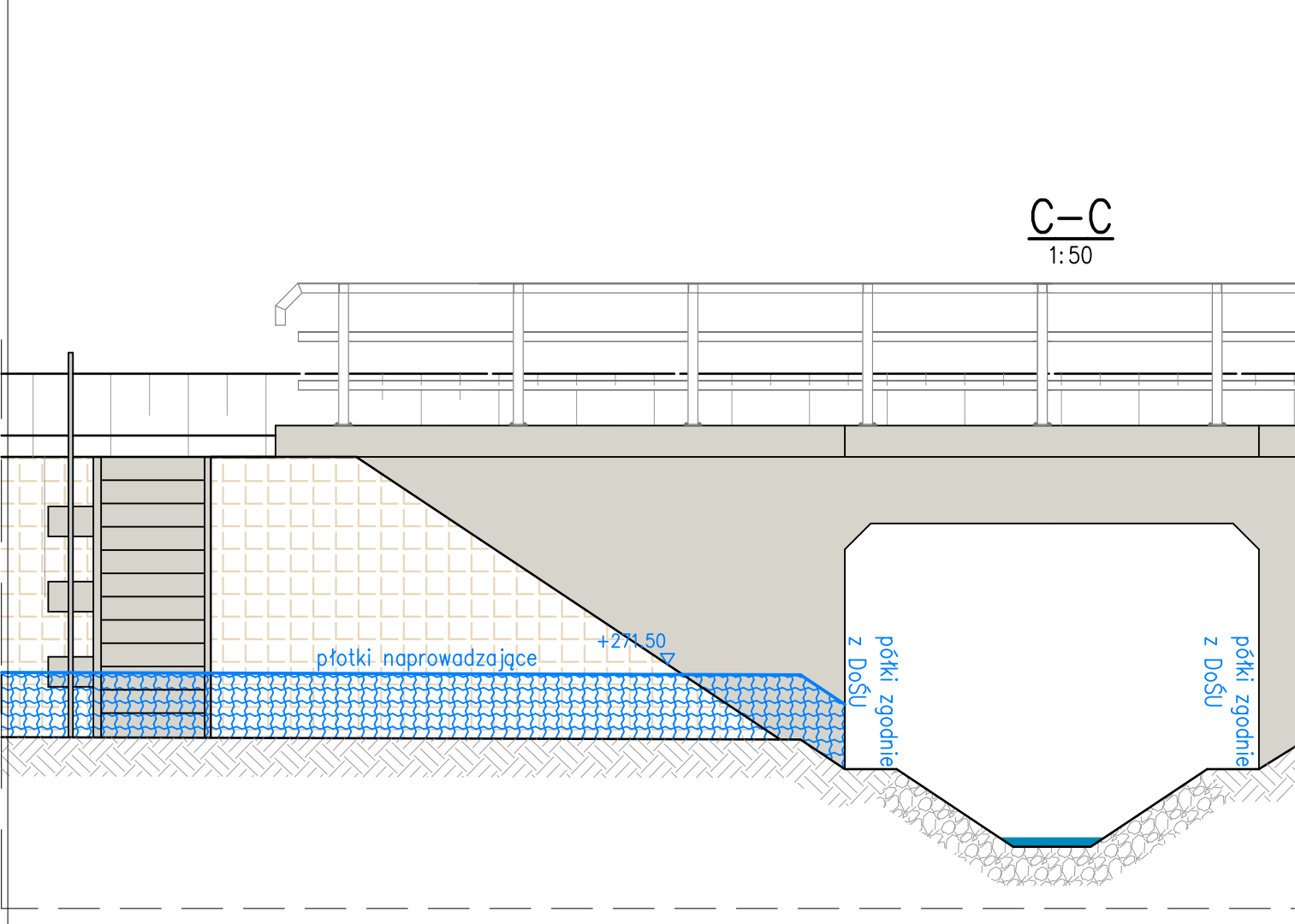
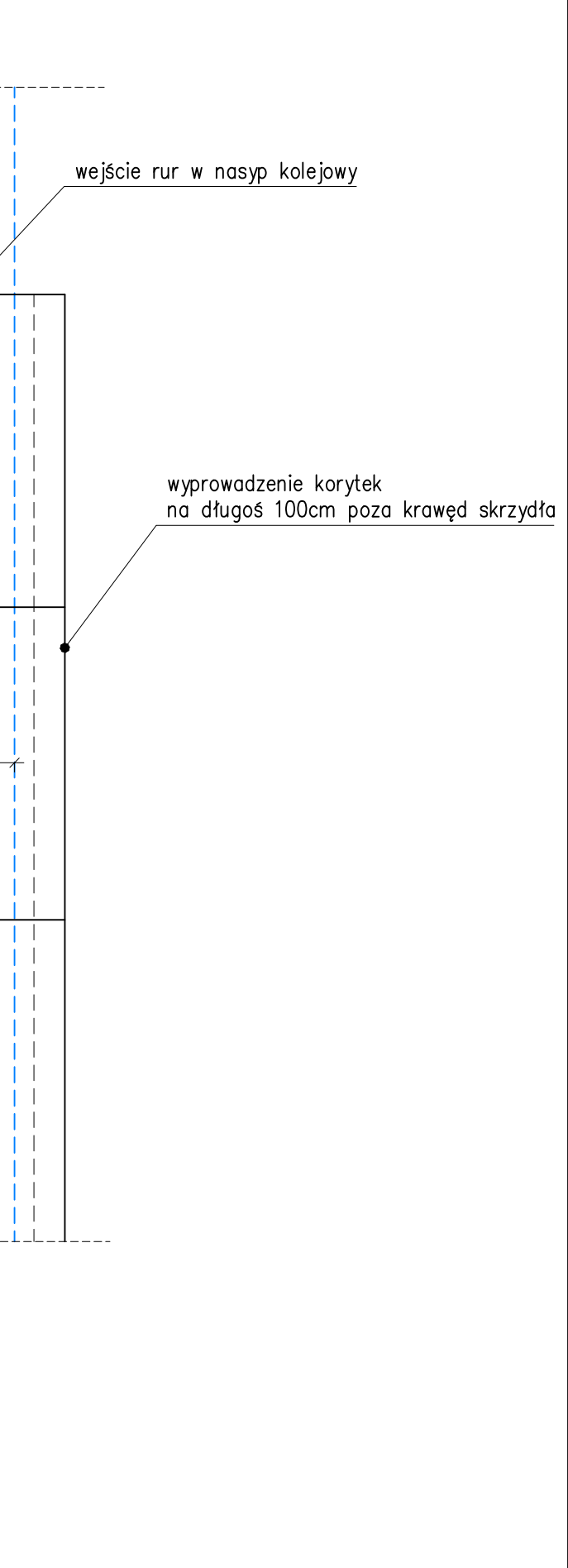
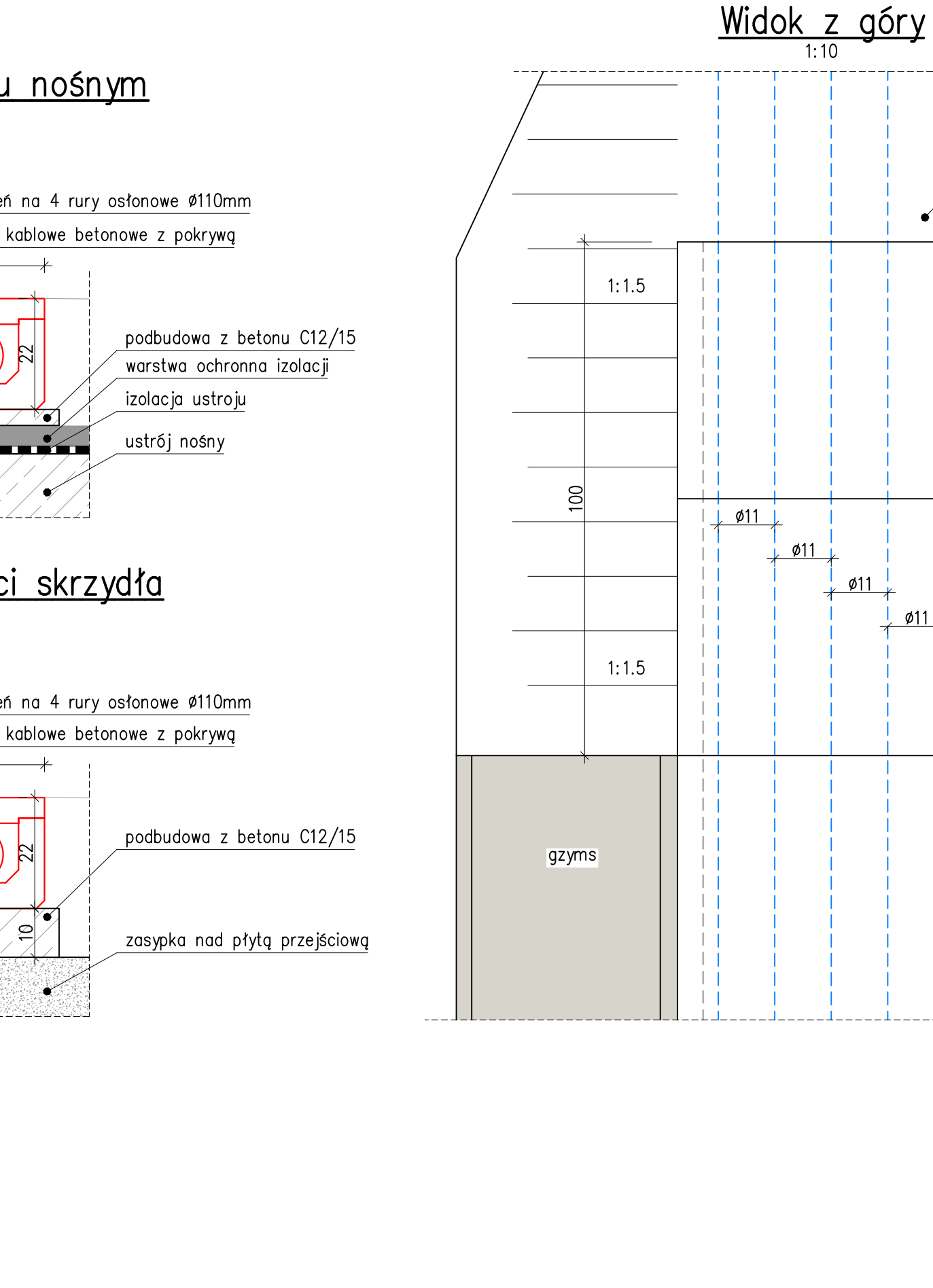
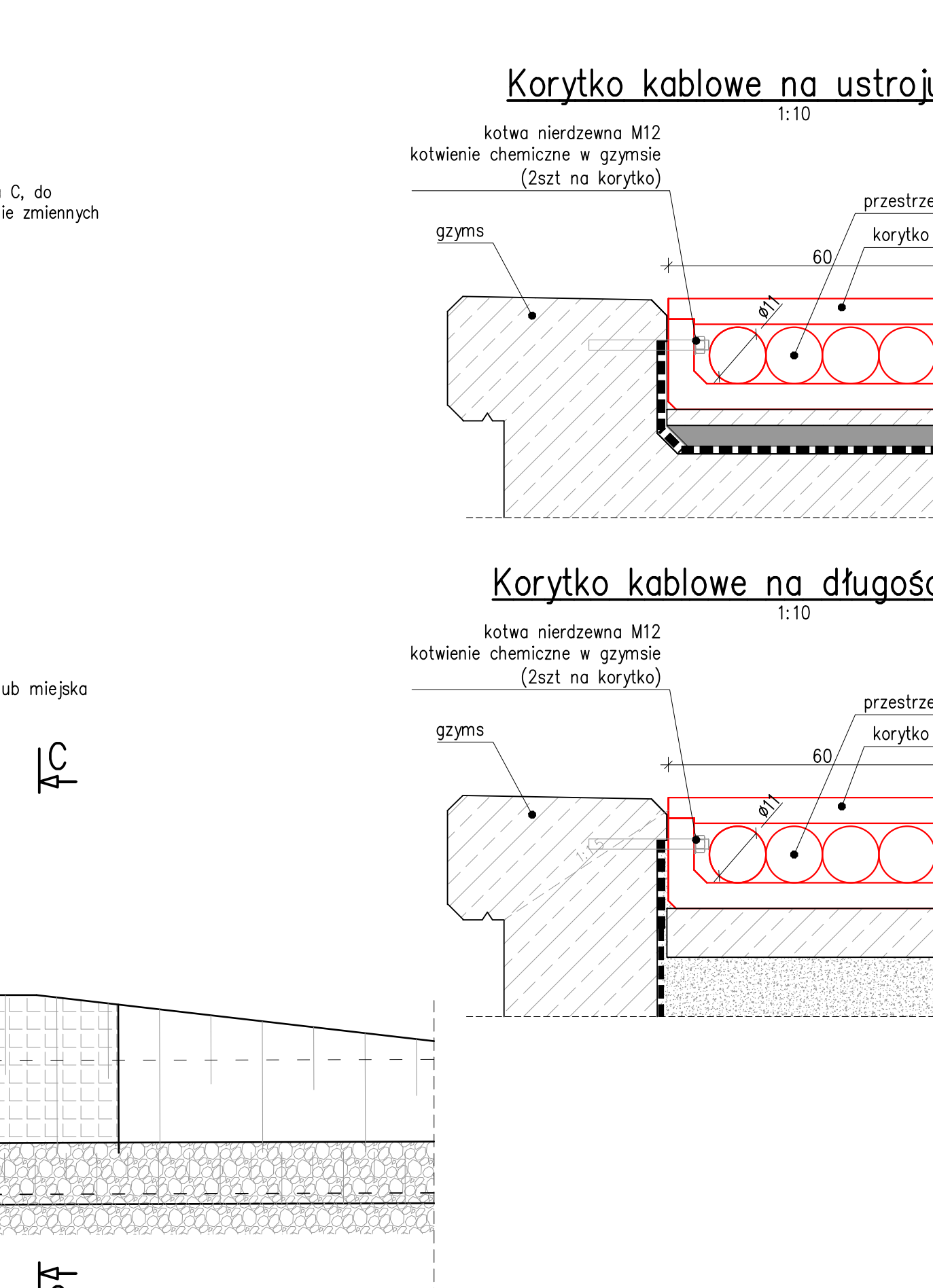
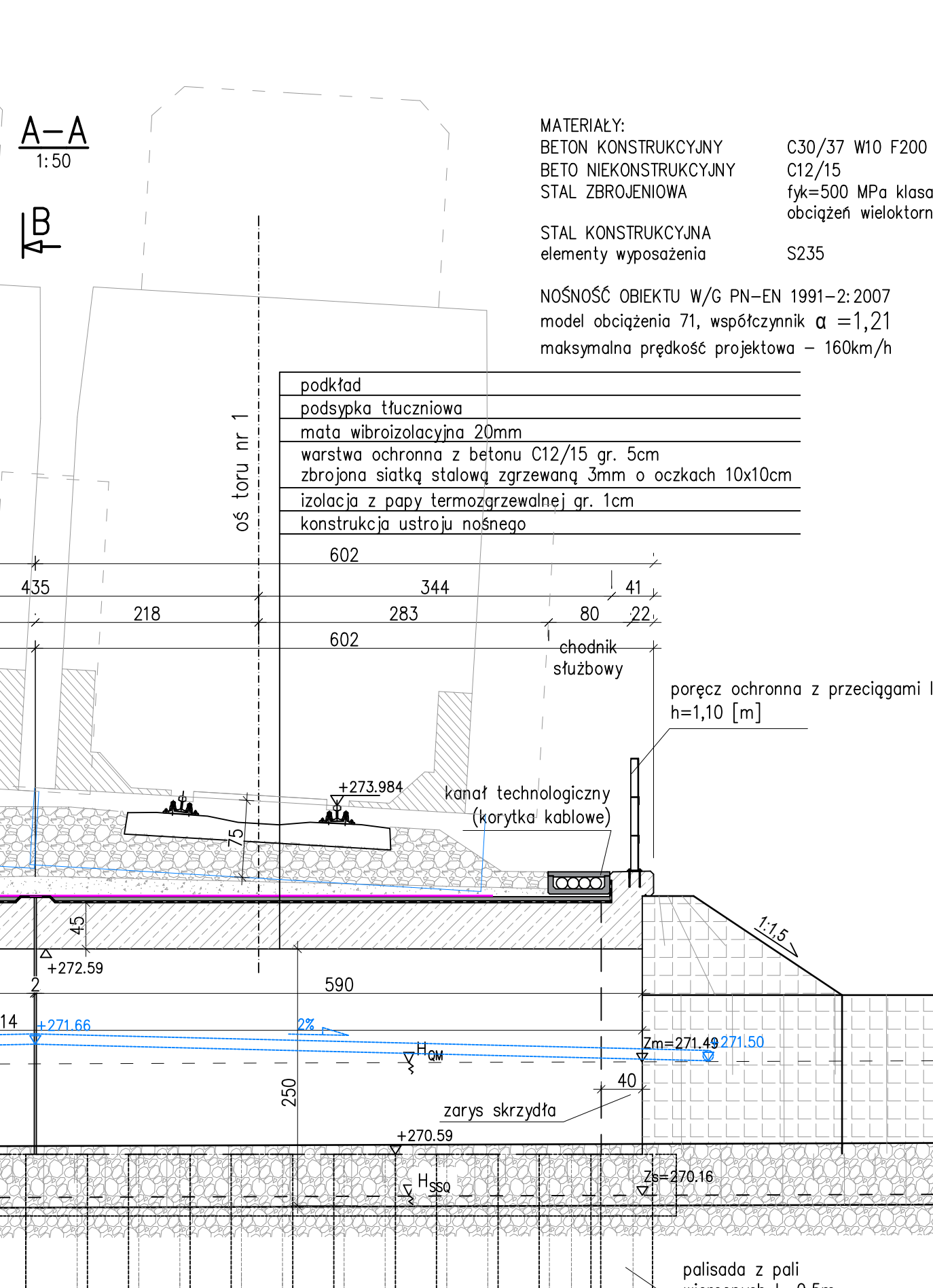
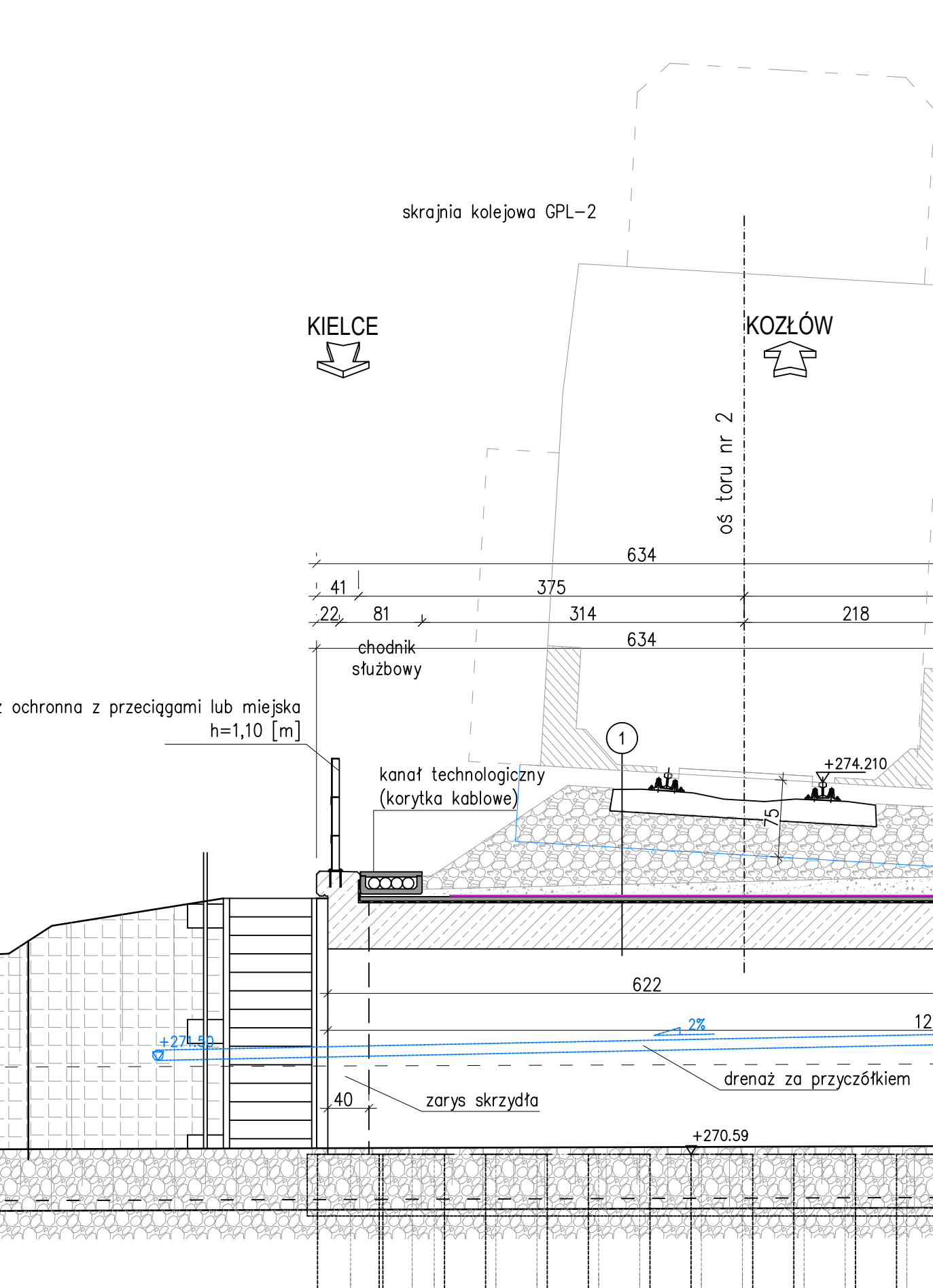
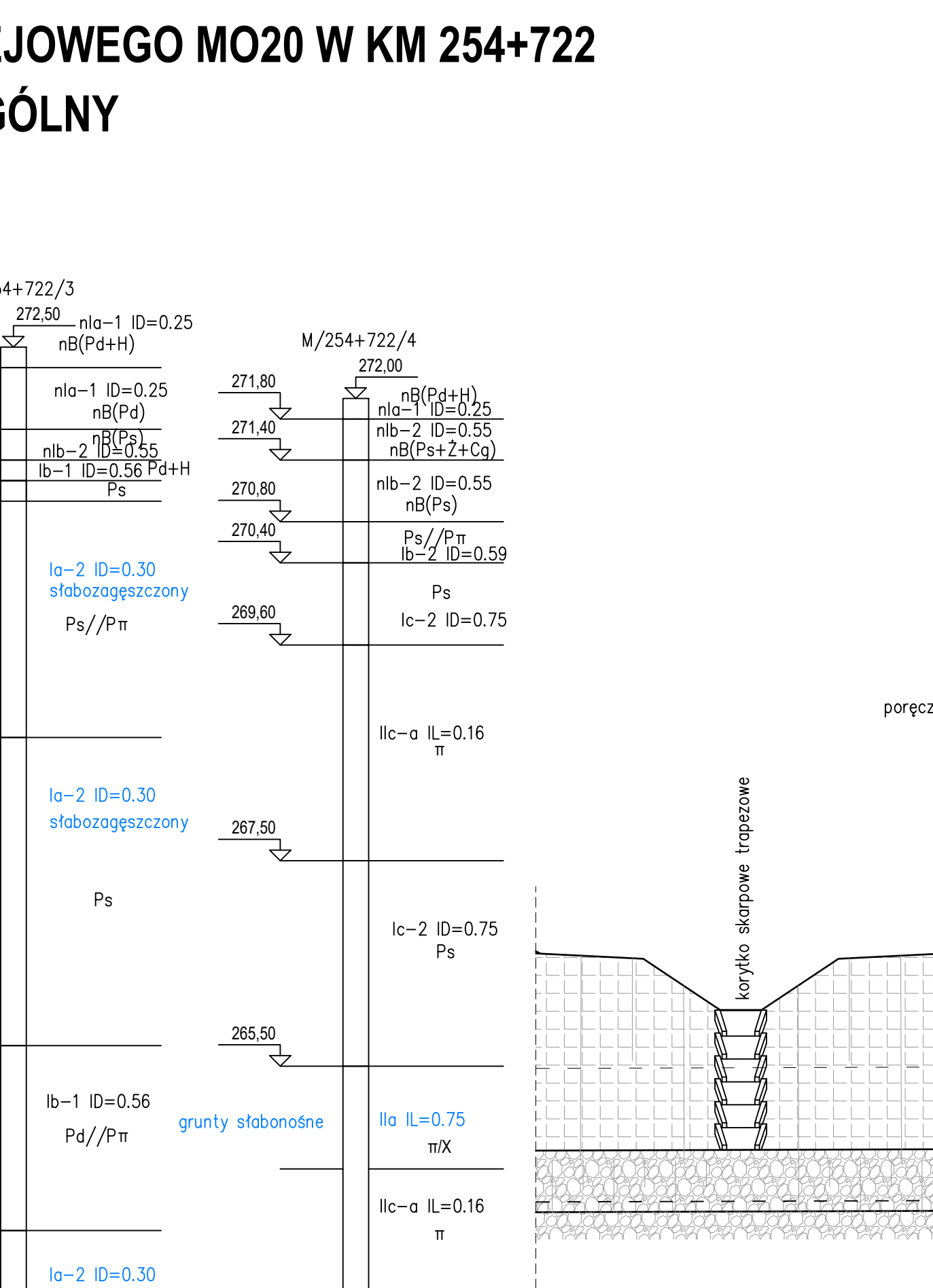
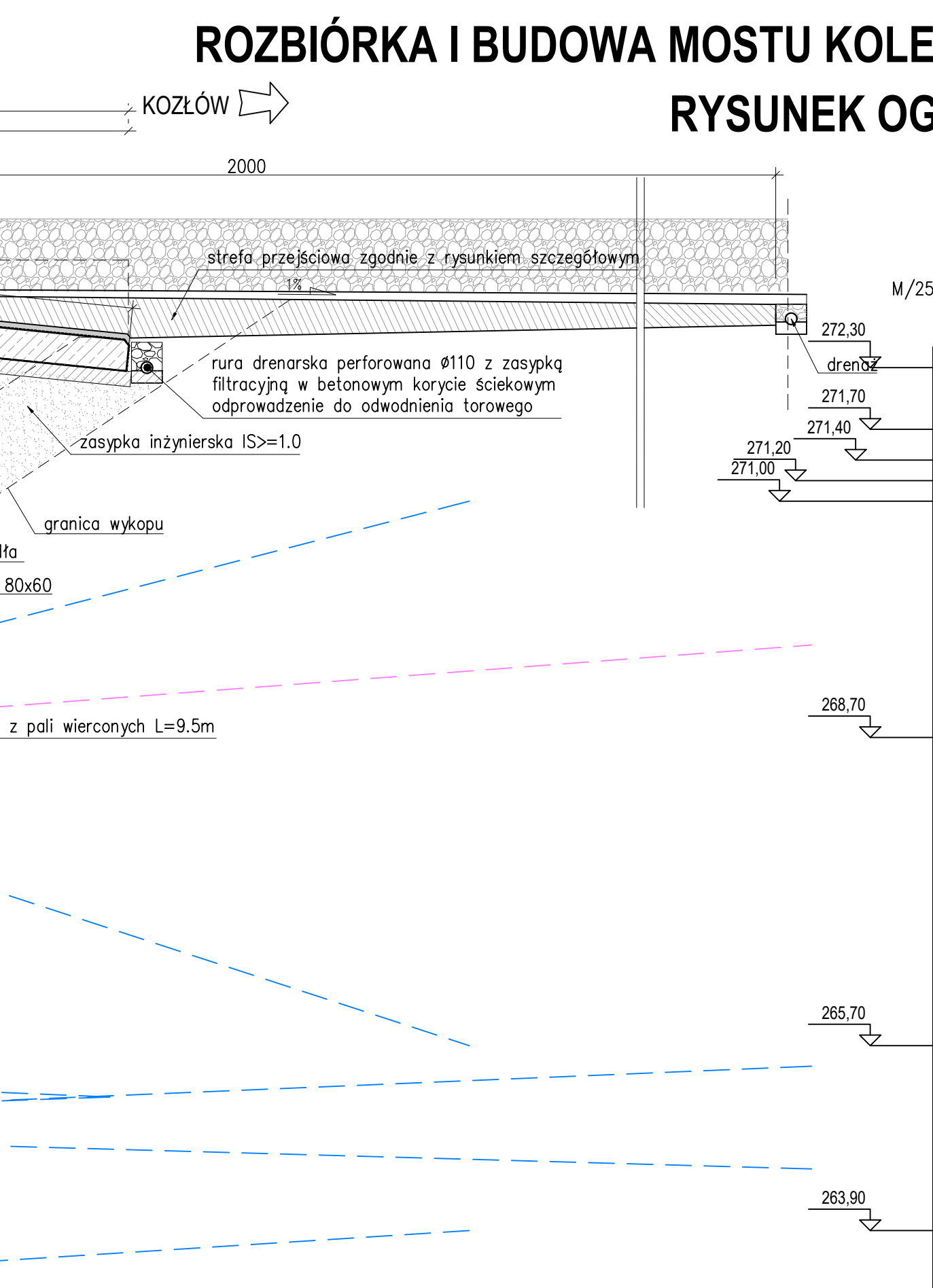
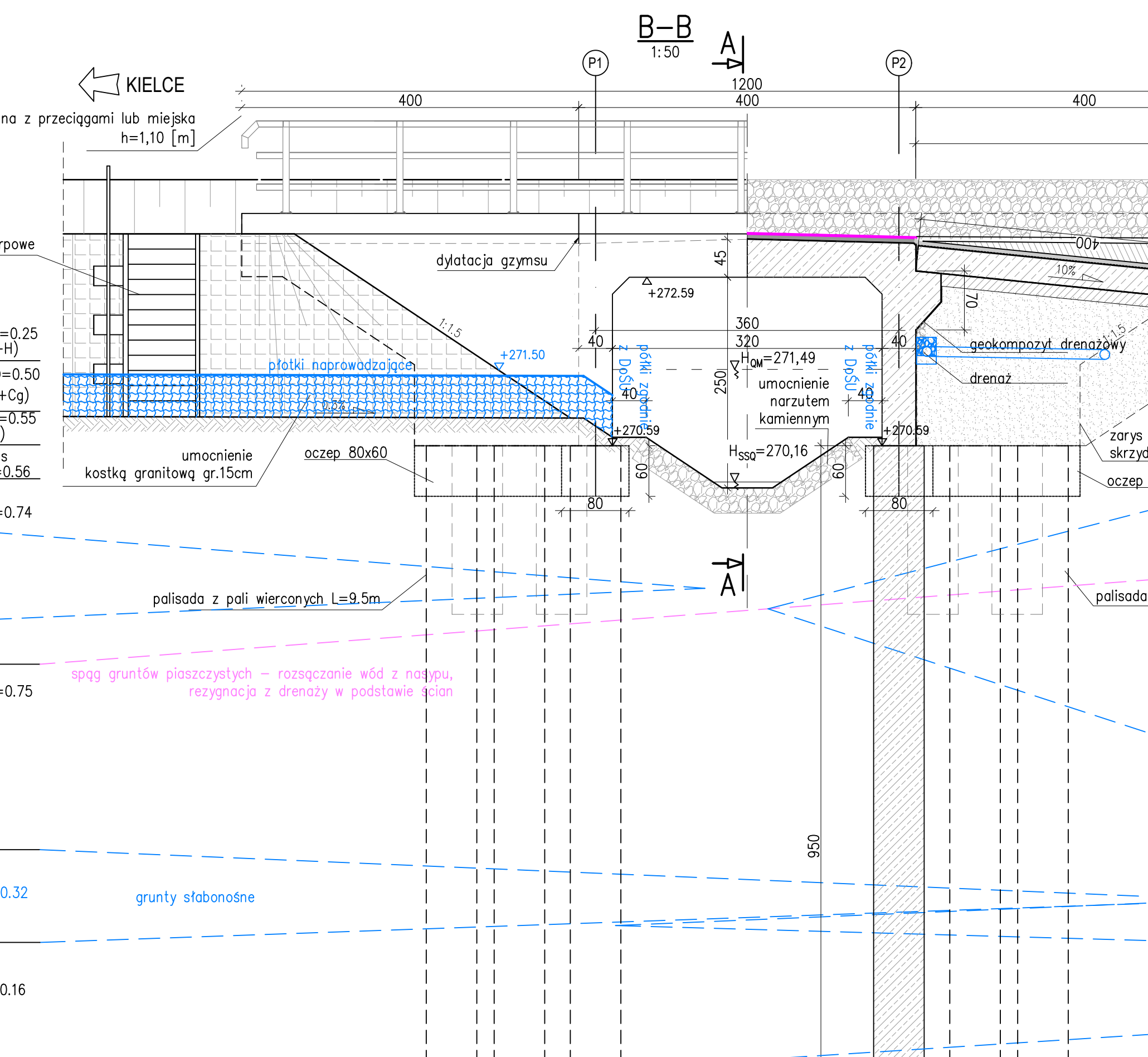
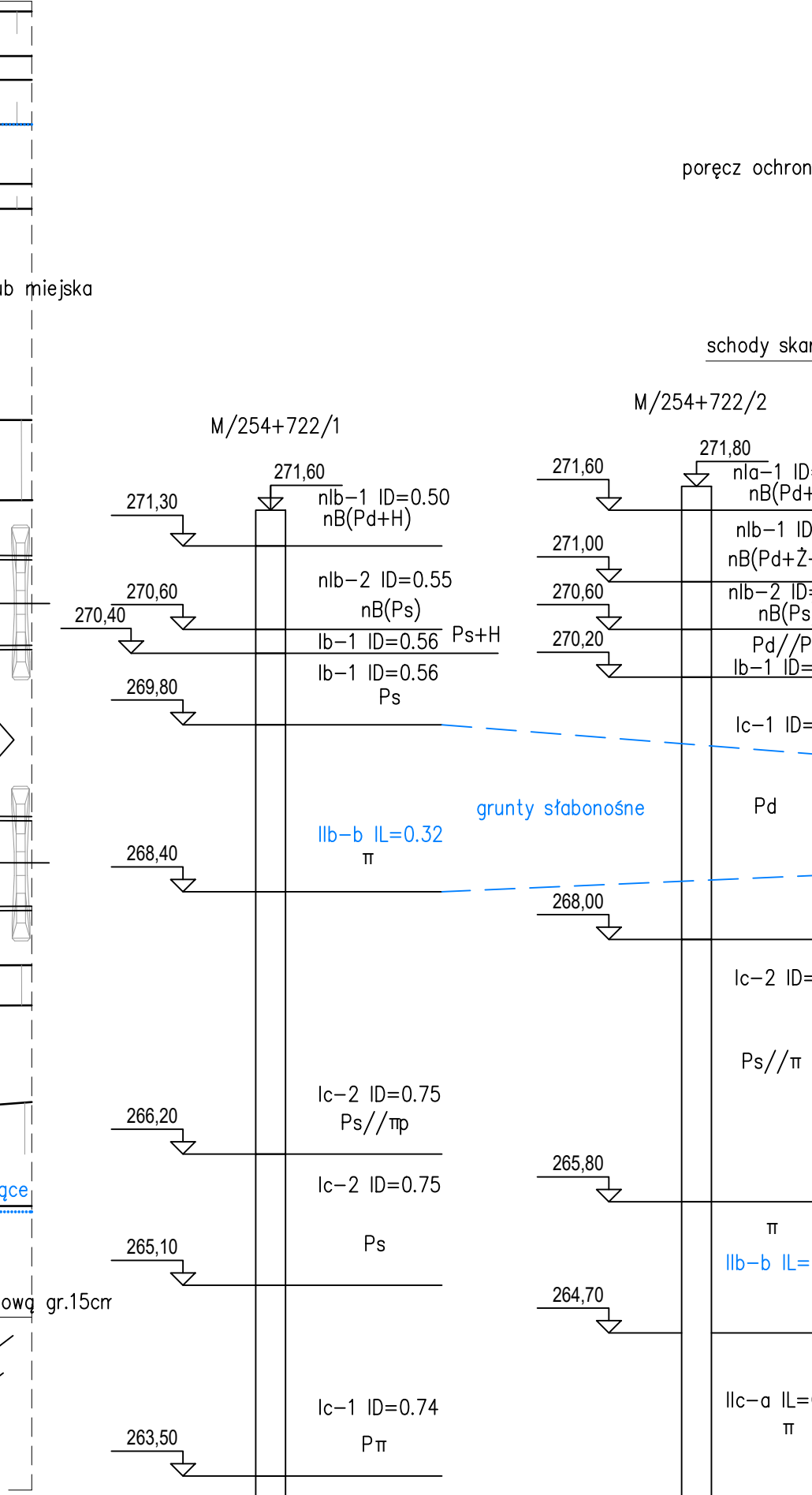
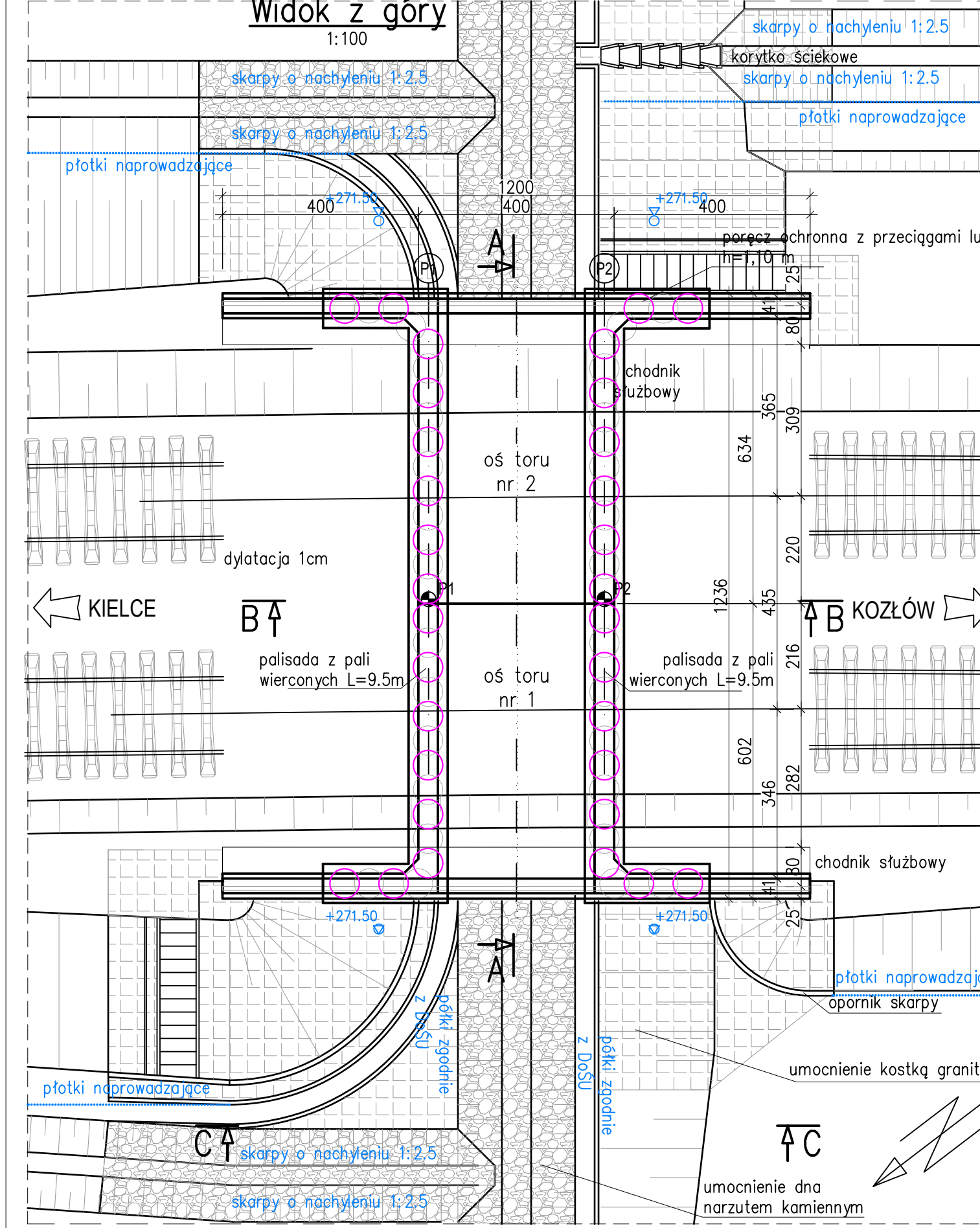
WIDOK Z BOKU

skala 1:50



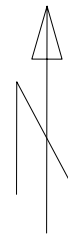
Inwestor: <div> <b>PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</b></div>		Wykonawca: <div> <b>PPM-T</b></div>		Biuro projektowe: <div> <b>infra</b></div>	
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.					
Stadium: PW		Tom: I	Zeszyt: 3	Część: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722	
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Stan istniejący					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data: 02.2025		Branża: mostowa	Skala: 1:50	Wersja: 3	Nr rys.: 2



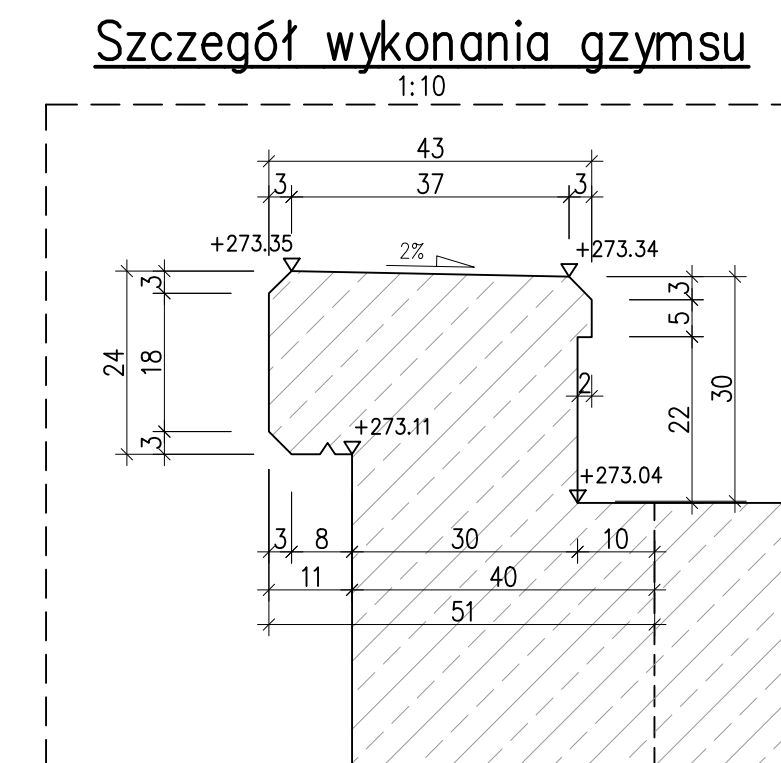
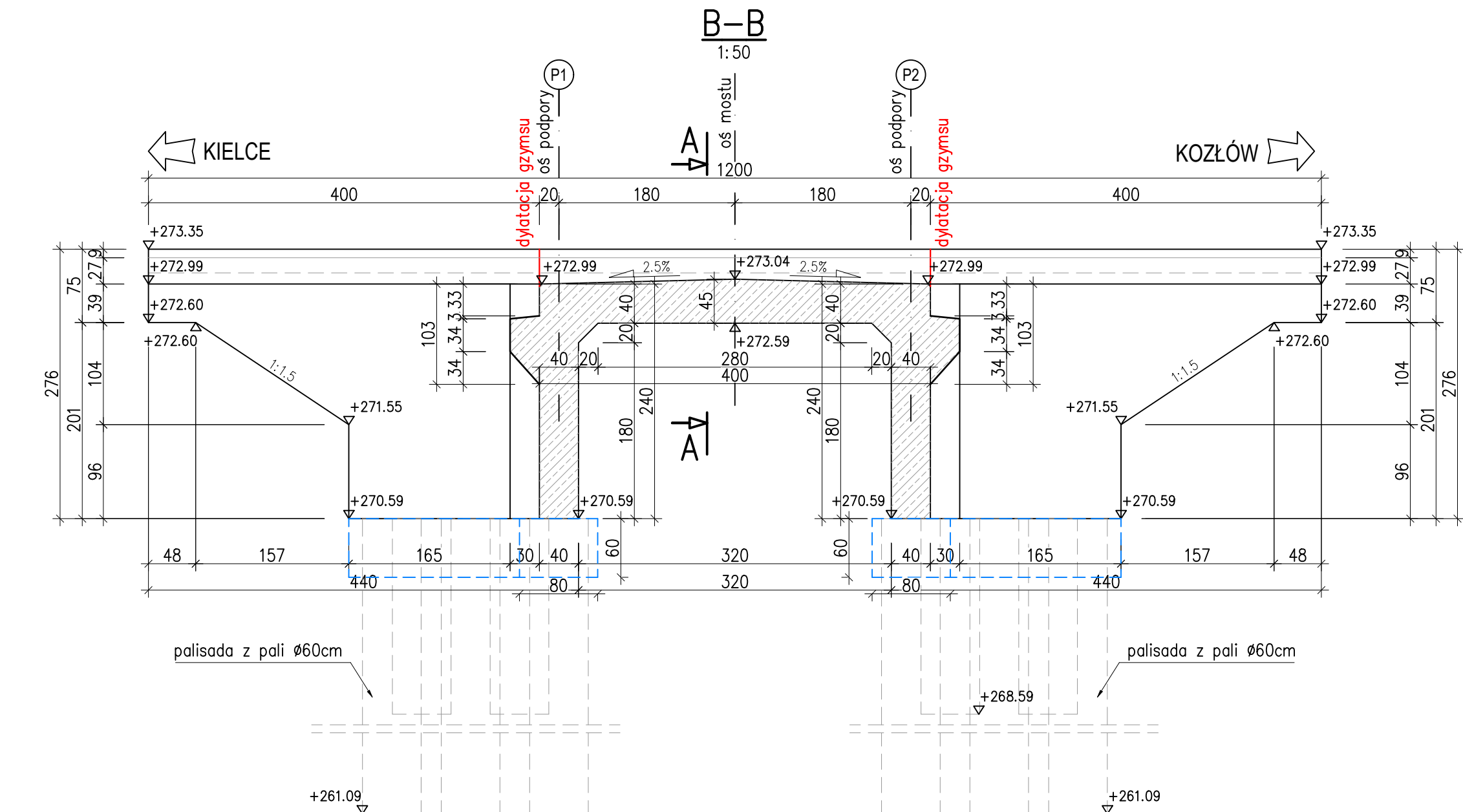
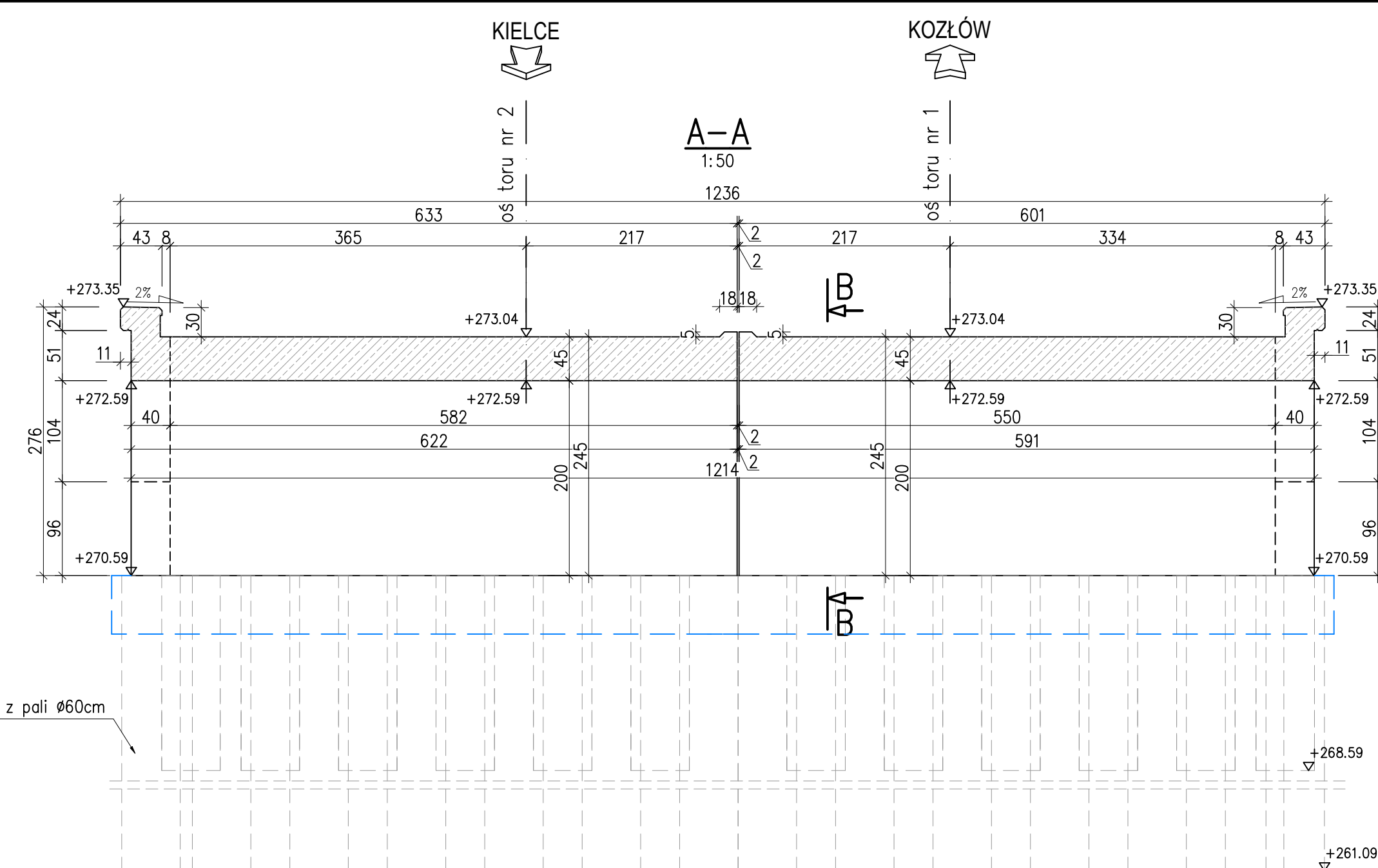




1:100

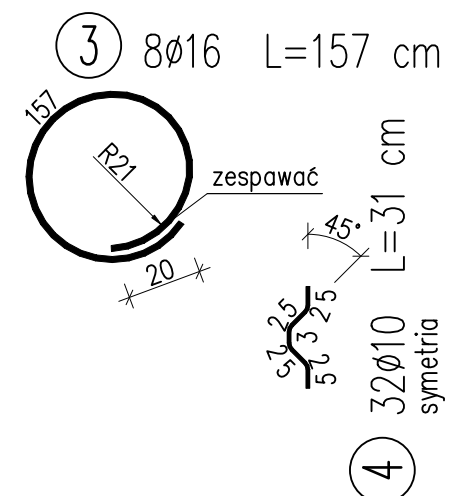


Inwestor: 		Wykonawca: 		Biuro projektowe: 	
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna - Kielce - Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny - Kozłów”.					
Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3
		Część: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722			
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Tyczenie					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PKD/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis		PKD/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątko		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:100
				Wersja:	3
				Nr rys.:	4

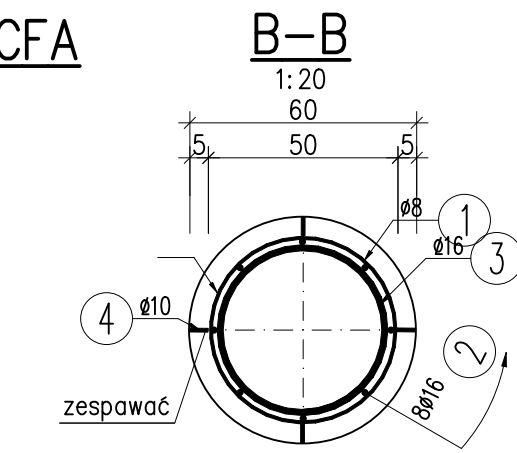
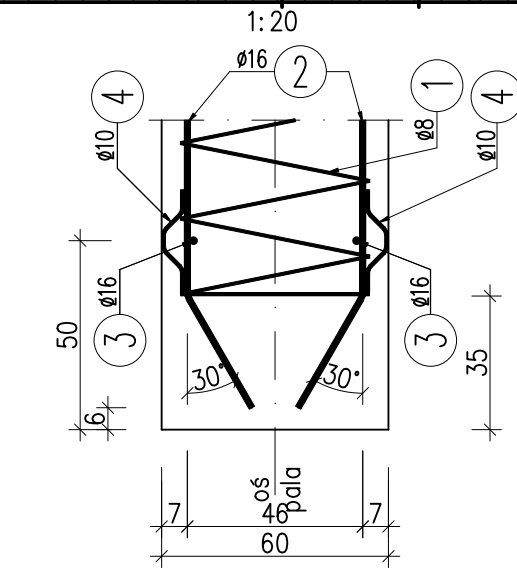


Inwestor:		Wykonawca:		Biuro projektowe:	
 <b>PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</b>					
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sedziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna- Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkowska Nowiny Kozłów”.					
Stadium:	PW	Tom:	I	Ześwyt:	3
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Gabaryt					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień		Branża
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11		mostowa
Projektant	mgr inż. Karol Dałomski		PDK/0176/PWOM/17		mostowa
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiarka		MAP/0306/POOM/07		mostowa
Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:50 i 1:100
Wersja:	3	Nr rys.:	5		



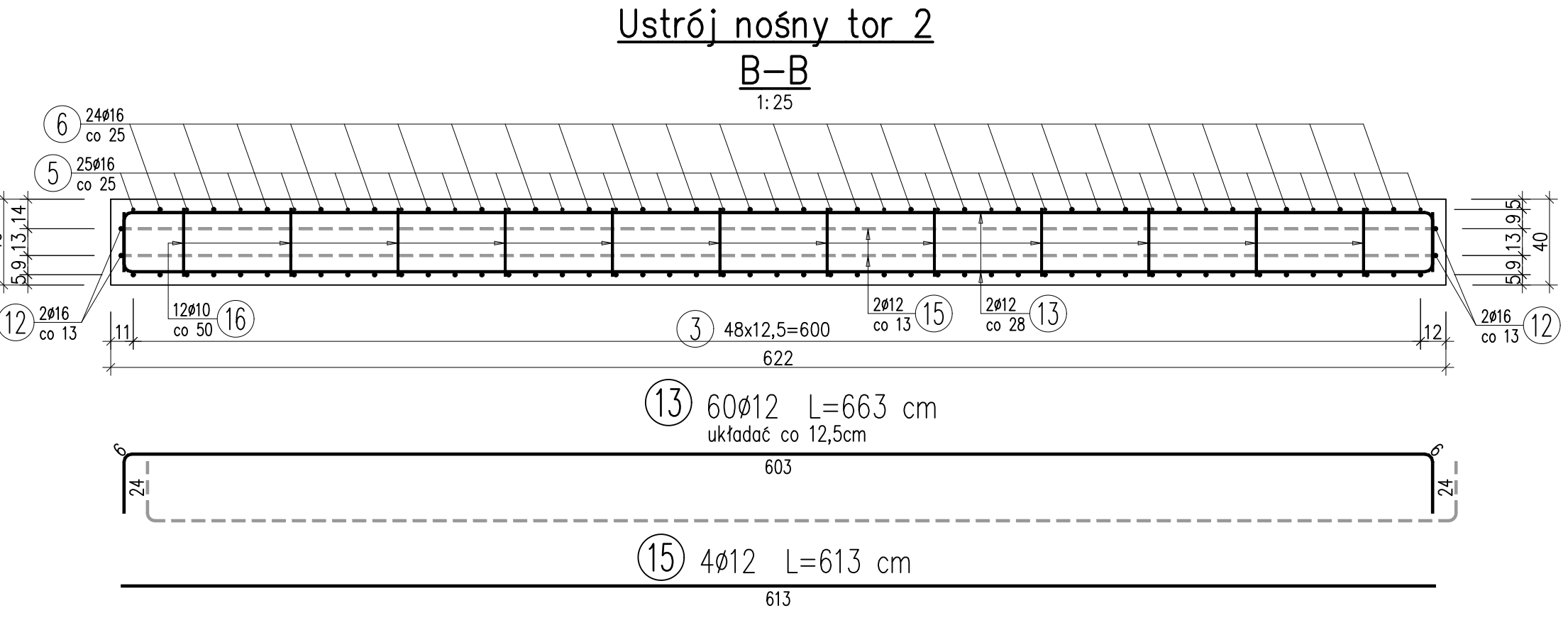
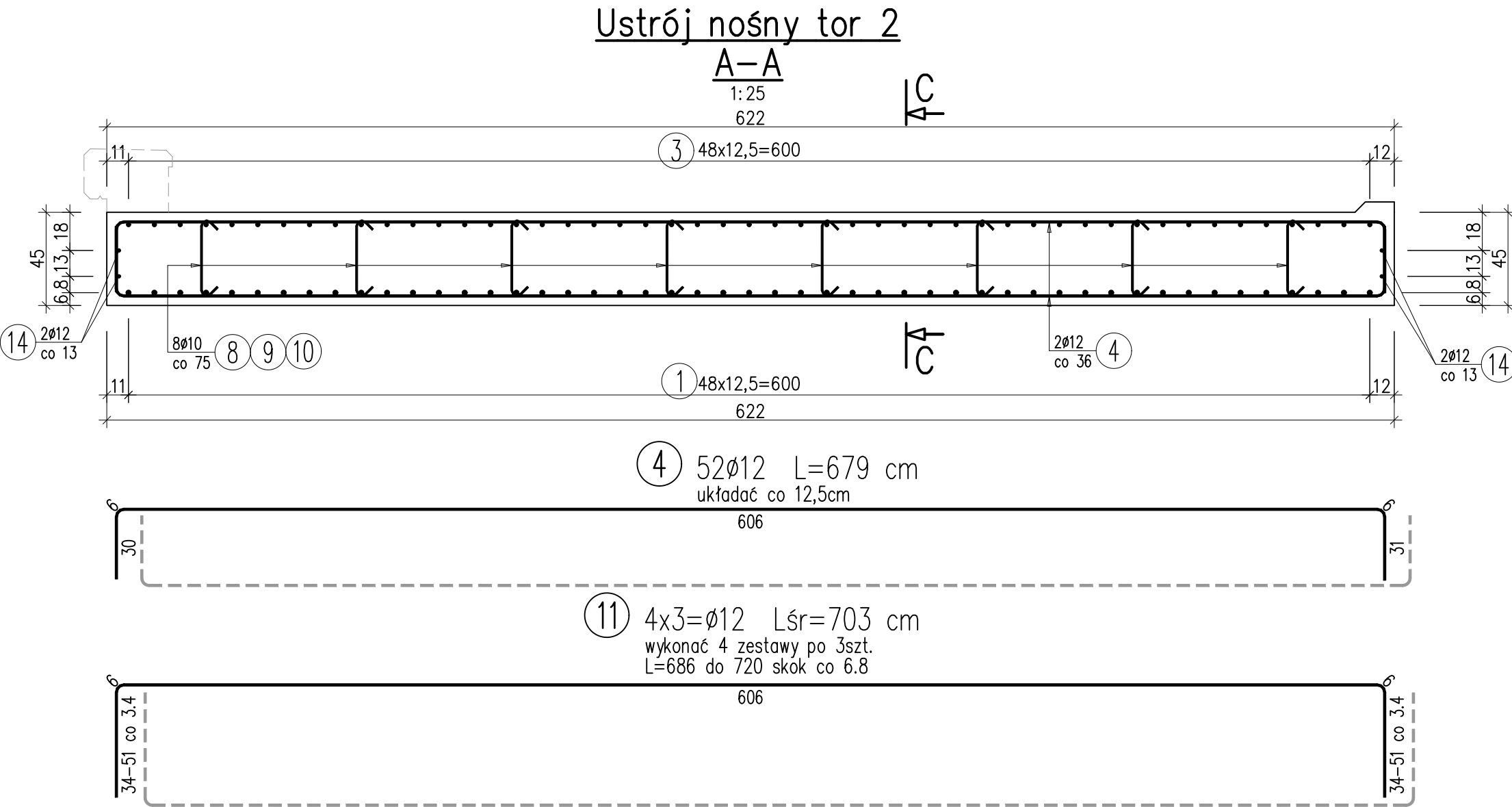
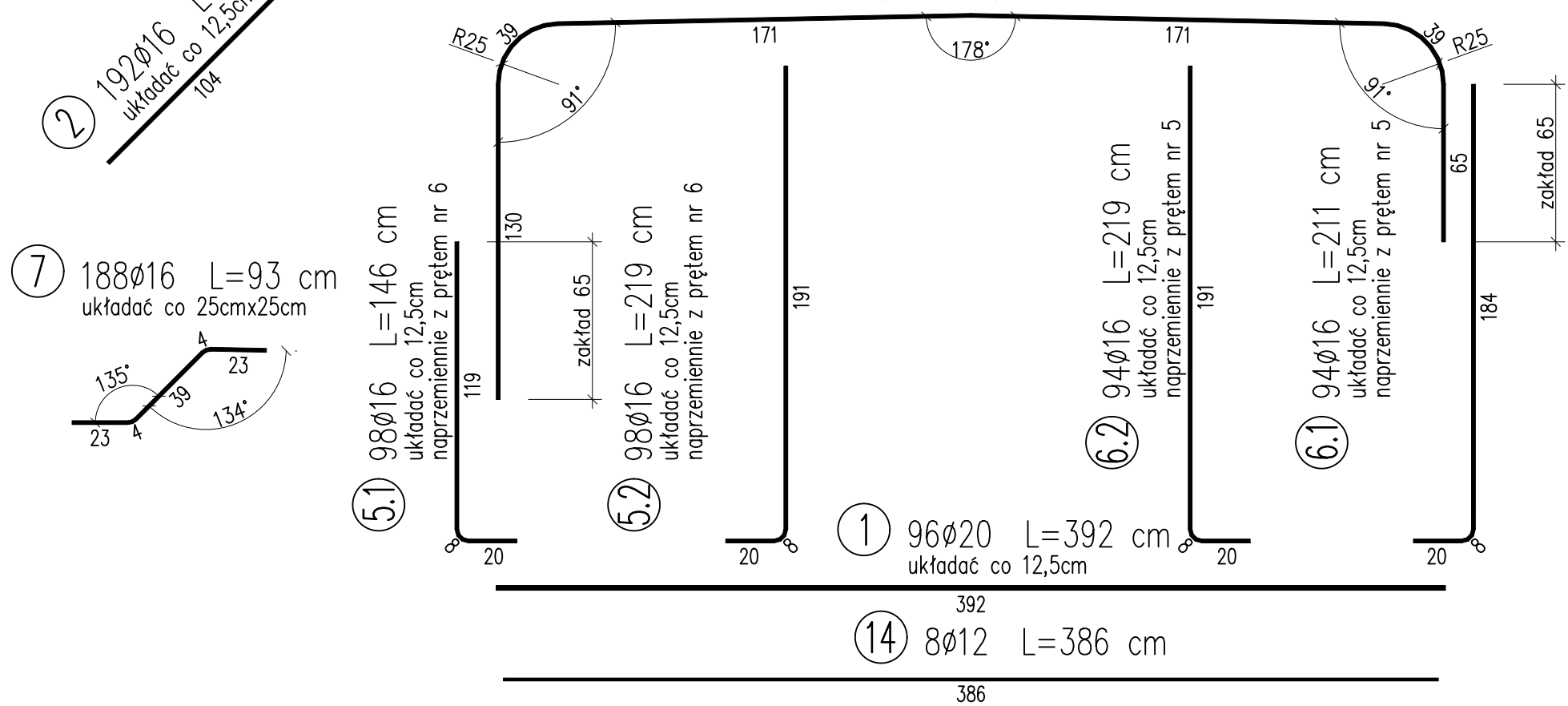
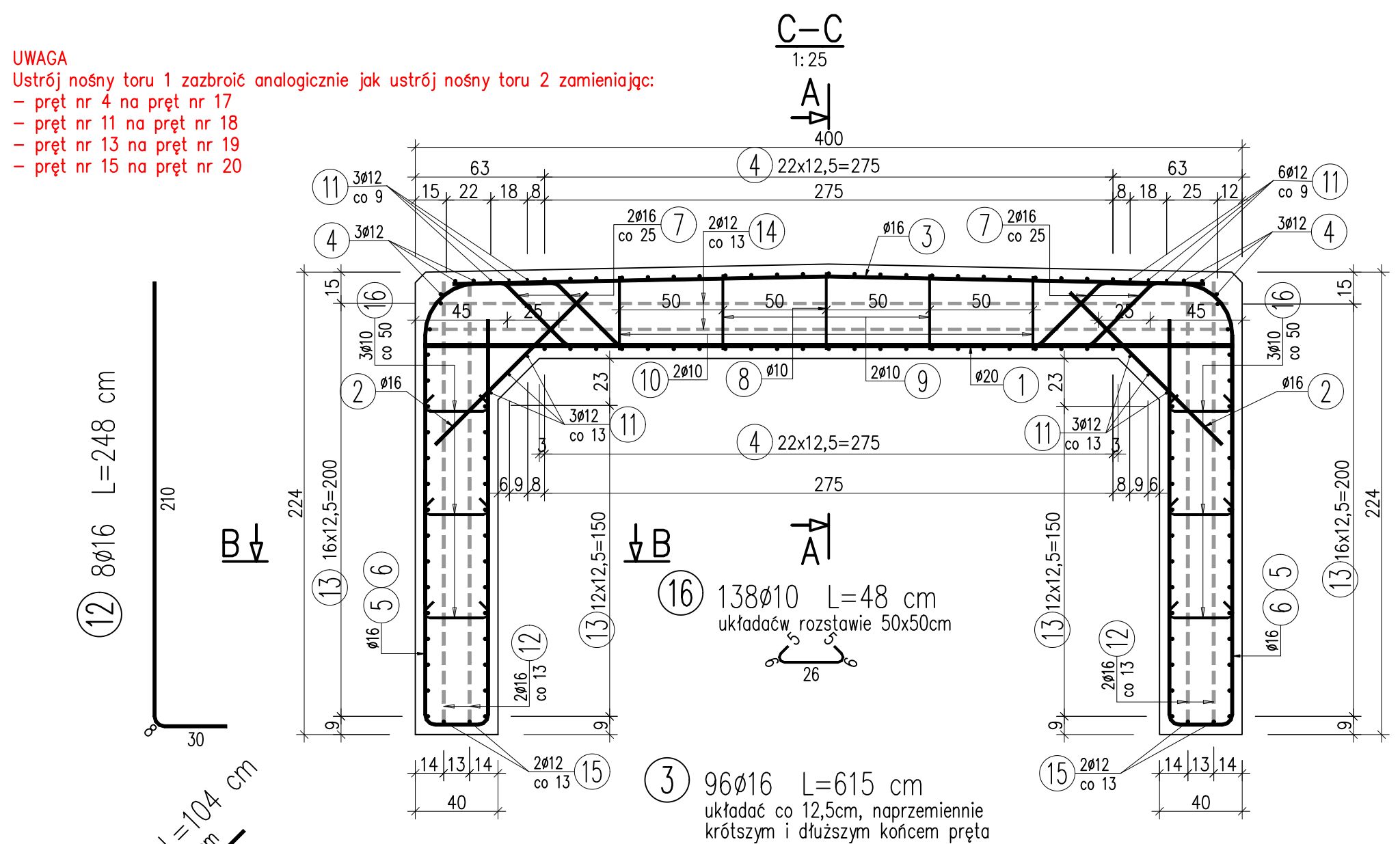


Beton: C25/30 pal L=9,5m zbrojony  $V = 32 \times 2,7 = 86,4 \text{ m}^3$   
 Beton: C25/30 pal L=2,0m niezbrojony  $V = 28 \times 0,57 = 16,0 \text{ m}^3$   
 Stal zbroj.: B500SP  $G = 5372,8 \text{ kg}$

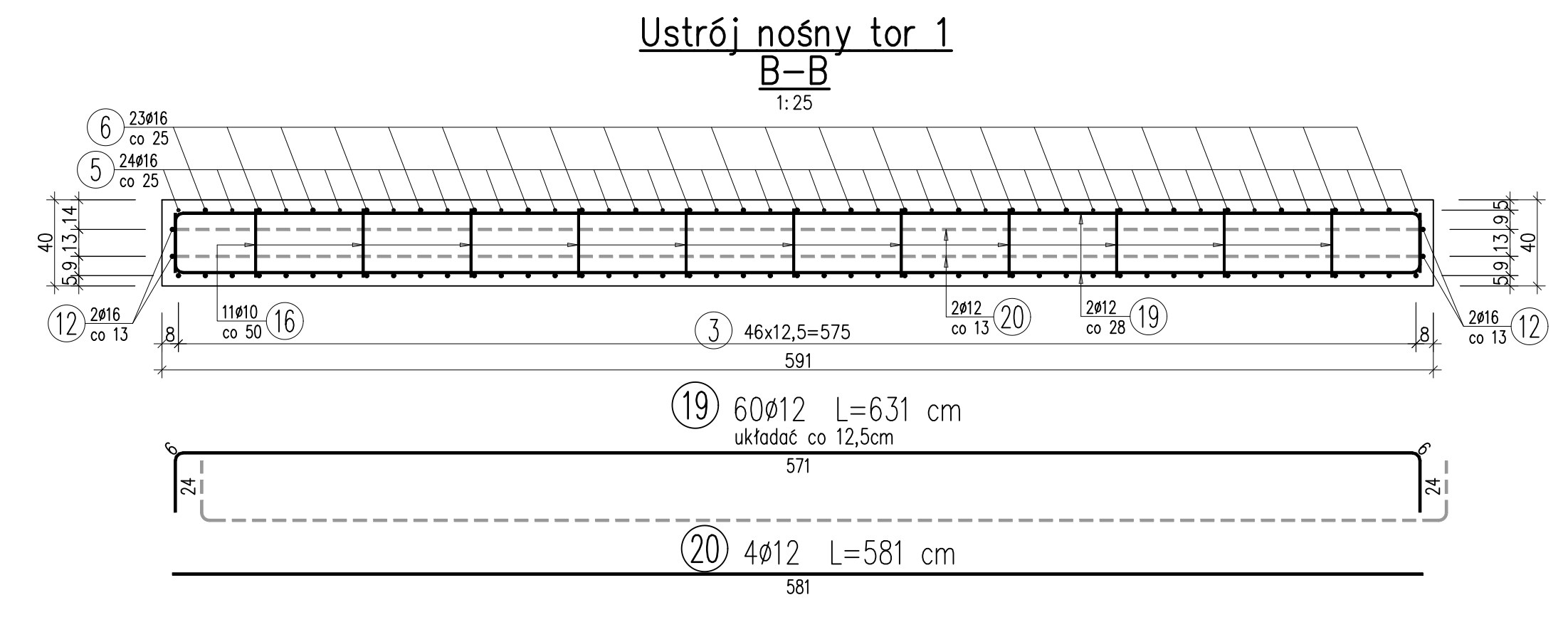
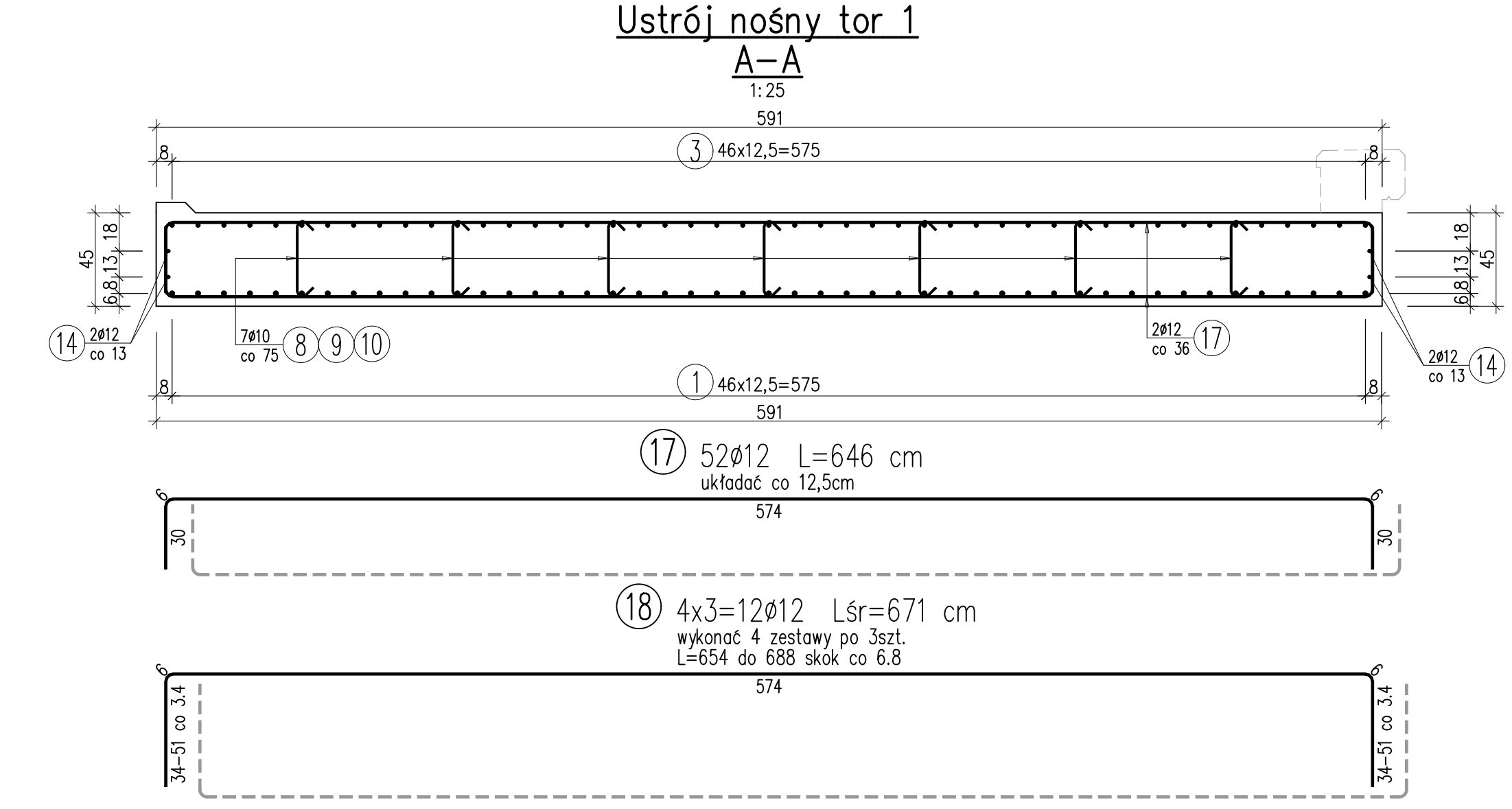


Inwestor:  <b>PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</b>		Wykonawca:  <b>PPM-T</b>		Biuro projektowe:  <b>infra</b>	
<p>Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 258,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna - Kielce Kozłów, etap II: odcinek Sławkowa Nowiny - Kozłów”.</p>					
Stadium: PW	Tom: I	Zeszyt: 3	Część: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722		
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722					
Rysunek zbrojeniowy pała					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomski		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiłka		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data: 02.2025	Branża: mostowa	Skala: 1:10 1:20	Wersja: 3	Nr rys.: 6	

UWAGA  
Ustrój nośny toru 1 zazbroić analogicznie jak ustrój nośny toru 2 zamieniając:  
- pręt nr 4 na pręt nr 17  
- pręt nr 11 na pręt nr 18  
- pręt nr 13 na pręt nr 19  
- pręt nr 15 na pręt nr 20



- 8 15ø10 L=53 cm  
układać co 75cm
- 9 30ø10 L=52 cm  
układać co 75cm
- 10 30ø10 L=51 cm  
układać co 75cm



WYKAZ ZBROJENIA									
Nr pręta	Srednica	Długość	Liczba w 1 elem.	Liczba ogólna	Długość ogólna [m]				Uwagi
	[mm]				B500SP	B500SP	B500SP	B500SP	
		[cm]	[szt]	[szt]	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Element:					Wykonać 1 szt.				
1	Ø20	392	96	96				376,32	układać co 12,5cm
2	Ø16	104	192	192			199,68		układać co 12,5cm
3	Ø16	615	96	96			590,4		układać co 12,5cm, naprzemiennie
4	Ø12	679	52	52		353,08			układać co 12,5cm
5.2	Ø16	219	98	98			214,62		układać co 12,5cm
5.1	Ø16	146	98	98			143,08		układać co 12,5cm
6.2	Ø16	219	94	94			205,86		układać co 12,5cm
6.1	Ø16	211	94	94			198,34		układać co 12,5cm
7	Ø16	93	188	188			174,84		układać co 25cmx25cm
8	Ø10	53	15	15	7,95				układać co 75cm
9	Ø10	52	30	30	15,6				układać co 75cm
10	Ø10	51	30	30	15,3				układać co 75cm
11	Ø12	703	12	12		84,36			wykonać 4 zestawy po 3szt.
12	Ø16	248	8	8			19,84		
13	Ø12	663	60	60		397,8			układać co 12,5cm
14	Ø12	386	8	8		30,88			
15	Ø12	613	4	4		24,52			
16	Ø10	48	138	138	66,24				układać w rozstawie 50x50cm
17	Ø12	646	52	52		335,92			układać co 12,5cm
18	Ø12	671	12	12		80,52			wykonać 4 zestawy po 3szt.
19	Ø12	631	60	60		378,6			układać co 12,5cm
20	Ø12	581	4	4		23,24			
Długość ogólna wg średnic					[m]	105	1709	1747	376
Masa 1 m pręta					[kg]	0,617	0,888	1,578	2,466
Masa prętów wg średnic					[kg]	64,79	1517,59	2756,77	927,22
Masa całkowita					[kg]		5266,4		

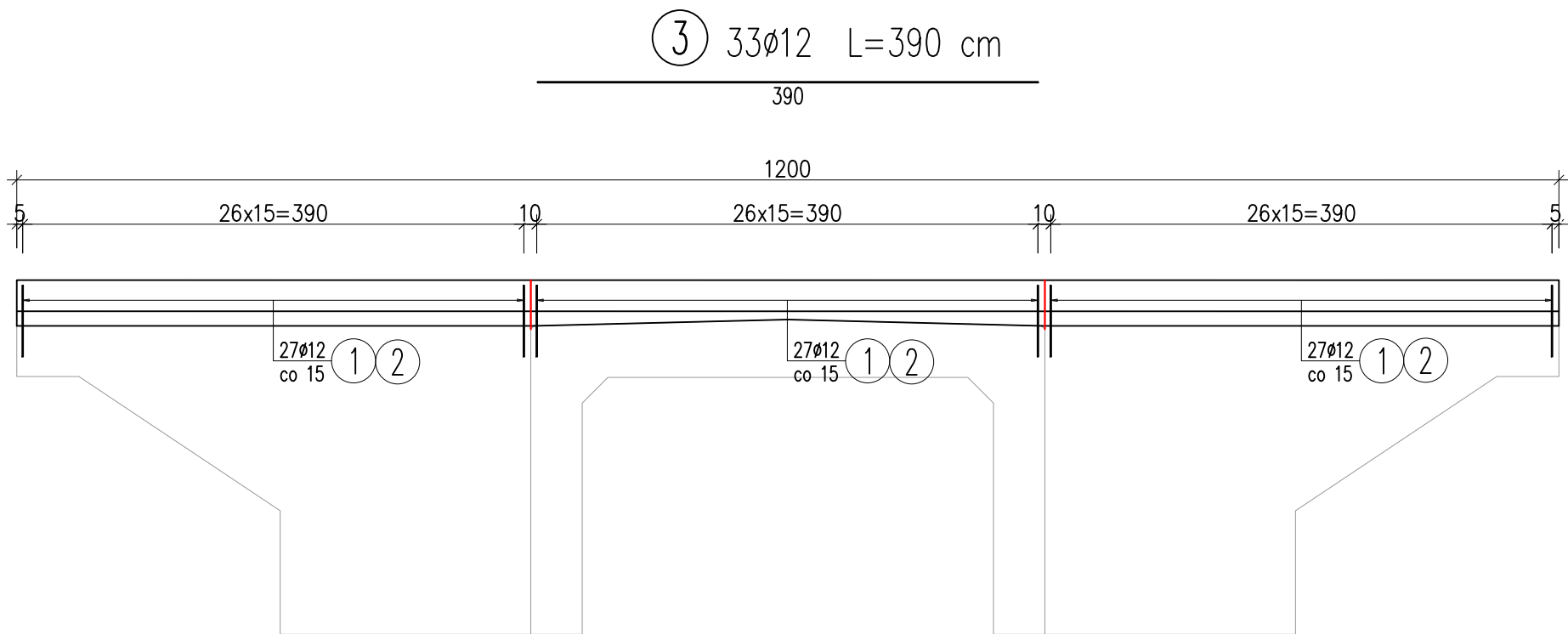
Beton: C30/37 U.N. tor 1 V = 19,2 m<sup>3</sup>

Beton: C30/37 U.N. tor 2 V = 21,2 m<sup>3</sup>

Stal zbroj.: B500SP G = 5266,4 kg

- Otulina minimalna a=4cm
- Pręty zwymerowano osiowo
- Rysunek rozpatrywać wraz z rysunkami zbrojeniowymi gzymsu i skrzydeł

Inwestor:  <b>PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</b>		Wykonawca: 		Biuro projektowe: 	
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Siedziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 258,133 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna - Kielce - Kozłów, etap II: odcinek Skarżysko-Kamienna - Kozłów”.					
Stadium:	PW	Tom:	1	Stron:	3
				Czytel:	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Zbrojenie ustroju nośnego					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Datomis		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiłka		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data:	02.2025	Brano:	mostowa	Skala:	1:25
				Waga:	3
				Nr rys.:	7.1



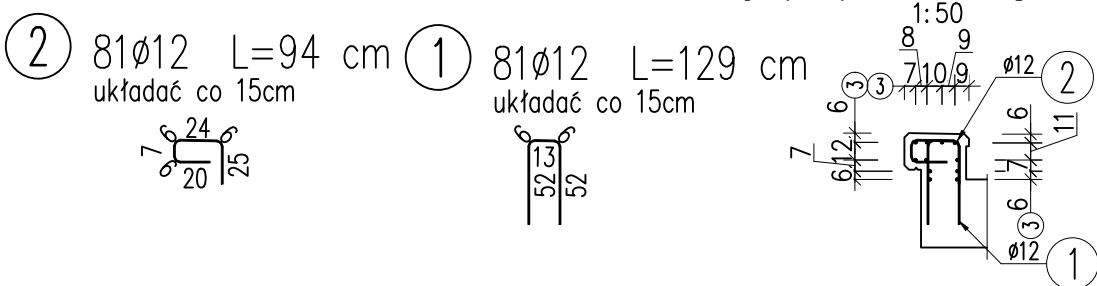
WYKAZ ZBROJENIA						
Nr pręta	Średnica	Długość	Liczba w 1 elem.	Liczba ogólna	Dług. [m]	Uwagi
					B500SP	
	[mm]	[cm]	[szt]	[szt]	Ø12	
Element:		Element1		Wykonać 2 szt.		
1	Ø12	129	81	162	208,98	układać co 15cm
2	Ø12	94	81	162	152,28	układać co 15cm
3	Ø12	390	33	66	257,4	
Długość ogólna wg średnic					[m]	619
Masa 1 m pręta					[kg]	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	549,67
Masa całkowita					[kg]	549,7

Beton: C30/37 V = 1,41 m3

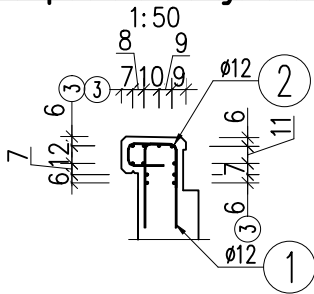
Stal zbroj.: B500SP G = 549,7 kg

- otulina a=4cm
- wymiary prętów podano osiowo
- pręty zbrojeniowe nie uwzględniają długości zakładu
- długość zakładu należy dobrać zgodnie z PN-EN 1992-1-1
- gięcie łączenie pętów zgodnie z PN-EN 1992-1-1
- zestawienie wykonano dla 2 sztuk

Przekrój poprzeczny na ustroju



Przekrój poprzeczny na skrzydle






Investor:	Wykonawca:	Biurowisko projektowe:
 PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.		

Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Sitkówka Nowiny Kozłów”.

Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3	Część:	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
----------	----	------	---	---------	---	--------	---

Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722  
Zbrojenie gzymsu

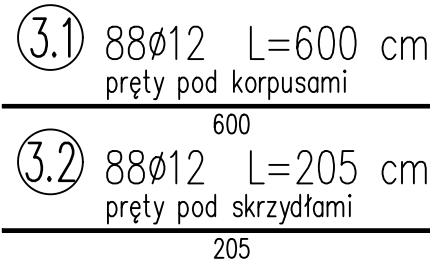
Zespół projektowy:				
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek	PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis	PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiółka	MAP/0306/POOM/07	mostowa	

Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:50	Wersja:	3	Nr rys.:	7.2
-------	---------	---------	---------	--------	------	---------	---	----------	-----



A diagram of a square with side length 50. A corner is cut off by a line segment labeled 6, forming a right triangle with the sides of the square.

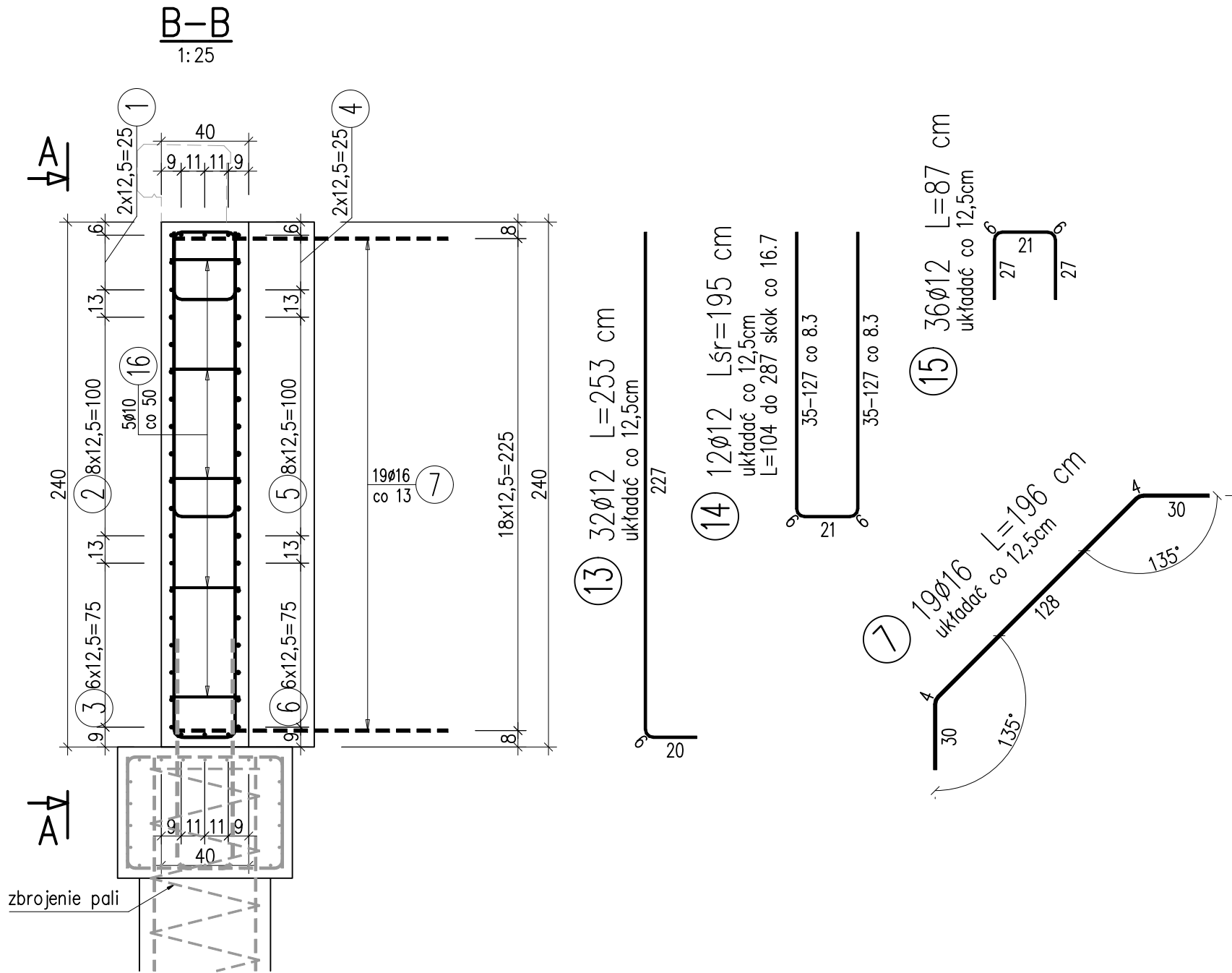
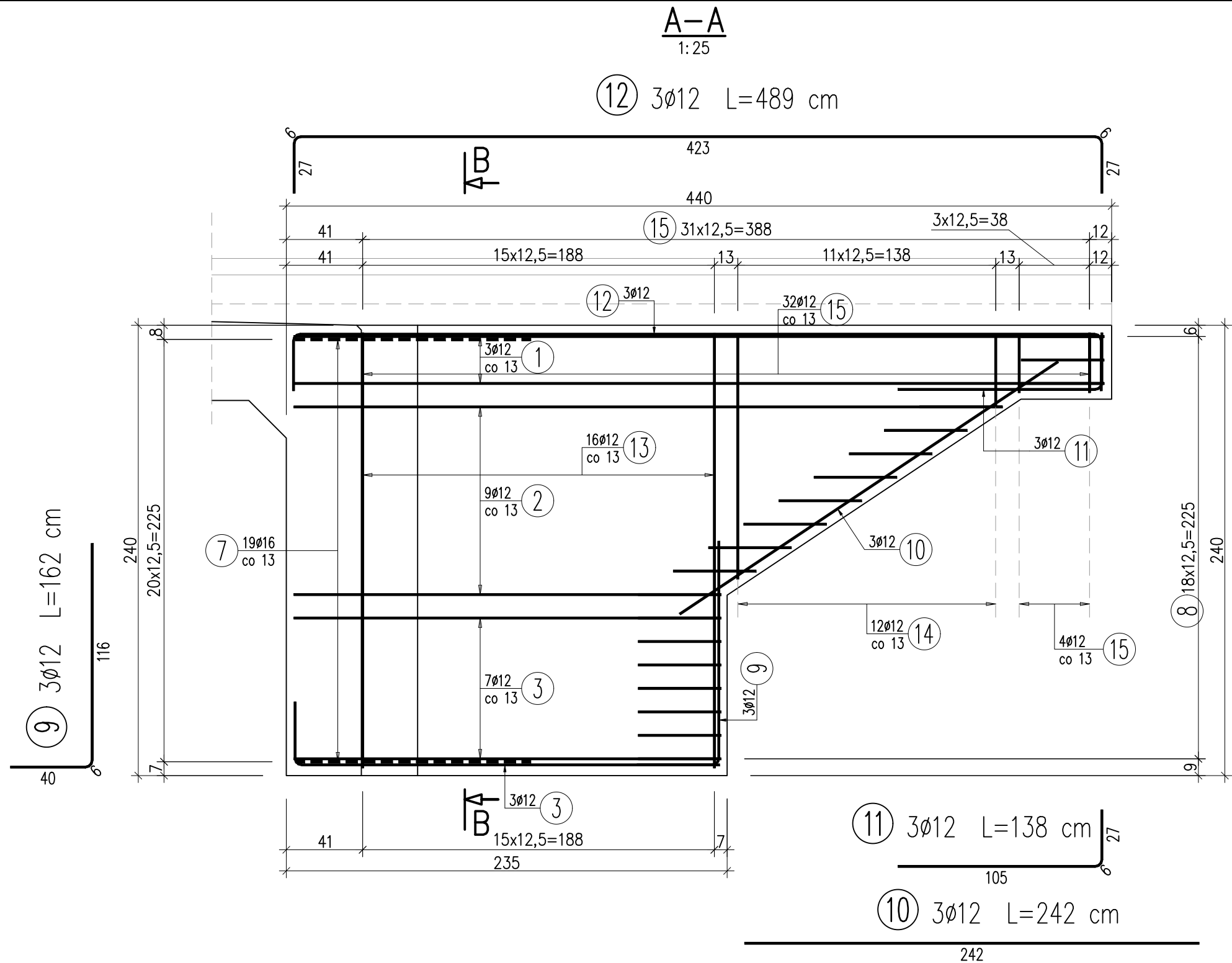
## 1:25


$$L=168 \text{ cm}$$

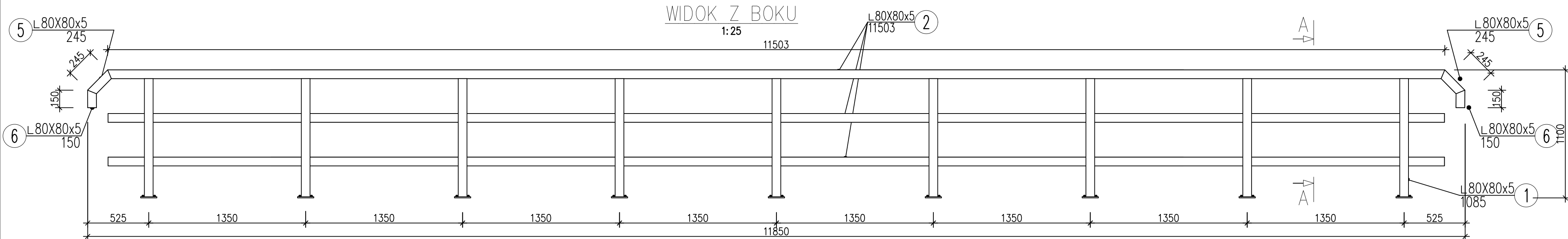
Beton: C30/37  $V = 16.9 \text{ m}^3$   
Stal zbroj.: B500SP  $G = 2314,9 \text{ kg}$

- Zestawienie wykonano dla kompletu oczepów
- Otulina minimalna  $a=5\text{cm}$
- Pręty zwymiarowano osiowo
- Rysunek rozpatrywać wraz z rysunkami zbrojeniowymi gzymsu, skrzydeł i pali

Inwestor:  <b>PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</b>		Wykonawca:  <b>PPM-T</b>		Biuro projektowe:  <b>infra</b>	
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Sińkówka Nowiny Kozłów”.					
Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3
Część:		ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722			
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Zbrojenie oczepów pali					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątko		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:25
Wersja:		3	Nr rys.:		7.3







Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 i wykonanie systemowych powłok malarskich o gr. min. 320μm, zgodnie z projektem

wymiary konstrukcji stalowej podano w [mm]

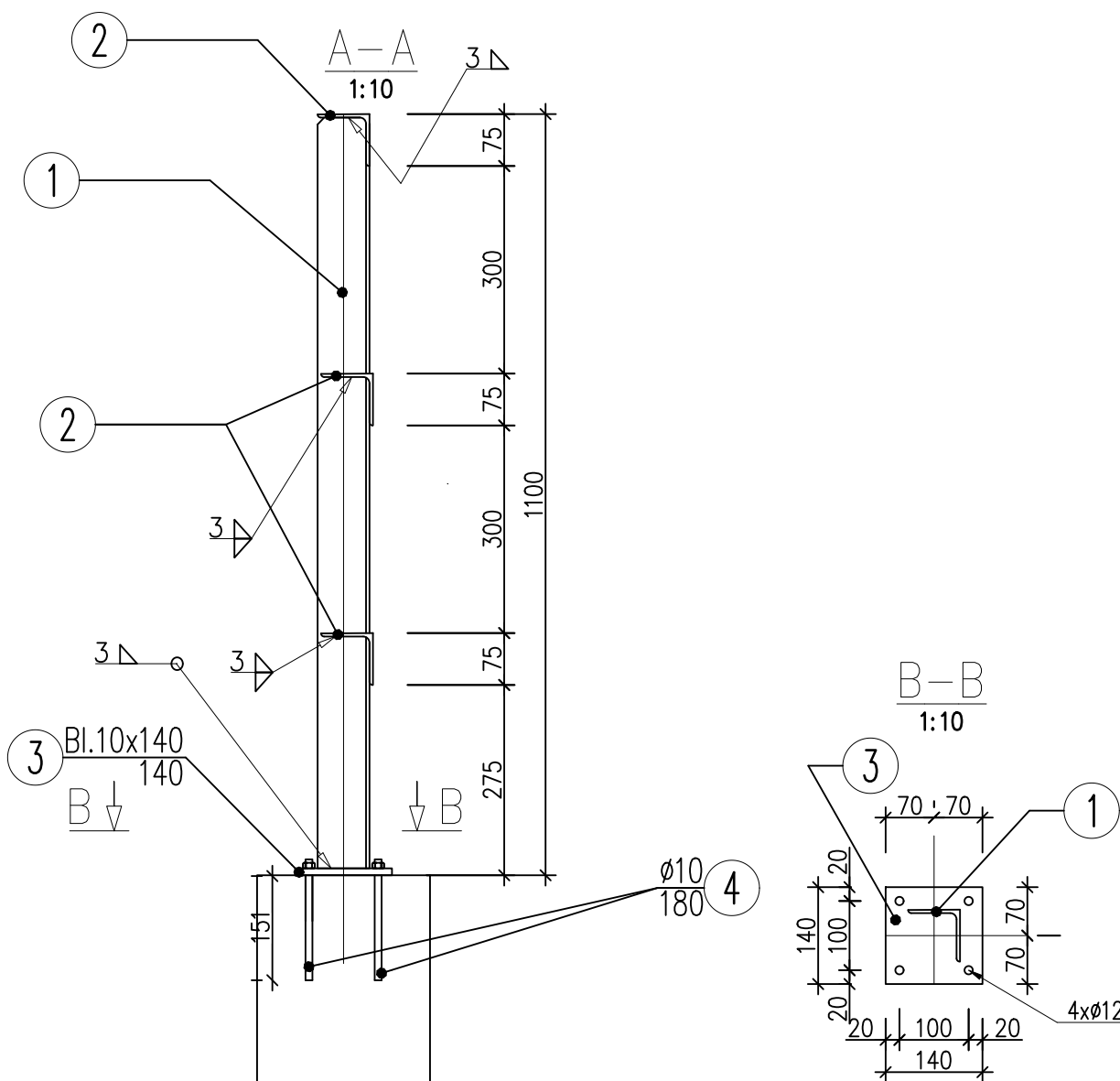
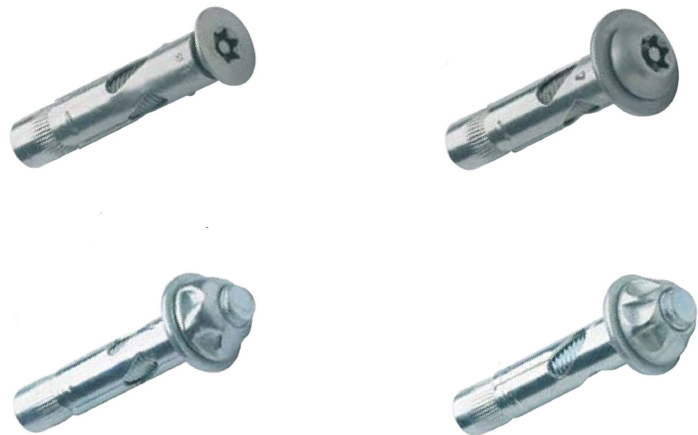
wymiary elementów żelbetonowych podano w [cm]

Wykonać 2 zestawy balustrad

Dopuszcza się alternatywne rozwiązanie balustrad na podstawie rozwiązań systemowych wybranego producenta/dostawcy. Projekty warsztatowe podlegają zatwierdzeniu.

#### UWAGA:

W celu zabezpieczenia balustrad przed kradzieżą proponuje się zastosowanie rozwiązań systemowych w postaci typowych kotew chemicznych/mechanicznych ze śrubami lub nakrętkami zabezpieczającymi, według propozycji poniżej (lub rozwiązanie równoważne). Wszystkie stosowane elementy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie (ocynk)

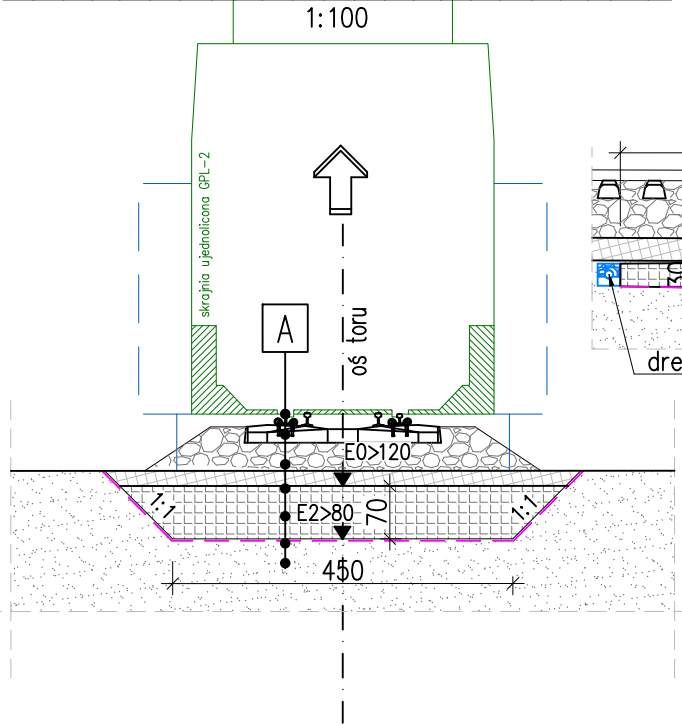


#### Uwaga:

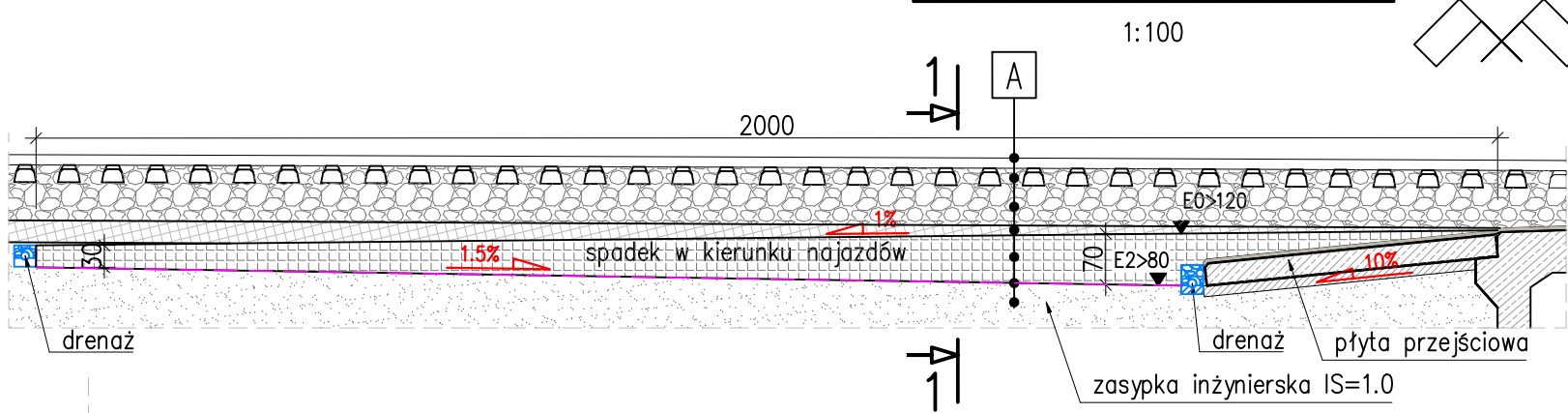
dopuszcza się zastosowanie balustrady szczelinowej w miejsce balustrady z przecięgami. Rozwiązanie zamienne na podstawie projektu warsztatowego wybranego producenta podlega uzgodnieniu projektanta, inżyniera i użytkownika

Inwestor:		Wykonawca:		Biuro projektowe:	
 PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.					
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna - Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.					
Stadium: PW		Tom: I	Zeszyt: 3	Część: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722	
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Balustrada na gzymsie ustroju nośnego					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Datomis		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data: 02.2025	Branża: mostowa	Skala: 1:10 1:25	Wersja: 3	Nr rys.: 9	

PRZEKRÓJ POPRZECZNY 1-1



PRZEKRÓJ PODŁUŻNY



A

- (T) Szyna
- (T) Podkład
- (T) Podsyпка tłuczniowa
- (T) Warstwa ochronna z niesortu
- Konstrukcja strefy przejściowej – stabilizacja RM=2.5MPa Is=1.0, zagęszczana warstwami gr. max 30cm
- Geowłóknina separacyjna
- Zasypka konstrukcyjna Is=1,00 U>=3




\* (T) – według branży torowej

Inwestor:	Wykonawca:	Biuro projektowe:
		

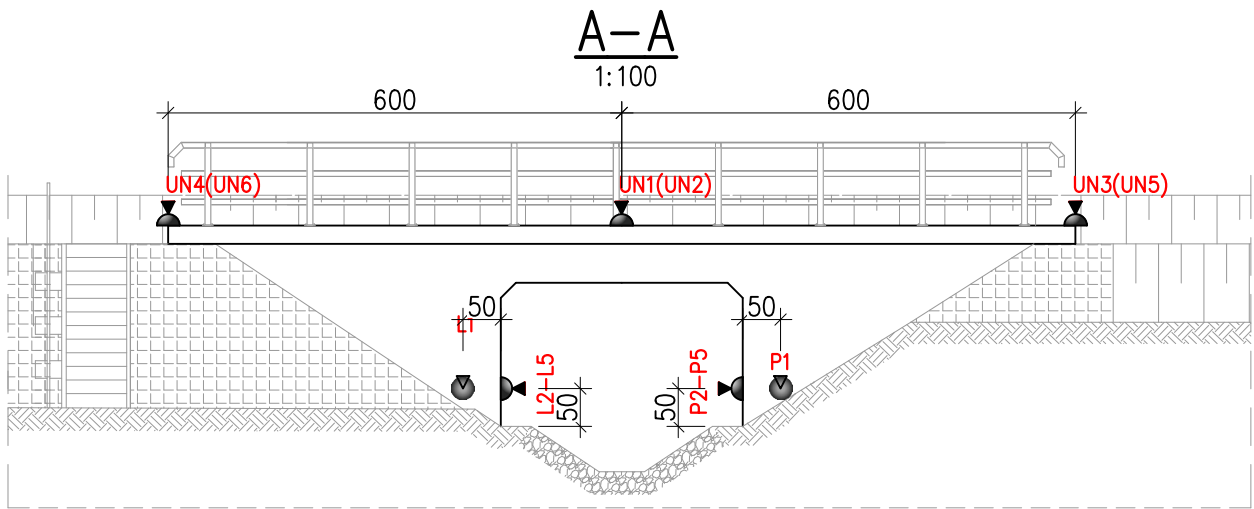
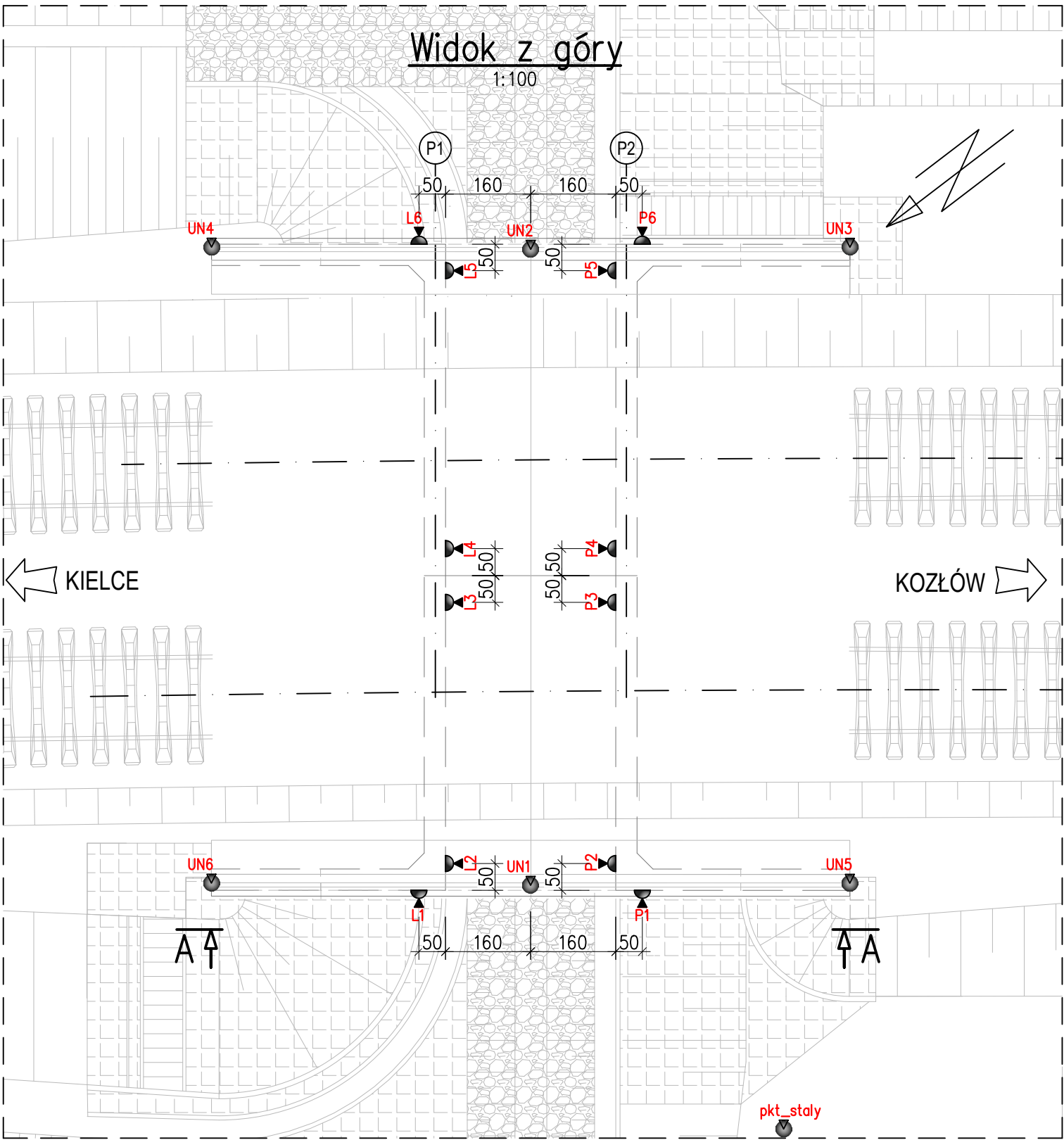
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.


Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3	Część:	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
----------	----	------	---	---------	---	--------	---

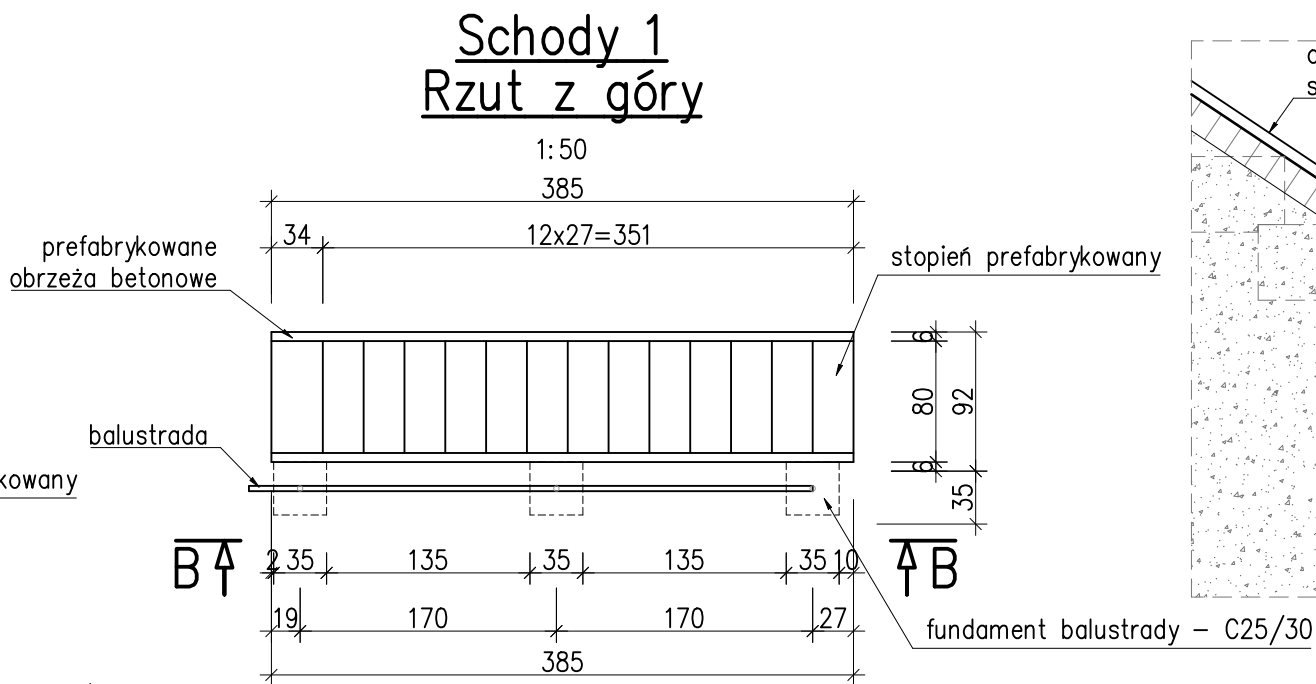
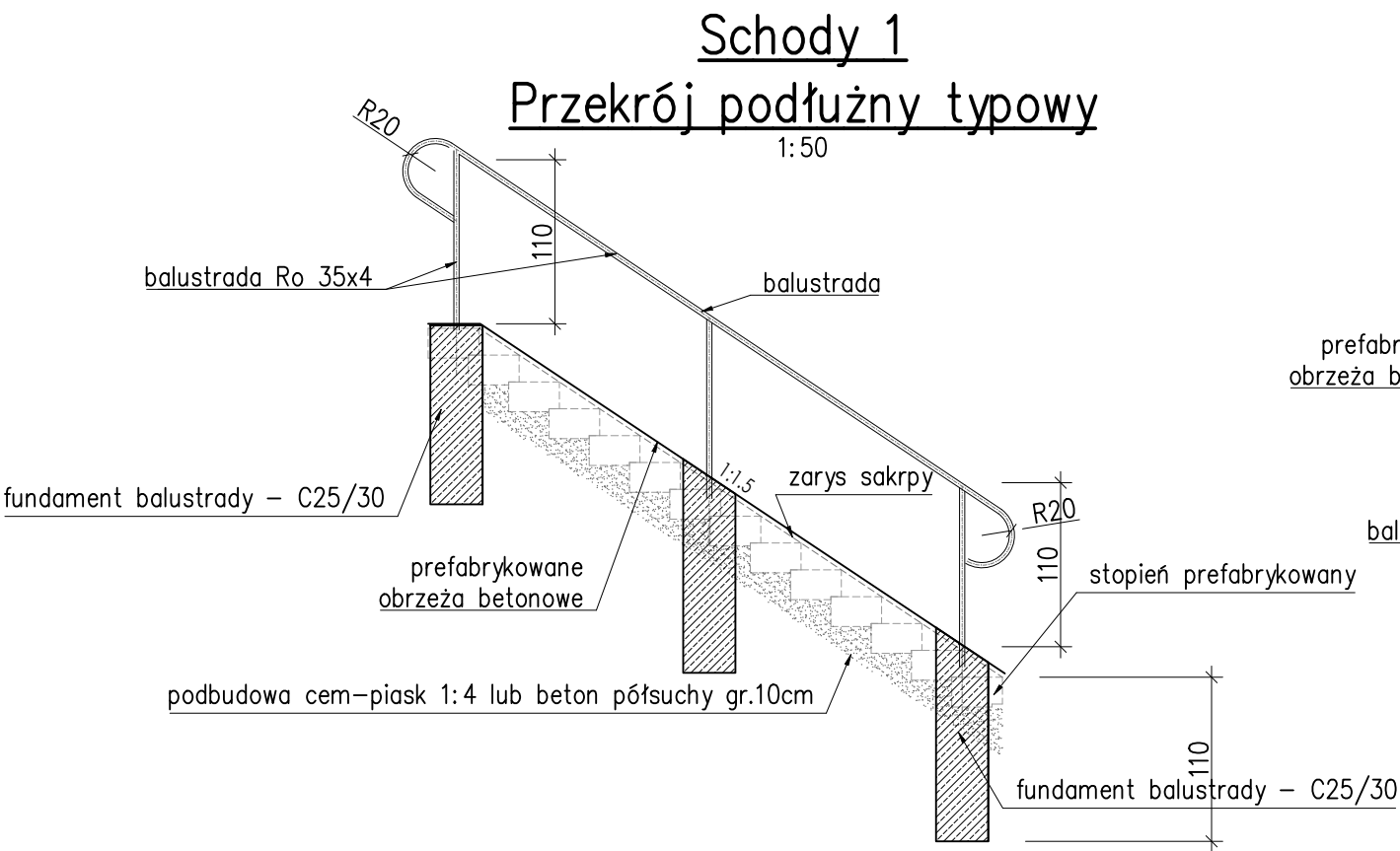
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722  
Strefy przejściowe

Zespół projektowy:				
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek	PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis	PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka	MAP/0306/POOM/07	mostowa	

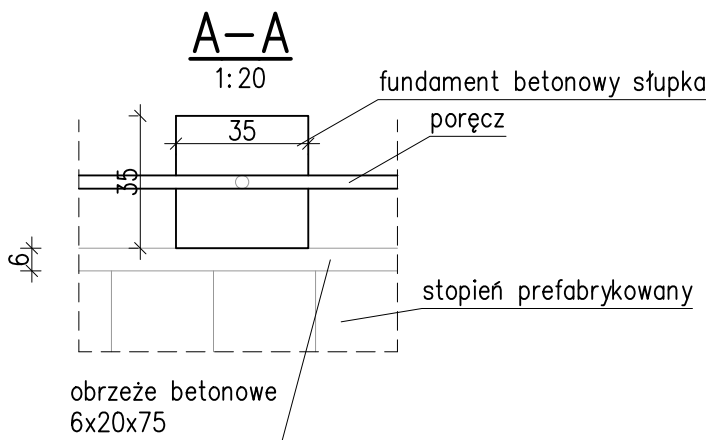
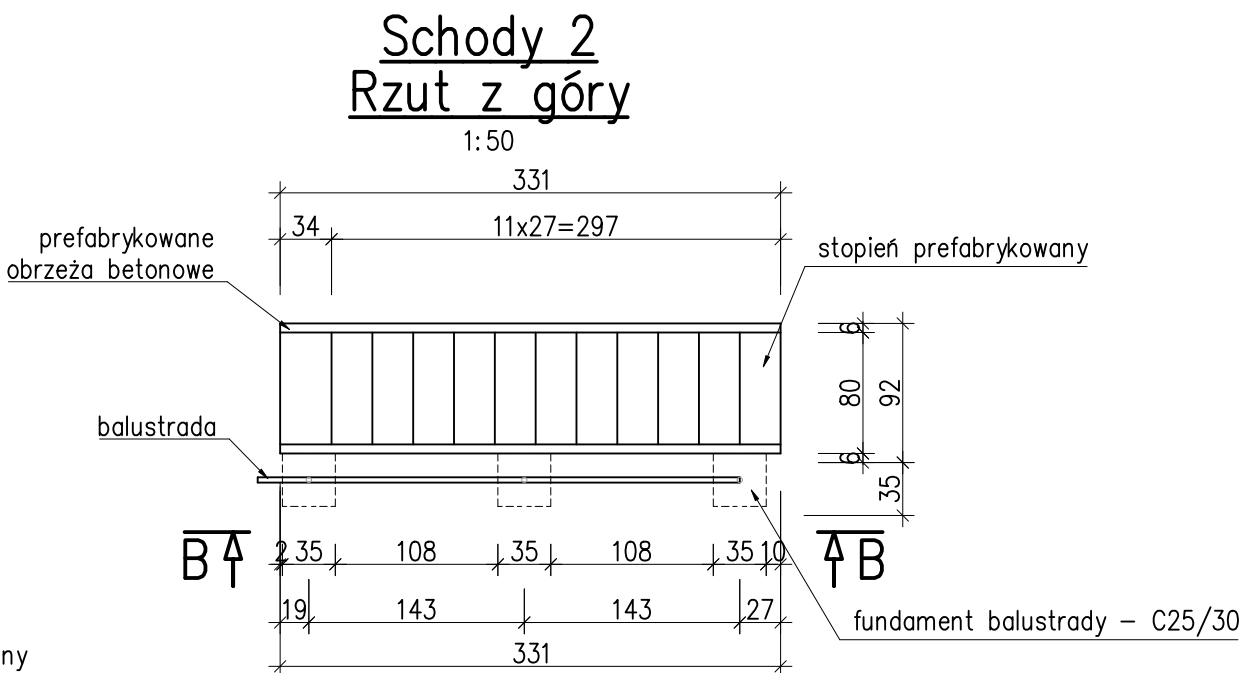
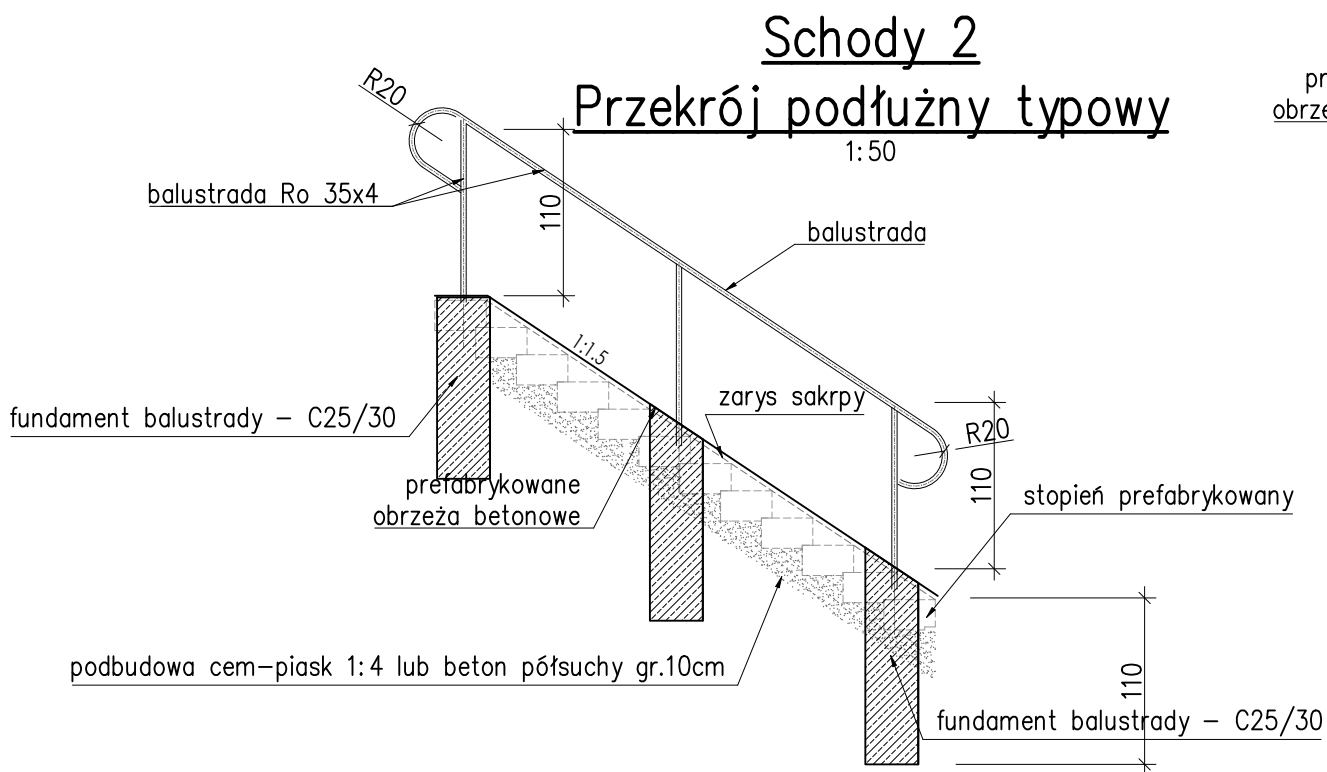
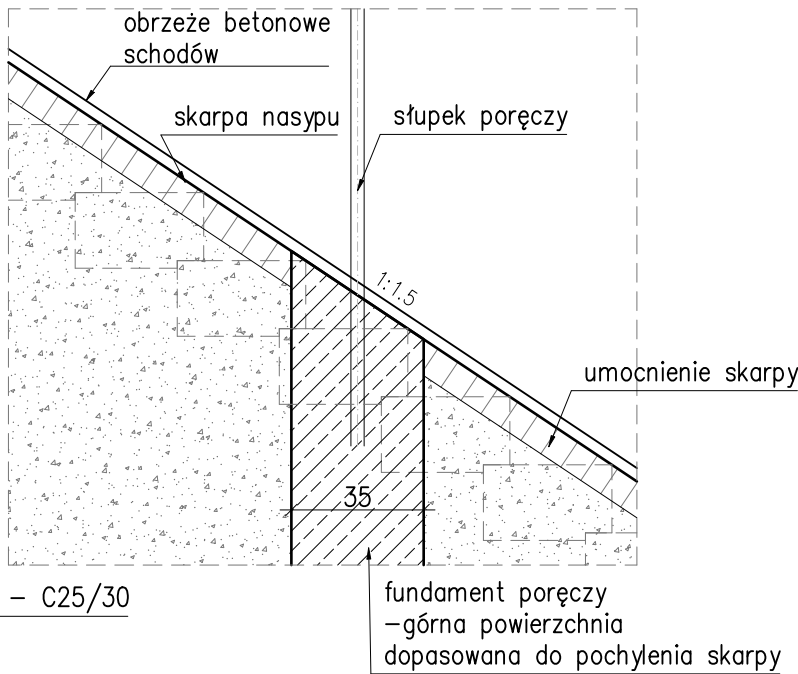
Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:100	Wersja:	3	Nr rys.:	10
-------	---------	---------	---------	--------	-------	---------	---	----------	----



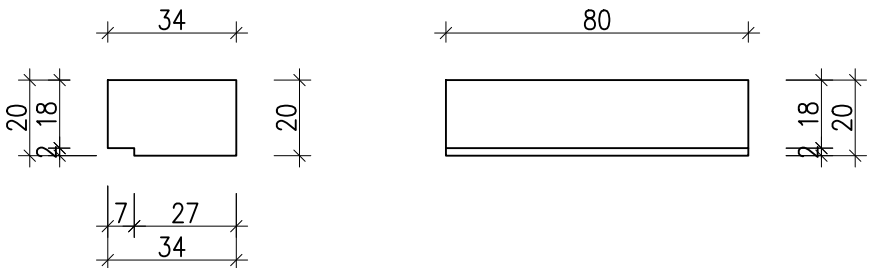
Inwestor:		 PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.		Wykonawca:		 PPM-T		Biuro projektowe:		 infra													
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.																							
Stadium:		PW		Tom:		I		Zeszyt:		3		Część:		ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722									
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Znaki wysokościowe																							
Zespół projektowy:																							
Funkcja		Imię i nazwisko				Nr uprawnień				Branża		Podpis											
Projektant		mgr inż. Adrian Kaczorek				PDK/0184/POOM/11				mostowa													
Projektant		mgr inż. Karol Dałomis				PDK/0176/PWOM/17				mostowa													
Sprawdzający		mgr inż. Łukasz Kobiątka				MAP/0306/POOM/07				mostowa													
Data:		02.2025				Branża:		mostowa				Skala:		1:100		Wersja:		3		Nr rys.:		11	



**Szczegół fundamentu poręczy**  
1:20



**Geometria stopnia**  
1:20



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Wykonawca:

PPM-T

Biuro projektowe:

Solution

infra

Nazwa zadania:

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.

Stadium:

PW

Tom:

I

Zeszyt:

3

Część:

ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722

Tytuł rysunku:

ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722

Schody skarpowe

Zespół projektowy:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek	PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis	PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka	MAP/0306/POOM/07	mostowa	

Data:

02.2025

Branża:

mostowa

Skala:

1:20 1:50

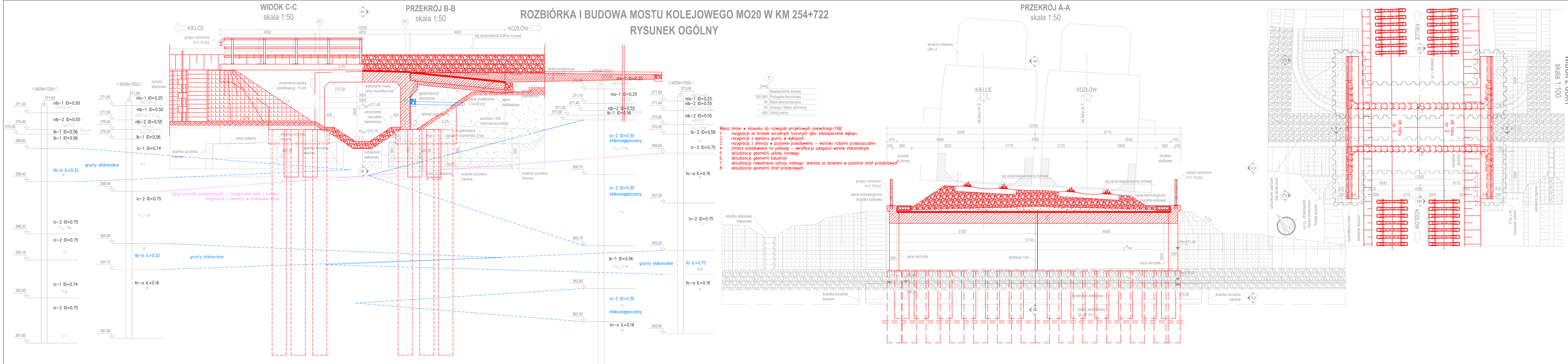
Wersja:

3

Nr rys.:

12

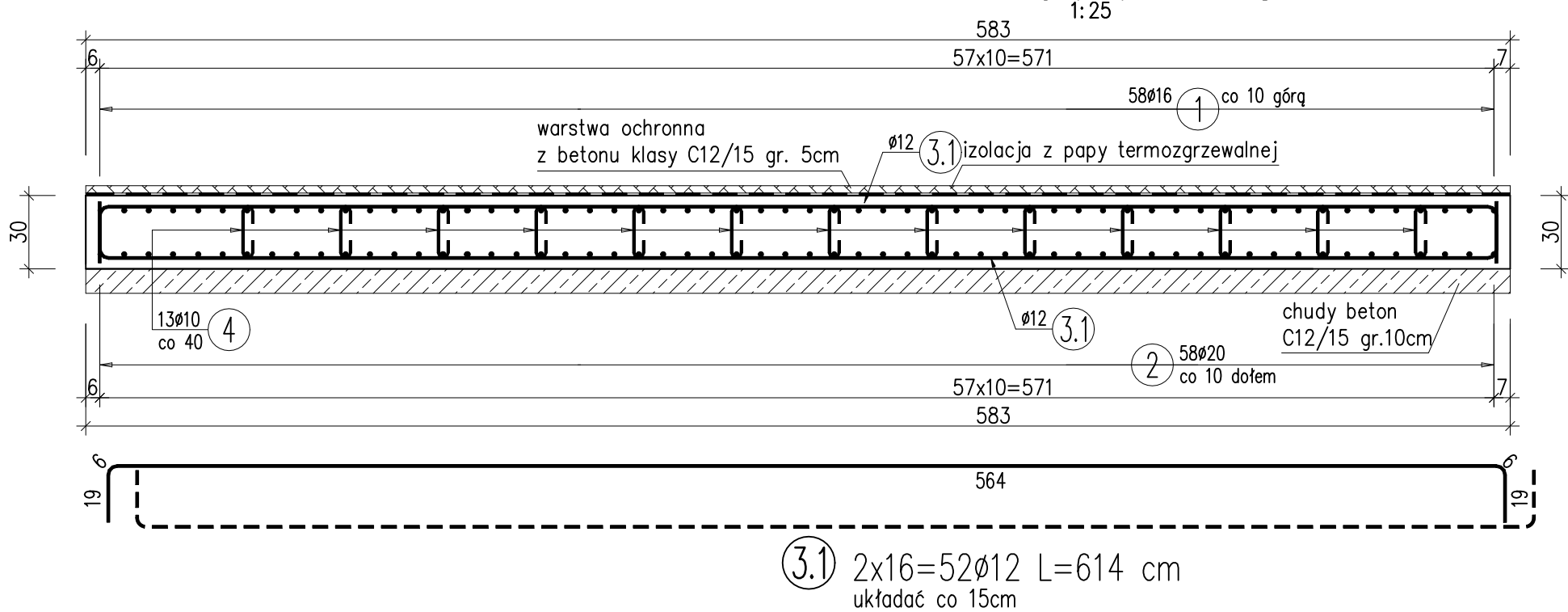




Inwestor:	Wykonawca:	Budowa projektowa:
PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.	PPM-T	infra
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-83 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-82-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego p.n. "Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna - Kielce - Kozłów, etap II: odcinek Skarżysko-Kamienna - Kozłów".		
Stadium: PW	Tom: 1	Strona: 3
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722		
Zmiany w stosunku do PAB		
Zespół projektowy:		
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczmarek	PDK/0184/POOM/11
Projektant	mgr inż. Karol Datomis	PDK/0176/PWOM/17
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiółka	MAP/0306/POOM/07
data:	02.2025	branża: mostowa
skala:	1:50 1:100	strona: 3
nr rys:	13	



Przekrój poprzeczny



WYKAZ ZBROJENIA

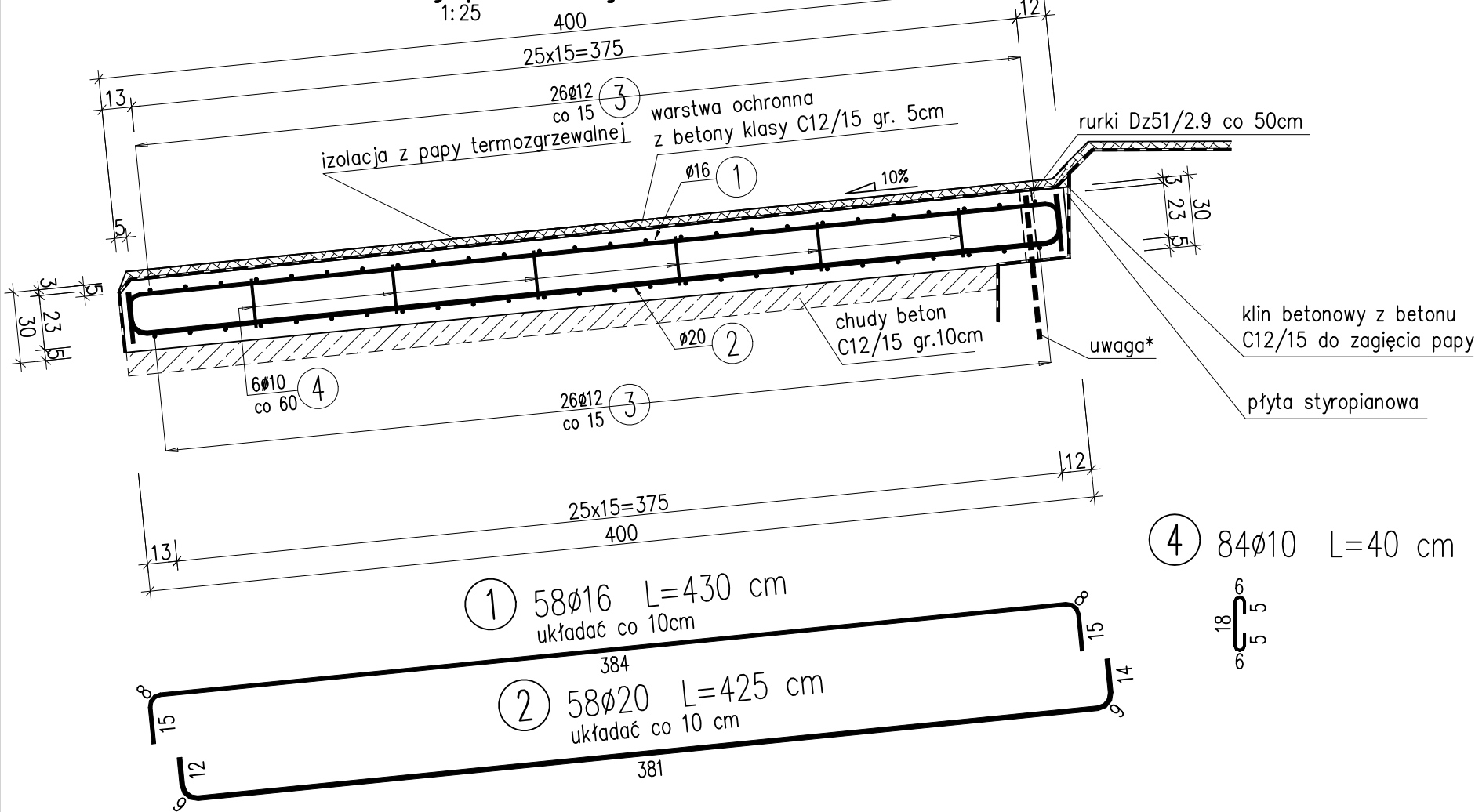
Nr pręta	Średnica	Długość	Liczba w 1 elem.	Liczba ogólna	Długość ogólna [m]				Uwagi
					B500SP	B500SP	B500SP	B500SP	
	[mm]	[cm]	[szt]	[szt]	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Element: Płyta przejściowa tory					Wykonać 4 szt.				
1	Ø16	430	58	232			997,6		układać co 10cm
2	Ø20	425	58	232				986	układać co 10 cm
3.1	Ø12	614	52	208		1277,12			układać co 15cm
4	Ø10	40	84	336	134,4				
Długość ogólna wg średnic [m]					134	1277	998	986	
Masa 1 m pręta [kg]					0,617	0,888	1,578	2,466	
Masa prętów wg średnic [kg]					82,68	1133,98	1574,84	2431,48	
Masa całkowita [kg]					5223				

Beton: C12/15 V = 3.5x4=14 m3

Stal zbroj.: B500SP G = 5223 kg

Beton: C30/37 V = 4x7=28 m3

Przekrój podłużny









otulina a=4cm od góry  
a=4cm od spodu

Uwaga:

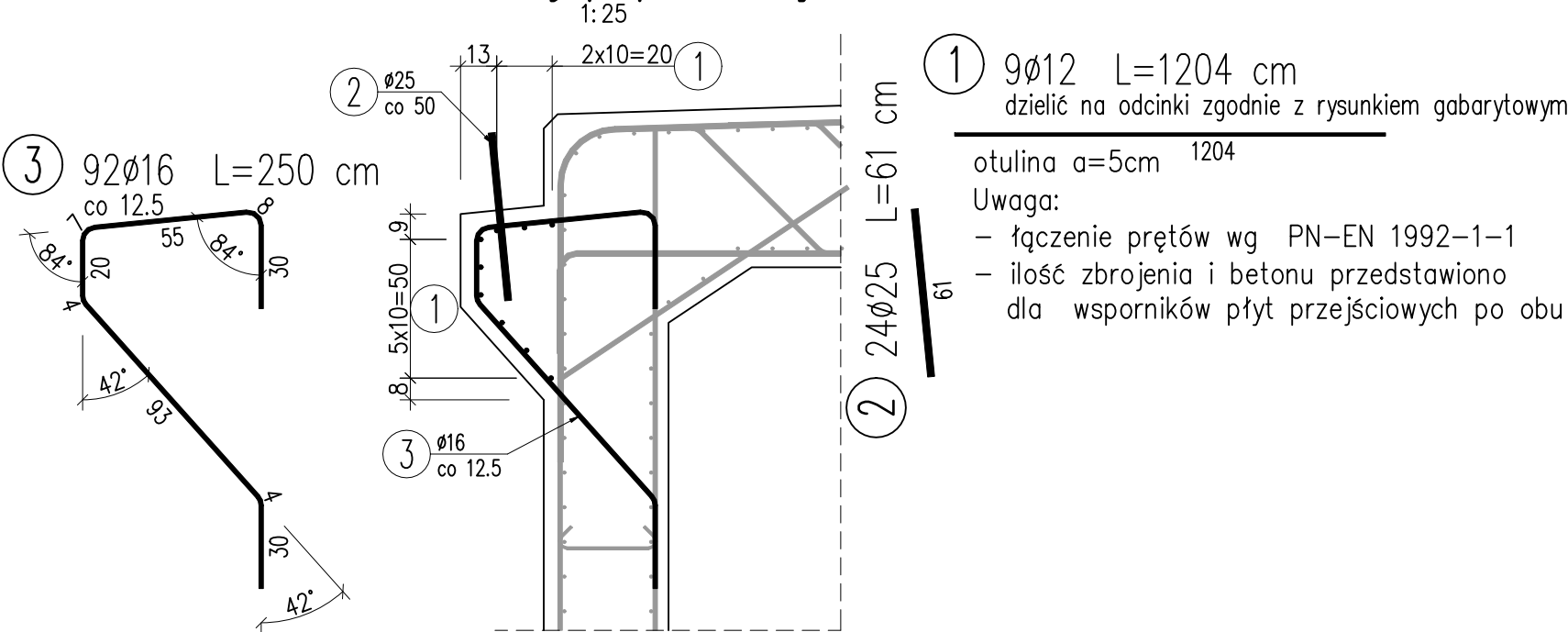
- łączenie prętów wg PN-EN 1992-1-1
- ilość zbrojenia i betonu przedstawiono dla 4 szt. płyt przejściowych.

Uwaga\*:

- pręt uwzględniono na rysunku zbrojeniowym wspornika pod płyty przejściowe

Inwestor:		Wykonawca:		Biuro projektowe:	
 PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.					
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Sirkówka Nowiny Kozłów”.					
Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3
				Część:	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Zbrojenie płyt przejściowych					
Zespół projektowy:					
Funkcja	Imię i nazwisko		Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis		PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka		MAP/0306/POOM/07	mostowa	
Data:	02.2025	Branża:	mostowa	Skala:	1:25
				Wersja:	3
				Nr rys.:	14

Przekrój poprzeczny



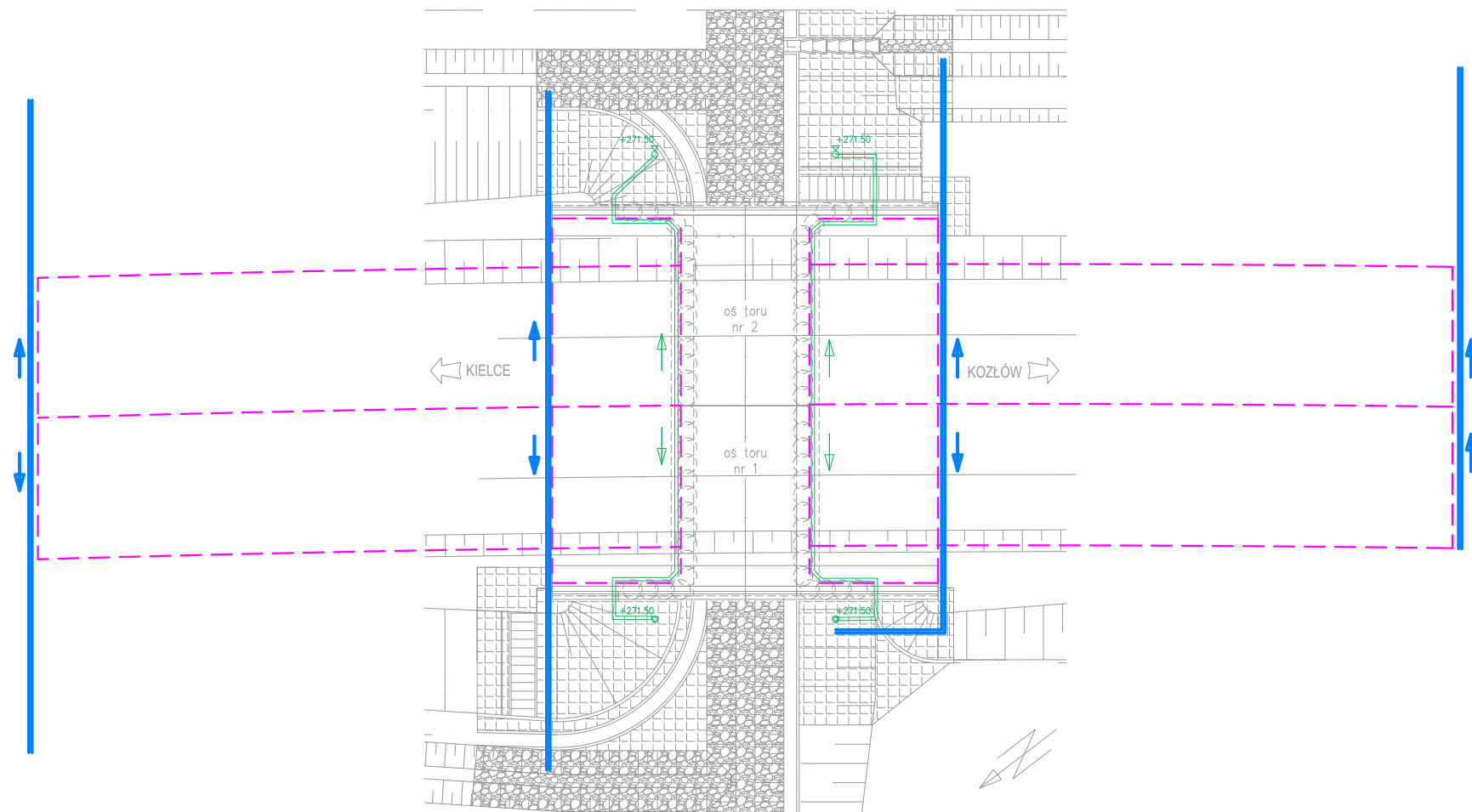
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica	Długość	Liczba w 1 elem.	Liczba ogólna	Długość ogólna [m]			Uwagi
					B500SP	B500SP	B500SP	
	[mm]	[cm]	[szt]	[szt]	Ø12	Ø16	Ø25	
Element:    Wspornik płyty przejściowej    Wykonać 2 szt.								
1	Ø12	1204	9	18	216,72		dzielić na odcinki zgodnie z rysunkiem	gabarytowym
2	Ø25	61	24	48			29,28	
3	Ø16	250	92	184		460	co 12.5	
Długość ogólna wg średnic								

Beton: C30/37 V = 3.8 m3

Stal zbroj.: B500SP G = 1030,2 kg

Inwestor: <div> PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</div>		Wykonawca: <div> PPM-T</div>		Biuro projektowe: <div> infra</div>															
Nazwa zadania: Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa (od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.																			
Stadium:	PW	Tom:	I	Zeszyt:	3	Część:	ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722												
Tytuł rysunku: ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722 Zbrojenie wspornika płyty przejściowej																			
Zespół projektowy:																			
Funkcja		Imię i nazwisko		Nr uprawnień		Branża		Podpis											
Projektant		mgr inż. Adrian Kaczorek		PDK/0184/POOM/11		mostowa													
Projektant		mgr inż. Karol Dałomis		PDK/0176/PWOM/17		mostowa													
Sprawdzający		mgr inż. Łukasz Kobiątka		MAP/0306/POOM/07		mostowa													
Data:		02.2025		Branża:		mostowa		Skala:		1:25		Wersja:		3		Nr rys.:		15	



LEGENDA:

- drenaż w poziomie stref przejściowych
- drenaż obwodowy za ścianami czołowymi
- - - - - Obrys płyt/stref przejściowych

UWAGI:

- Opisane rzędne wpięcia do odwodnienia torowego podlegają weryfikacji i ewentualnej korekcie na etapie wykonywania systemu odwodnienia.
- Opracowanie należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem branży torowej oraz opracowaniem branży sanitarnej
- Zmianę kierunku w planie o ok.90° należy realizować przy użyciu zestawu dwóch kolanek 45°
- Bezpośrednio pod torem i jezdnią stosować rury o sztywności obwodowej min SN8, na pozostałych odcinkach min SN4

inwestor:

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Wykonawca:

PPM-T

Biuro projektowe:

Solution

infra

Nazwa zadania:

Opracowanie projektu wykonawczego i wykonanie robót budowlanych dla zadania 1: LOT-B3 granica województwa Kozłów (od km 258,133 do km 263,450) i zadania 2: LOT-B2-2 Sędziszów (bez stacji) - granica województwa(od km 252,800 do km 258,133, w ramach projektu inwestycyjnego pn.: „Prace na linii kolejowej nr 8 na odcinku Skarżysko-Kamienna Kielce Kozłów, etap II: odcinek Siłkówka Nowiny Kozłów”.

Stadium:

PW

Tom:

I

Zeszyt:

3

Część:

ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722

Tytuł rysunku:

ROZBIÓRKA I BUDOWA MOSTU KOLEJOWEGO MO20 W KM 254+722  
Schemat odwodnienia

Zespół projektowy:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Adrian Kaczorek	PDK/0184/POOM/11	mostowa	
Projektant	mgr inż. Karol Dałomis	PDK/0176/PWOM/17	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Kobiątka	MAP/0306/POOM/07	mostowa	

Data:

02.2025

Branża:

mostowa

Skala:

1:200

Wersja:

3

Nr rys.:

16