

INWESTOR/ZAMAWIAJĄCY:		<b>Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad</b> <b>Oddział w Białymstoku</b> ul. Zwycięstwa 2, 15-073 Białystok	
			
WYKONAWCA:  POLAQUA Sp.z.o.o, ul. Dworska 1, 05-500 Wólka Kozodawska Piaseczno		WYKONAWCA PROJEKTU:  <b>Voessing Polska Sp z o.o.</b>  ul. Grobla 17/5 61-859 Poznań	
NAZWA INWESTYCJI:  <b>Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61: Ostrów Mazowiecka – obw. Augustowa,          odcinek: obwodnica Szczuczyna, II jezdnia</b>			
ADRES OBIEKTU:		Województwo podlaskie <i>Numery ewidencyjne działek pokazano w TOM PBS61.T1_1 'Projekt zagospodarowania terenu'</i>	
KATEGORIA PRZEDMIOTU OPRACOWANIA:		<b>KATEGORIA XXVIII - obiekty mostowe</b>	
FAZA PROJEKTU:		<b>PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY</b>	
BRANŻA:		<b>KONSTRUKCYJNA</b>	
TOM:		<b>PBS61.T3 Obiekty inżynierskie</b>	
CZĘŚĆ:		<b>PBS61.T3_5 BUDOWA OBIEKTU WE/PZ-9</b>	
SPIS ZAWARTOŚCI:		<i>Strony 3-7</i>	
PISMA I UZGODNIENIA:		<i>Pokazano w TOM PBS61.T1_2 'Teczka formalno-prawna'</i>	
FUNKCJA:	IMIĘ i NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT:	mgr inż. Sławomir Dobrzyński	KUP/0049/POOM/12 Mostowa bez ograniczeń	<i>Dobrzyński</i>
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Jan Durda	NR. 34/98 Konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń	<i>Durda</i>
DATA:	NR UMOWY:		EGZ.:
21.02.2018	2410.1.2016/2017		



<b>PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY</b>	
„Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61: Ostrów Mazowiecka- obwodnica Augustowa, odcinek: obwodnica Szczuczyna, II jezdnia ”.	
<b>TOM</b>	<b>TEMAT OPRACOWANIA</b>
<b>PBS61.T1</b>	<b>Projekt zagospodarowania terenu</b>
PBS61.T1_1	Projekt zagospodarowania terenu
PBS61.T1_2	Teczka formalno - prawna
<b>PBS61.T2</b>	<b>Układ drogowy</b>
PBS61.T2_1	Rozbudowa układu drogowy
PBS61.T2_2	Projekt wzmocnienia podłoża pod nasypami i nawierzchniami
<b>PBS61.T3</b>	<b>Obiekty inżynierskie</b>
PBS61.T3_1	Budowa obiektu WE/PZ-1
PBS61.T3_2	Budowa obiektu WE-3
PBS61.T3_3	Budowa obiektu WE-7
PBS61.T3_4	Budowa obiektu M/PZ-8
<b>PBS61.T3_5</b>	<b>Budowa obiektu WE/PZ-9</b>
PBS61.T3_6	Przebudowa przepustów
PBS61.T3_7	Przebudowa obiektów istniejących
<b>PBS61.T4</b>	<b>Odwodnienie układu drogowego</b>
<b>PBS61.T5</b>	<b>Sieci Teletechniczne</b>
PBS61.T5_1	Przebudowa kanału technologicznego
PBS61.T5_2	Przebudowa kolizji teletechnicznych ORANGE S.A
<b>PBS61.T6</b>	<b>Sieci Wod - kan</b>
PBS61.T6_1	Przebudowa kolizji na sieci wodociągowej w km 198+077
<b>PBS61.T7</b>	<b>Sieci energetyczne</b>
PBS61.T7_1	Przebudowa kolizji energetycznych
PBS61.T7_2	Demontaż oświetlenia drogowego istniejących skrzyżowań

PBS61.T7_3	Budowa zasilań urządzeń infrastruktury technicznej związanych z potrzebami zarządzania drogami i potrzebami ruchu drogowego
<b>PBS61.T8</b>	<b>Budowa Ekranów akustycznych</b>
<b>PBS61.T9</b>	<b>Zieleń drogowa</b>
PBS61.T9_1	Inwentaryzacja i projekt gospodarki drzewostanem
PBS61.T9_2	Projekt nasadzeń
<b>PBS61.T10</b>	<b>Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych</b>
PBS61.T10_1	Opinia geotechniczna
PBS61.T10_2	Dokumentacja badań podłoża gruntowego
PBS61.T10_3	Dokumentacja geologiczno-inżynierska
PBS61.T10_4	Projekt geotechniczny

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>I</b>	<b>Opis techniczny</b>	
<b>1</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>9</b>
1.1	Przedmiot opracowania	9
1.2	Podstawa opracowania	9
1.3	Cel opracowania	9
1.4	Materiały wyjściowe	10
1.5	Lokalizacja zadania inwestycyjnego	11
1.6	Opinie i uzgodnienia	11
1.7	Uzgodnienia międzybranżowe	11
<b>2</b>	<b>PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE</b>	<b>12</b>
2.1	Opis stanu istniejącego	12
2.2	Przeznaczenie obiektu	12
2.3	Opis warunków drogowych	12
2.3.1	Trasa i niweleta w obrębie obiektu	12
2.3.2	Analiza widoczności	12
2.4	Przekrój normalny drogi S-61	12
2.5	Nawiązanie geodezyjne	12
2.6	Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu	12
2.6.1	Warunki gruntowe w rejonie obiektu	12
2.6.2	Wpływ eksploatacji górniczej	13
2.6.3	Kategoria geotechniczna	13
2.6.4	Posadowienia obiektu	13
<b>3</b>	<b>ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE</b>	<b>14</b>
3.1	Przeznaczenie, funkcja i program użytkowy obiektu	14
3.1.1	Projektowany przekrój poprzeczny obiektu	14
3.1.2	Podstawowe parametry obiektu	14
3.2	Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym obiektem	15
3.3	Kolorystyka obiektu	15
3.4	Faktura betonu	15
<b>4</b>	<b>ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE</b>	<b>16</b>
4.1	Ustrój nośny	16
4.2	Podpory	16
4.3	Rodzaj zastosowanych materiałów	17
4.4	Elementy wyposażenia obiektów	18
4.4.1	Izolacja ustroju nośnego	18
4.4.2	Nawierzchnia na obiekcie	18

4.4.3	Kapy chodnikowe i gzymsy .....	18
4.4.4	Zabezpieczenia antykorozyjne obiektów .....	19
4.4.5	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu .....	19
4.4.6	Urządzenia ochrony środowiska .....	20
4.4.7	Płyty przejściowe .....	20
4.4.8	Łożyska .....	20
4.4.9	Urządzenie dylatacyjne .....	21
4.4.10	Odwodnienie .....	21
4.4.11	Umocnienie skarp stożków nasypów przy przyczółkach .....	22
4.4.12	Schody terenowe dla obsługi .....	22
4.4.13	Znaki pomiarowe .....	22
4.4.14	Urządzenia obce .....	23
4.4.15	Umocnienie terenu pod obiektem .....	23
<b>5</b>	<b>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY EKSPLOATACJI OBIEKTU ...</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>WPŁYW OBIEKTÓW BUDOWLANYCH NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ NA ZDROWIE I OBIEKTY SĄSIEDNIE .....</b>	<b>23</b>
8.1	Zapotrzebowanie i jakość wody oraz sposób odprowadzenia ścieków .....	24
8.2	Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów pyłowych i płynnych .....	24
8.3	Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów .....	24
8.4	Emisja hałasu, wibracji i promieniowania .....	24
8.5	Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. ....	24
<b>9</b>	<b>PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WZNOSZENIA OBIEKTÓW ...</b>	<b>25</b>
9.1	Metody realizacji .....	25
9.1.1	Wykopy fundamentowe .....	25
9.1.1.1	Lokalizacja i zabezpieczenie infrastruktury technicznej w rejonie robót budowlanych: .....	25
9.1.2	Rozbiórka istniejących obiektów .....	25
9.1.3	Wykonanie podpór .....	25
9.1.4	Zasypki przyobektowe .....	25
9.1.5	Wykonanie ustroju nośnego .....	26
9.2	Kontrola osiadań obiektu .....	26
9.3	Próbnne obciążenia .....	26
9.4	Bezpieczeństwo i higiena w trakcie prowadzenia robót .....	27
9.5	Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach .....	27
<b>10</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>27</b>

10.1	Prace przygotowawcze .....	27
10.2	Dodatkowe opracowania .....	27
<b>11</b>	<b>INFORMACJE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH.....</b>	<b>28</b>
12.1	Wstęp .....	28
12.1.1	Przedmiot obliczeń .....	28
12.1.2	Podstawy obliczeń .....	28
12.1.3	Cel obliczeń .....	29
12.2	Nazwa i charakterystyka metod obliczeń .....	29
12.3	Przyjęte schematy obliczeń .....	29
12.3.1	Schematy obliczeniowe ustroju nośnego i podpór .....	29
12.3.2	Charakterystyki geometryczno-wytrzymałościowe elementów decydujących o nośności obiektu .....	33
12.4	Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych .....	35
12.4.1	Wykorzystywane programy komputerowe .....	35
12.4.2	Założenia dotyczące obciążeń .....	35
12.5	Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych .....	36
12.5.1	Podstawowe wyniki obliczeń dla podpór .....	36
12.5.2	Reakcja charakterystyczne i reakcje obliczeniowe dla podpór ustroju nośnego .....	42
12.5.3	Poprzecznice podporowe skrajne .....	42
12.5.4	Poprzecznica samonośna podporowa nad filarami .....	44
12.5.5	Poprzecznice podporowe nad filarami .....	45
12.5.6	Zbrojenie uciągające .....	46
12.5.7	Płyta ustroju nośnego .....	47
12.5.8	Belki T18 .....	52
12.5.9	Ściany oporowe .....	55
12.5.10	Zabezpieczenie wykopów .....	57
<b>13</b>	<b>WYZNACZENIE WOJSKOWEJ KLASY OBCIĄŻEŃ MLC.....</b>	<b>58</b>
<b>14</b>	<b>OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>61</b>

## **II Rysunki**

Rys. 0	Plan orientacyjny.....	63
Rys. 1	Rzut z góry.....	64
Rys. 2	Przekrój podłużny.....	65
Rys. 3	Przekrój poprzeczny.....	66
Rys. 4	Widok na filar i przyczółek.....	67





## **I Opis techniczny**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany wiaduktu WE/PZ-9, stanowiący część zamierzenia budowlanego, jakim jest budowa obwodnicy m. Szczuczyn. Obiekt zlokalizowany jest w ciągu drogi ekspresowej S-61 w km od 203+711,73

Obiekt ten jest częścią zadania inwestycyjnego:

**„Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61: Ostrów Mazowiecka – obwodnica Szczuczyna, II jezdnia”**

#### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania Projektu Budowlanego jest:

- Umowa nr 2410.1.2016/2017 zawarta pomiędzy Zamawiającym tj. Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad, oddział Białystok, ul. Zwycięstwa 2; 15-073 Białystok, a Wykonawcą:

POLAQUA Sp.z.o.o.

Ul. Dworska 1,

05-500 Wólka Kozodawska. Piaseczno

- Umowa nr 002/0489/0001 zawarta w dniu 07/08/2017 pomiędzy Wykonawcą, a biurem projektów Voessing Polska Spółka z o.o. w Poznaniu;
- Program Funkcjonalno – Użytkowy;
- Mapa do celów projektowych;

Inwestorem zamierzenia budowlanego jest:

**Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad  
Oddział w Białymstoku  
ul. Zwycięstwa 2  
15-073 Białystok**

#### **1.3 Cel opracowania**

Celem niniejszego opracowania wchodzącego w skład Projektu Budowlanego jest uzyskanie zezwolenia na realizację inwestycji drogowej „**Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61: Ostrów Mazowiecka – obwodnica Szczuczyna, II jezdnia**”.

Projekt Budowlany stanowi załącznik do wniosku o wydanie decyzji na realizację inwestycji drogowej zgodnie z Ustawą z dnia 10 kwietnia 2003r. O szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych - tekst jednolity (Dz. U.2003 Nr 80 poz. 721) z późniejszymi zmianami.

Niniejsze opracowanie dotyczy budowy obiektu:

- Wiadukt WE/PZ-9 w km od 203+711,73

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz. 1133) oraz w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane - tekst jednolity (Dz.U.2006 Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami).

#### **1.4 Materiały wyjściowe**

Projekt Budowlany został opracowany na podstawie, bądź zgodnie z następującymi materiałami:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U nr 2012, poz. 462) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999r.) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000r.) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U nr 120, poz. 1126) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463)
- Zarządzenie nr 11 Ministra Infrastruktury z dnia 4 lutego 2008 r. w sprawie wdrożenia wymagań techniczno- obronnych w zakresie przygotowania infrastruktury drogowej na potrzeby obronne państwa.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami;
- Dokumentacja geologiczna – inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu w jezdni lewej obwodnicy Szczuczyna;
- Decyzja Środowiskowe uwarunkowania dla przedsięwzięcia polegającego na budowie obwodnicy miasta Szczuczyn w ciągu drogi ekspresowej S61 Ostrów Mazowiecka – Łomża – Budzisko – granica państwa (Kowno)
- Mapa do celów projektowych;
- Wizja lokalna w terenie,

**Normy:**

- PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-91/S-10042 – Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-02482 – Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-83/B-03010 - Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/S-10052 – Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- PN-EN 1997-1 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 1997-1:2008/AC:2009 - Eurokod 7. Poprawka do polskiej normy.
  - PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010 - Eurokod 7. Poprawka do polskiej normy.
  - PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010 - Eurokod 7. Poprawka do polskiej normy.
  - PN-EN 1997-1:2008/NA:2011 - Eurokod 7. Poprawka do polskiej normy.

**Inne:**

- Metodyka postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik Nr 2 do Zarządzenia Nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2010 r.).

**1.5 Lokalizacja zadania inwestycyjnego**

Całość zadania inwestycyjnego zlokalizowana jest w województwie podlaskim.

Obiekt objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest województwie podlaskim, powiecie grajewskim i znajduje się w następującym kilometrze projektowanej drogi ekspresowej S61:

- Wiadukt WE/PZ-9 w km 203+711.73 (203+711,73 do 203+748,28)

Dane ewidencyjne działek zajmowanych przez w/w obiekt znajdują się w „TOM PBS61.T1\_1 „PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU””.

**1.6 Opinie i uzgodnienia**

Kopie pism i uzgodnień zostały zamieszczone w „TOM PBS6T.T1\_2 ‘Teczka formalno-prawna’”.

**1.7 Uzgodnienia międzybranżowe**

Kopie uzgodnień międzybranżowych zostały zamieszczone w „TOM PBS61.T1\_2 ‘Teczka formalno-prawna’”.

## 2 PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE

### 2.1 Opis stanu istniejącego

Stan obecny to istniejący wiadukt wybudowany w pierwszym etapie inwestycji nad przejściem dla zwierząt i drogą dojazdową. Projektowany wiadukt WE/PZ-9 należy dowiązać do wybudowanego już obiektu. Ustrój nośny istniejącego wiaduku to dwuprzęsłowa konstrukcja o rozpiętości między osiami 2x17.80m. Konstrukcję nośną stanowią dźwigary strunobetonowe prefabrykowane typu „T”. Podpory posadowiono pośrednio za pomocą żelbetowych pali wierconych o średnicy 1.0m i długości 19.0m (dla podpory w osi 1) długości 13.0m (dla podpory w osi 2), długości 20.0m (dla podpory w osi 3). Nasypy za przyczółkami zwieńczone są ścianami oporowymi wykonanymi w technologii gruntu zbrojonego.

### 2.2 Przeznaczenie obiektu

Projektowany obiekt ma na celu bezkolizyjne przeprowadzenie ruchu kołowego w ciągu projektowanej drogi ekspresowej S-61 nad drogą dojazdową i szlakiem migracyjnym zwierząt.

### 2.3 Opis warunków drogowych

#### 2.3.1 Trasa i niweleta w obrębie obiektu

Trasa drogi w planie, na długości całego obiektu przebiega na prostej. Niweleta drogi w obrębie obiektu przebiega w spadku jednostronnym 0.9% w kierunku Łomży.

Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą wynosi 71.00°

#### 2.3.2 Analiza widoczności

Typowy przekrój normalny, przy zaprojektowanej trasie drogi w rejonie obiektu zapewnia spełnienie warunków widoczności.

### 2.4 Przekrój normalny drogi S-61

pas awaryjny i pasy ruchu .....	2.50+2x3.50=9.50m
opaska .....	0.50m
Razem: .....	<b>10.00m</b>

Spadek poprzeczny jednostronny jezdni drogi ekspresowej –  $i=2.5\%$ .

### 2.5 Nawiazanie geodezyjne

W projekcie dowiązano usytuowanie skrajnych osi podpór obiektu do istniejącego wiaduku.

### 2.6 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu

#### 2.6.1 Warunki gruntowe w rejonie obiektu

Dane geotechniczne przyjęto na podstawie opracowania „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno- inżynierskich w podłożu jezdni lewej obwodnicy Szczuczyna km 197+550÷200+426 i 201+902÷205+557 pow.: grajewski, woj. Podlaskie”

W rejonie obiektu wykonano 6 otworów geotechnicznych o głębokości 10 m. Profile otworów geologicznych wraz z podstawowymi parametrami poszczególnych warstw gruntu pokazano w części rysunkowej projektu.

Podłoże gruntowe projektowanego wiaduktu WE/PZ-9, do głębokości wykonanego rozpoznania, tj. do 10 m p.p.t. (rzędna ok. 116 m n.p.m.), budują w strefie przypowierzchniowej nasypy niekontrolowane. Od głębokości 0.6m-1.6m przechodzą one w twar doplastyczne i lokalnie plastyczne gliny, gliny pylaste i pyły (warstwa If), o miąższości 0,6-1,5m. Zalegają one na średniozagęszczonych, zagęszczonych i bardzo zagęszczonych piaskach (Ig, Ih, IIb).

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej pierwszego poziomu wodonośnego stwierdzono na głębokości 1.0-2.5m p.p.t., co odpowiada rzędnej ok 123.8-124.7m n.p.m.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z 2012 poz. 463) i wytycznymi „Instrukcji badań podłoża gruntowego” [GDDP, 1998] **warunki gruntowe należy uznać za proste.**

Woda gruntowa w rejonie projektowanego obiektu nie wykazuje agresywności chemicznej do betonu wg PN-EN 206-1:2003. Fundamenty obiektu zakwalifikowano do klasy ekspozycji XA1.

#### **2.6.2 Wpływ eksploatacji górniczej**

Obszar projektowanej inwestycji nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

#### **2.6.3 Kategoria geotechniczna**

Zgodnie z §4 pkt.4 Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z 2012 poz. 463) **projektowany obiekt zalicza się do III kategorii geotechnicznej** w prostych warunkach gruntowych.

#### **2.6.4 Posadowienia obiektu**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie podpór obiektu.

### 3 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE

#### 3.1 Przeznaczenie, funkcja i program użytkowy obiektu

Projektowany obiekt ma na celu bezkolizyjne przeprowadzenie drogi powiatowej i szlaku migracyjnego zwierząt pod drogą ekspresową S61.

##### 3.1.1 Projektowany przekrój poprzeczny obiektu

Przekrój poprzeczny obiektu został dostosowany do przekroju drogi ekspresowej S61 i składa się z następujących elementów:

##### Jezdnia lewa

gzyms + ekran akustyczny + bariera + kapa.....	1.24 m
opaska na kapie .....	0.20m
opaska na jezdni .....	0.30m
pas awaryjny .....	2.50m
pasy ruchu .....	2x3.50m
opaska .....	0.80m
gzyms + ekran akustyczny + bariera + kapa.....	1.24 m
razem .....	<b>13.48m</b>

Spadek poprzeczny jezdni -  $i=2.5\%$  (jednostronny)

Spadek poprzeczny kap chodnikowych - 4%

##### 3.1.2 Podstawowe parametry obiektu

**Typ konstrukcji:** belki prefabrykowane

**Klasa obciążeń:** klasa A: K+0,3K wg PN-85/S-10030, pomost STANAG 2021 klasy 150

##### Jezdnia lewa

**Rozstaw podpór w osiach:** 17.75m x 17.75m

**Długość całkowita:** 44.05m

**Kąt skrzyżowania:** 71.00°

**Szerokość obiektu:** 13.48m

**Długość w osiach dylatacji:** 36.65m

**Długość obiektu:** 36.55m

**Powierzchnia obiektu:** 490m<sup>2</sup>

**Skrajnia obiektu:** 5.7m (skrajnia drogi powiatowej 4.60m ; skrajnia dla przejścia dla zwierząt 5.0m)

### **3.2 Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym obiektem**

Obiekt projektuje się jako konstrukcję ramownicową zamocowaną na podporach środkowych i opartą na podporach skrajnych na 1 rzędzie łożysk. Przyczółki obiektu zaprojektowano w postaci układu masywnych ścian czołowych z podwieszonymi skrzydełkami na ich końcach. Filary żelbetowe zaprojektowano w postaci elementów słupowych o stałym przekroju, zamocowanych na sztywno z poprzecznica oraz z fundamentem.

Obiekt posiada atrakcyjną, nowoczesną sylwetkę i właściwie komponuje się z istniejącym terenem.

### **3.3 Kolorystyka obiektu**

Na obiekcie należy zastosować następującą kolorystykę:

- powierzchnie podpór, przęseł, konstrukcji oporowych, itp. - naturalna kolorystyka betonu;
- nawierzchnie kap - RAL3020;
- system odwodnieniowy - kolorystyki nawiązująca do elewacji obiektu;
- deski gzymsowe - RAL 6018;
- balustrady, poręcze, słupy pod ekrany przeciwoślńieniowe - RAL 7038;

Dopuszcza się zmianę kolorystyki obiektu po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **3.4 Faktura betonu**

Elementy z betonu monolitycznego winny być wykonane w standardzie betonu architektonicznego:

- beton nie powinien być wykonany jako oddzielna warstwa wykończeniowa;
- zastosowana technologia powinna zapewnić uzyskanie takiej powierzchni aby nie wymagała ona napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
- beton powinien posiadać jednolitą fakturę i barwę;
- faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać śladów stykania się szalunków i przerw technologicznych;
- otwory technologiczne należy tak rozmieścić aby ich układ współgrał z przyjętą fakturą betonu;
- konstrukcje mniejsze od typowych wysokości płyt szalunkowych należy wykonać bez styków poziomych, a miejsca styków pionowych zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;

## **4 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE**

### **4.1 Ustrój nośny**

Obiekt projektuje się jako konstrukcję ramownicową zamocowaną na podporach środkowych i opartą na podporach skrajnych na 1 rzędzie łożysk. Ustrój nośny stanowią prefabrykowane dźwigary z betonu sprężonego T18 typu B (katalog „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu T” Mosty Łódź), zespolone z monolityczną żelbetową płytą pomostu o stałej grubości 24cm. Belki typu T projektowane są indywidualnie. Zmianom w stosunku do rozwiązania katalogowego podlegać będzie długość belek, gatunek stali zbrojeniowej, zbrojenie na ścinanie oraz ilości uwolnionych cięgien sprężających. Szczegółowe rozwiązania belek zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym. Belki układa się w przekroju poprzecznym na różnych wysokościach zgodnie z ukształtowanym spadkiem poprzecznym, natomiast w kierunku podłużnym w spadku zgodnym z niweletą obiektu.

Nad każdą podporą ukształtowano poprzecznicę monolitycznie połączone z płytą. Górną powierzchnię płyty dostosować do spadków podłużnych i poprzecznych. Dolna powierzchnia płyty w stałym spadku zgodnym z pochyleniem dźwigarów.

Materiały zastosowane do budowy ustroju nośnego zgodnie z pkt. 4.3.

### **4.2 Podpory**

Przyczółki obiektu zaprojektowano w postaci układu masywnych ścian czołowych z podwieszonymi skrzydełkami na ich końcach. Projektuje się przyczółki w układzie zamkniętym tzn. dojście do ławy podłożyskowej jest możliwe tylko przez tymczasowe dostawienie drabiny do przedniej ściany przyczółków. W celu utrzymania nasypów drogowych przy przyczółkach zostały wykonane monolityczne mury oporowe. Przyczółki posadowione są na płycie fundamentowej opartej bezpośrednio na gruncie.

Podpory w osi 1 i 3 zostały zaprojektowane zapewniając możliwość zamocowania siłownika w celu wymiany bądź rektyfikacji łożysk.

Materiały zastosowane do budowy podpór zgodnie z pkt 4.3.



### 4.3 Rodzaj zastosowanych materiałów

Do wykonania wiaduktu przewidziano zastosowanie następujących materiałów:

- beton konstrukcyjny

Element konstrukcyjny	Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1	Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1
ustrój nośny: - prefabrykaty sprężone: - elementy monolityczne:	B50 B35	C40/50 C30/37;	XC4+XD1+XF2
kapy chodnikowe, gzymsy	B35	C30/37	XC4+XD1+XF2*
Podpory: - przyczółki: - filary	B35 B35	C30/37 C30/37	XC3+XD2+XA1+XF2 XC3+XD2+XA1+XF2
fundamenty	B35	C30/37	XC4+XD2+XA1+XF2
płyty przejściowe	B35	C30/37	XC3+XA1
beton wyrównawczy i ochronny	B10	C8/10	

\* - elementy zabezpieczone syntetyczną nawierzchnioizolacją gr. 5mm.

- nasiąkliwość betonu  $N \leq 5\%$ ,
- stopień wodoszczelności min. W8 (dla kap chodnikowych i gzymsów min. W10),
- stopień mrozoodporności min. F150

W/w wymagania w zakresie nasiąkliwości, wodoszczelności i mrozoodporności nie dotyczą betonu klasy C8/10.

- stal sprężająca o wytrzymałości charakterystycznej  $R_{yk}=1860\text{MPa}$ , liny siedmiodrutowe o średnicy 15,2-15,7 mm
- stal zbrojeniowa  $f_{yk}=500\text{MPa}$  o ciągliwości C,
- stal konstrukcyjna S235JR (balustrada, poręcze, słupy ekranów przeciwoślnieńowych),

#### **4.4 Elementy wyposażenia obiektów**

##### **4.4.1 Izolacja ustroju nośnego**

Górną powierzchnię płyty pomostowej zabezpiecza się bitumiczną papą zgrzewalną modyfikowaną elastomerem SBS, zbrojoną włókniną poliestrową. Grubość takiej izolacji na warstwy hydroizolacyjne pod nawierzchnie nie może być mniejsza niż 5 mm. Jest to izolacja jednowarstwowa przyklejana do podłoża na gorąco po stopieniu gazowym palnikiem jej spodniej klejącej warstwy. Omawianą hydroizolację przykleja się do podłoża wcześniej zagruntowanego specjalnym primerem bitumicznym lub dwukomponentową żywicą epoksydową o niskiej lepkości, odporną na działanie wysokiej temperatury. W strefie pod krawężnikiem należy wykonać drugą (ochronną) warstwę izolacji z papy o grubości min. 3mm i szerokości 30cm.

Zagrunтовanie powierzchni płyty pomostu pod ułożenie hydroizolacji musi być bezwzględnie poprzedzone oczyszczeniem jej z mleczka cementowego, które występuje w trakcie zawibrowania betonu. Mleczko stanowi warstewkę tworzącą się między izolacją a płytą pomostu, osłabiającą połączenie właściwej izolacji z podłożem. Oczyszczenie z mleczka cementowego powinno odbyć się poprzez piaskowanie lub śrutowanie, przy zastosowaniu niepełnej wartości ciśnienia powietrza.

##### **4.4.2 Nawierzchnia na obiekcie**

Nawierzchnie jezdni projektuje się z warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA o grubości 40mm oraz warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego grubości 40mm.

Preferowanie na warstwy nawierzchniowe mieszanek mineralno-asfaltowych o dużej zawartości grysów związane jest z koniecznością zapewnienia na moście nawierzchni o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe (na koleinowanie się).

Nawierzchnię kap chodnikowych projektuje się chemoutwardzalną z preparatów epoksydowo-poliuretanowych o grubości min. 5mm, odporną na ścieranie i stanowiącą jednocześnie izolację górnych powierzchni betonu chodników. Nawierzchnia musi być co najmniej trzywarstwowa i przenosić zarysowania nie mniejsze niż 0,3mm.

##### **4.4.3 Kapy chodnikowe i gzymsy**

Kapy chodnikowe projektuje się do wykonania w technologii „na mokro”. Kapy o grubości około 22cm należy wykonać ze spadkiem poprzecznym w kierunku jezdni wynoszącym 4%. Materiały zastosowane do budowy kap zgodnie z pkt. 4.3.

Jako elementy ograniczające kapę od strony jezdni projektuje się krawężniki kamienne, a od strony zewnętrznej prefabrykowane deski gzymsowe. Prefabrykaty gzymsowe powinny mieć wysokość 55cm i być wykonane z polimerobetonu lub laminatów poliestrowych. Kolorystyka zgodnie z pkt 3.2.

#### **4.4.4 Zabezpieczenia antykorozyjne obiektów**

Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem zabezpiecza się przez wykonanie minimum trzech warstw izolacji (R+2P) bitumicznych lub gumowo-lateksowych.

Powierzchnie zewnętrzne elementów betonowych nie stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przez impregnację hydrofobową. Zabezpieczenie należy wykonać na części ustroju nośnego, w zakresie bocznych, zewnętrznych, odkrytych powierzchni skrajnych belek oraz nieobsypanych gruntem powierzchniach podpór (filarów i przyczółków). W przypadku obiektów sprężonych na ustroju nośnym bezwzględnie zabrania się stosowania powłok innych niż sztywne.

Konstrukcję stalową poręczy, balustrad oraz mocowania kolektora należy zabezpieczyć poprzez cynkowanie ogniowe i dodatkowo pokryć powłokami malarskimi. Grubość powłoki cynkowej musi mieć co najmniej 70µm, a malarskiej 140µm.

Słupy stalowe ekranów przeciwolśnieniowych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie warstwą grubości 120 µm.

Podłoże przeznaczone do zabezpieczenia powierzchniowego powinno być suche, twarde i wolne od materiałów takich jak pyły oleje, tłuszcze, mleczko cementowe, resztki środków pielęgnacyjnych związanych z szalunkiem. Jeżeli jest to konieczne podłoże należy oczyścić przez piaskowanie. Decyzję o sposobie oczyszczenia podłoża podejmuje Inspektor Nadzoru po dokonaniu oględzin.

#### **4.4.5 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

Na krawędzi zewnętrznej jezdni, przed ekranami akustycznymi, montuje się barierę H2/W2/B. Krawędź wewnętrzną (w pasie dzielącym) jezdni obiektu zabezpiecza się barierą krawędziową H2/W2/B, o dopuszczalnym ugięciu dynamicznym  $D_{max}=0.6m$ . Dopuszcza się możliwość dostosowania rozwiązania do możliwości producenta poprzez zmianę typu barier, przy zachowaniu co najmniej jednakowych parametrów jak wyżej wymienione. Przyjęto mocowanie słupków barier wg typowego rozwiązania katalogowego producenta.

Krawędzie przyczółków w pasie dzielącym zabezpiecza się balustradą stalową. Przyjęto mocowanie poręczy i słupków balustrady wg typowego rozwiązania katalogowego i Aprobaty Technicznej IBDiM. Pod płytą słupków balustrady należy wykonać podlewki z mieszanki niskoskurczowej o spoiwie cementowo-żywicznym. Materiały zastosowane do budowy poręczy i balustrad zgodnie z pkt. 4.3.

Krawędzie jezdni są ograniczone kotwionymi krawężnikami kamiennymi o wymiarach 18x20cm, wystającymi na 14cm ponad nawierzchnię jezdni, osadzonymi na podlewce niskoskurczowej.

#### 4.4.6 Urządzenia ochrony środowiska

Na krawędzi zewnętrznej jezdni stosuje się ekrany antyolśnieniowe o wysokości 2.40m w rejonie 50m od początku i końca obiektu. Projekt przewiduje budowę ekranów przeciwołśnieniowych z paneli drewnianych lub drewnopochodnych mocowanych do konstrukcji wsporczej – kształtowników szerokostopowych HEA120, mocowany do kap chodnikowych ustroju.

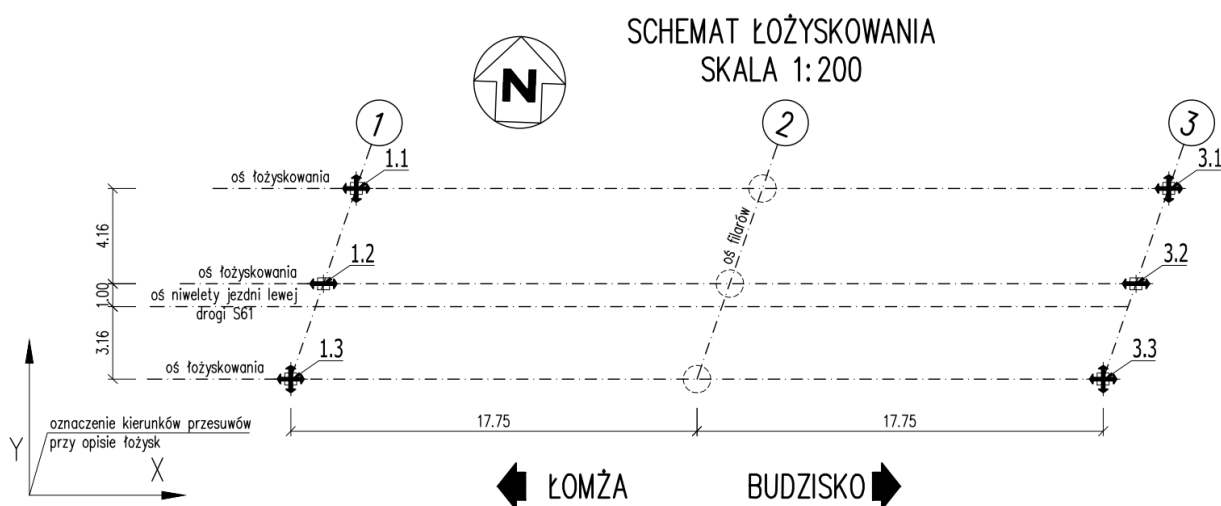
Na obiekcie projektuje się system odprowadzenia wody opadowej z nawierzchni i kap chodnikowych, mogącej ulec zanieczyszczeniu olejami i innymi substancjami ropopochodnymi do kanalizacji deszczowej. Lokalizację urządzeń ochrony środowiska przedstawiono w części rysunkowej.

#### 4.4.7 Płyty przejściowe



Na przyczółkach opiera się płyty przejściowe o długości 5.80m i grubości 0.30m. Płyty przejściowe wykonywane są w technologii „na mokro”. Płyty oparto z jednej strony na wspornikach ścianek zapleczych przyczółków, a z drugiej na gruncie nasypów przyobiektowych. Płyty wykonane w spadku 10% w kierunku dojazdów. Powierzchnie płyt przejściowych stykające się z gruntem zabezpiecza się przez wykonanie izolacji bitumicznej zgodnie z pkt. 4.4.4. Pod płytami przejściowymi zaprojektowano beton wyrównawczy o grubości 5cm. Materiały zastosowane do budowy płyt przejściowych zgodnie z pkt. 4.3.

#### 4.4.8 Łożyska

Na przyczółkach w osi 1 i 3 przyjęto oparcie konstrukcji na łożyskach elastomerowych, po 2 łożyska wielokierunkowo przesuwne na każdą podporę oraz po 1 łożysku jednokierunkowo przesuwным na każdą podporę.



Rys. Schemat łożyskowania

Nr łożyska		Podpora w osi 1		Podpora w osi 2	
		1.1=1.3	1.2	3.1=3.3	3.2
Rodzaj łożyska			×		×
		×		×	
	obciążenie	char. obl.	char. obl.	char. obl.	char. obl.
Maksymalne obciążenie pionowe	[MN]	2.0 2.7	1.5 2.1	2.0 2.7	1.5 2.1
Minimalne obciążenie pionowe	[MN]	0.6 0.4	0.1 0.2	0.6 0.4	0.1 0.2
Siła pozioma w poprzek mostu	[kN]	–	±0.2 ±0.25	–	±0.2 ±0.25
Przemieszczenie wzdłuż mostu	[mm]	±30	±30	±5	–
Przemieszczenie w poprzek mostu	[mm]	±5	–	±5	–

#### 4.4.9 Urządzenie dylatacyjne

Na styku ustroju nośnego z przyczółkami stosuje się jednomodułowe urządzenia dylatacyjne o przesuwie  $\pm 40$  mm.

Urządzenia dylatacyjne mają być zamocowane w sposób trwały poprzez zabetonowanie w płycie pomostu i przyczółkach za pomocą pętli stalowych. Wielkość wnęk określi Wykonawca w zależności od przyjętej dylatacji. Wysokość wnęki wynika z grubości żelbetowej płyty pomostu. Urządzenie należy dopasować do kształtu przekroju płyty i chodników. Kształt urządzenia musi uwzględniać pochylenie podłużne i poprzeczne jezdni, wysokość krawężników i pochylenie poprzeczne chodników. Urządzenie dylatacyjne należy zamknąć od strony prefabrykatów gzymsowych poprzez przykrycie szczeliny blachą fartuchową. Zastosowane na obiekcie urządzenie dylatacyjne, musi umożliwiać wymianę wkładki neoprenowej bez konieczności zamykania ruchu kołowego na czas dłuższy niż 1 doba.

#### 4.4.10 Odwodnienie

Odwodnienie obiektu realizowane jest jako szczelne, systemem wpustów mostowych do kolektora zbiorczego DN200. Kolektory projektuje się z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) natomiast wpusty jako żeliwne. Kolektory muszą być wyposażone w czyszczaki umożliwiające rewizję i czynności serwisowe natomiast wpusty w osadnik wstępny z uchylną kratą na zawiasach. Przed każdym wpustem oraz przed przyczółkiem kolektor musi dodatkowo zostać wyposażony w elementy kompensacyjne. Woda odprowadzana jest kolektorem wzdłuż obiektu do przyczółka, a następnie odprowadzana do systemu odwodnienia w ciągu projektowanej drogi S61.

Zaprojektowano sączki oraz ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych przed dylatacjami z HDPE w geosyntetyku odwadniającymi izolację płyty pomostowej obiektu. Nie należy podłączać rurek odpływowych sączków do przewodów zbiorczych odwodnienia z wyjątkiem stref nad jezdniami drogowymi, gdzie rurki odpływowe sączków podłączone są do niezależnego kolektora o średnicy  $\phi 50$ mm.

Lokalizacja urządzeń odwadniających oraz drenaży płyty pomostu zostanie przedstawiona w części rysunkowej.

Projektuje się odwodnienie zasypki przyczółków w postaci typowego drenażu z rur PVC z odprowadzeniem wody poza korpus drogowy. Szczegółowe rozwiązania pokazano w części rysunkowej.

#### **4.4.11 Umocnienie skarp stożków nasypów przy przyczółkach**

Zaprojektowano umocnienie skarp stożków nasypów przy przyczółkach matami polimerowymi z humusowaniem i obsianiem trawą. Półki poziome góry stożków zostaną umocnione grysem.

#### **4.4.12 Schody terenowe dla obsługi**

Przy obu przyczółkach na nasypach przyobiektowych zaprojektowano schody betonowe o szerokości 80cm przeznaczone dla służb utrzymaniowych. Biegi należy zabezpieczyć obrzeżami betonowymi i jednostronną poręczą rurową. Schody należy wykonać z prefabrykatów, przy czym pierwszy stopień u podnóża skarpy wykonany jako blok oporowy „na mokro”. Umieszczenie schodów pokazano na rysunku ogólnym.

Schody o wyżej wymienionej konstrukcji należy, w przypadku ich braku przy przyczółku, wykonać na obiekcie istniejącym (jezdnia lewa, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową).

#### **4.4.13 Znaki pomiarowe**

Należy osadzić znaki wysokościowe na każdej z podpór obiektu na wysokości min. 1m od powierzchni terenu oraz w konstrukcji pomostu po obu stronach przęsła - nad podporami.

Łączna ilość reperów: 12 szt.

- podpora w osi 1: 4 szt. (od czoła)
- podpora w osi 2: 4 szt. (od czoła)
- podpora w osi 3: 4 szt. (od czoła)
- konstrukcja przęsła: 6 szt. (w osi podpór)

Ponadto Wykonawca musi umieścić jeden stały znak wysokościowy dowiązany do niwelacji państwowej umożliwiający pomiary dla obiektu. Czynności te powinien wykonać uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca ma obowiązek przedłożyć Inżynierowi operat geodezyjny.

Roboty należy wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000 r.Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000 r.

#### **4.4.14 Urządzenia obce**

Na obiekcie nie przewiduje się urządzeń obcych.

W obrębie obiektu występują sieci kanalizacyjne kolidujące z konstrukcją. Sieci przeznaczone są do rozbiórki.

#### **4.4.15 Umocnienie terenu pod obiektem**

Niniejsze opracowanie zawiera umocnienie pod projektowanym obiektem koryta narzutem kamiennym. Umocnienie terenów pod obiektem będzie wykonane z grysu w geokracie. Z racji występowania umocnienia terenu pod obiektem poziom rozmycia liczony jest od poziomu terenu projektowanego.

### **5 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY EKSPLOATACJI OBIEKTU**

Bezpieczeństwo użytkowania obiektów zapewnione jest przez zastosowanie barier ochronnych, krawężników, poręczy oraz balustrad.

Na obiekcie przewidziano przejście robocze z wykorzystaniem pasa awaryjnego.

Dojście pod obiekt w celu inspekcji ławy podłożyskowej umożliwia się poprzez wykonanie schodów dla obsługi oraz zastosowanie drabin przestawnych.

### **6 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Zgodnie z Art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane - (Dz. U. Nr 89, poz.414) tekst jednolity Dz.U.1974 nr 89 poz. 414 (z późniejszymi zmianami), obszar oddziaływania przedmiotowego obiektu zawiera się w granicach oddziaływania całej inwestycji drogowej:

**„Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61 Ostrów Mazowiecka- Łomża – Budzisko – granica państwa Kowno”.**

Działki na których usytuowany jest obiekt nie znajdują się na terenie objętym ochroną Konserwatora Zabytków oraz nie są wpisane do rejestru zabytków.

### **7 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU**

Nie dotyczy.

### **8 WPŁYW OBIEKTÓW BUDOWLANYCH NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ NA ZDROWIE I OBIEKTY SĄSIEDNIE**

Projektowane prace budowlane nie będą wpływać na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie. Teren budowy zostanie uporządkowany po zakończeniu wznoszenia obiektu.

### **8.1 Zapotrzebowanie i jakość wody oraz sposób odprowadzenia ścieków**

Odwodnienie obiektów realizowane będzie systemem rur odprowadzających wodę z jezdni i kap chodnikowych. Układ odwodnienia zapewni zebranie całej wody opadowej z powierzchni obiektów i odprowadzenie jej do kanalizacji deszczowej.

Projektuje się odwodnienie zasyпки przyczółków w postaci typowego drenażu z rur PVC z odprowadzeniem wody poza korpus drogowy. Szczegółowe rozwiązania pokazano w części rysunkowej.

### **8.2 Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów pyłowych i płynnych**

Nie występuje w czasie eksploatacji.

Potencjalne zagrożenie może wystąpić w trakcie prac budowlanych w wyniku użycia maszyn budowlanych.

### **8.3 Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów**

W czasie prowadzenia robót budowlanych będzie miało miejsce powstawanie odpadów.

Zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. z 2007r nr 39 poz. 251) właścicielem odpadów jest ich wytwórca. W przypadku robót objętych niniejszym projektem gospodarka odpadami spoczywa na Wykonawcy.

Wykonawca robót ma obowiązek dowiezienia materiałów użytecznych z ewentualnych rozbiórek we wskazane przez Zamawiającego miejsca wraz z ich rozładunkiem, segregacją i ułożeniem w wyznaczonym miejscu.

### **8.4 Emisja hałasu, wibracji i promieniowania**

Nie przekracza wartości dopuszczalnych podczas eksploatacji.

Potencjalne przekroczenie wartości dopuszczalnych może wystąpić w trakcie prac budowlanych w wyniku użycia maszyn budowlanych.

### **8.5 Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.**

W związku z planowanym przedsięwzięciem nie wystąpi naruszenie stosunków wodnych (np. w wyniku prowadzonych prac ziemnych), jak również w efekcie działań inwestycyjnych nie będą zakłócone warunki przepływu wód powierzchniowych i podziemnych. Potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego w trakcie prac budowlanych może powstać w wyniku wycieków olejów i paliw do gruntu związanych z pracą maszyn budowlanych.



## **9 PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WZNOSZENIA OBIEKTÓW**

### **9.1 Metody realizacji**

#### **9.1.1 Wykopy fundamentowe**

##### **9.1.1.1 Lokalizacja i zabezpieczenie infrastruktury technicznej w rejonie robót budowlanych:**

Przed przystąpieniem do robót objętych niniejszym projektem, Wykonawca jest zobowiązany do zinwentaryzowania wszystkich elementów infrastruktury technicznej na terenie przewidzianym pod prace budowlane, w szczególności sprawdzić, czy w okresie po opracowaniu niniejszego projektu budowlanego, nie zostały wybudowane inne elementy infrastruktury technicznej.

Elementy infrastruktury technicznej w rejonie obiektu należy zdemontować, przełożyć lub zabezpieczyć zgodnie z odpowiednimi projektami branżowymi przed przystąpieniem do wykonywania robót objętych niniejszym projektem. Elementy te należy lokalizować wg aktualnych podkładów mapowych i projektów branżowych.

#### **9.1.2 Rozbiórka istniejących obiektów**

W rejonie nowoprojektowanego obiektu przewiduje się rozbiórkę murów oporowych oraz elementów wyposażenia kolidujących z nowym obiektem. Zakłada się rozbiórkę istniejącego muru oporowego w zakresie koniecznym do wykonania nowego obiektu. Elementy wyposażenia takie jak: schody skarpowe, umocnienie z kostki betonowej, balustrada murów oporowych, deski gzymsowe murów oporowych, elementy ekranu akustycznego po demontażu przeznaczone są do powtórnego użytku.

#### **9.1.3 Wykonanie podpór**

Podpory wykonuje się jako monolityczne w inwentaryzowanych formach i szalunkach na uprzednio przygotowanym fundamencie. Elementy betonowe podpór nie stykające się z gruntem powinny być wykonane w standardzie betonu architektonicznego zgodnie z pkt. 3.3. Za przyczółkiem należy podwiesić skrzydełka równoległe do osi drogi na obiekcie. Za ścianą podpór skrajnych należy wykonać drenaż odwadniający oraz po wykonaniu zasypki oprzeć, na uprzednio wykonanym wsporniku, monolityczną płytę przejściową.

#### **9.1.4 Zasypki przyobiektove**

Zasypki przyobiektove w zakresie podanym na rysunkach należy wykonać z gruntu niespoistego, wolnego od części organicznych (np. piasek średni lub gruby), o co najmniej następujących parametrach:

- gęstość objętościowa  $\gamma \leq 21,0 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi \geq 32^\circ$
- wskaźnik zagęszczenia po wbudowaniu  $I_s \geq 1,00^*$ .

Wskaźnik zagęszczenia należy potwierdzić badaniem metodą Proctora i płytą dynamiczną w korelacji.

Uwaga: (\*) wskaźnik zagęszczenia gruntu doprowadzić do 1.03 w strefie 0,2m poniżej górnej powierzchni robót ziemnych (zgodnie z rysunkiem 3 w normie PN-S-02205)

#### **9.1.5 Wykonanie ustroju nośnego**

Przed wykonaniem montażu przęsła na ciosach podłożyskowych należy ustawić łożyska elastomerowe zgodnie ze schematem łożyskowania obiektu. Po zastabilizowaniu łożysk można przystąpić do szalowania części poprzecznic pod belkami. Po uzyskaniu przez dolną część poprzecznic wytrzymałości koniecznej do ułożenia belek typu „T” dokonać demontażu podparcia oraz przy pomocy żurawia samochodowego, gwarantującego odpowiedni udźwig, ustawienia belek sprężonych T, kształtując jednocześnie spadki poprzeczne i podłużne przęsła. Po montażu belek ułożyć zbrojenie płyty pomostu i poprzecznic oraz wykonać szalowanie elementów monolitycznych. W zbrojeniu płyty należy zamontować kotwy kap chodnikowych oraz osadzić sączki i dolną część wpustów mostowych. Na końcach płyty należy pozostawić wnęki do montażu urządzeń dylatacyjnych, których wielkość określi Wykonawca na podstawie katalogu wybranego dostawcy urządzenia dylatacyjnego. Betonowanie ustroju nośnego należy przeprowadzić w jednym cyklu technologicznym.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu projekt technologiczny uwzględniający w szczególności zabezpieczenie styku pomiędzy poszczególnymi fazami betonowania poprzecznic przed wystąpieniem rys technologicznych.

Po zabetonowaniu przęsła należy wykonać jego izolację i przystąpić do wykonania kap chodnikowych.

#### **9.2 Kontrola osiadań obiektu**

Wymagana jest kontrola osiadań podpór do czasu ich ustabilizowania się. W przypadku nierównomiernego osiadania dopuszcza się różnice osiadań między sąsiednimi podporami nie większą niż 1cm.

W przypadku wystąpienia różnic osiadań większych niż opisane należy wykonać korektę położenia ustroju nośnego poprzez regulację łożysk (podniesienie ustroju nośnego). Ostateczne różnice osiadań konstrukcji pomiędzy podporami nie mogą przekraczać 1cm.

W celu kontroli osiadań należy założyć na etapie budowy stały monitoring geodezyjny. Wyniki należy przekazywać systematycznie do projektanta w celu analizy zgodności pracy obiektu z założeniami projektowymi. Pomiar wysokościowy konstrukcji dokonywać w założonych reperach roboczych po wykonaniu poszczególnych elementów takich jak: korpusy podpór, zasypki, ustrój nośny, wyposażenia oraz nie rzadziej niż raz na dwa miesiące przez okres budowy.

#### **9.3 Próbné obciążenia**

Nie dotyczy.

#### **9.4 Bezpieczeństwo i higiena w trakcie prowadzenia robót**

Roboty przy budowie obiektu będą trwały przez okres dłuższy niż 30 dni, przy zatrudnieniu przekraczającym 20 pracowników.

W związku z powyższym Wykonawca robót zobowiązany zostanie do:

- umieszczenia na tablicy informacyjnej stosownych zapisów,
  - opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych.
- Całość prac wykonać z zachowaniem przepisów określonych w:
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003, poz. 401 (§55)).
  - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120/2003, poz. 1126).
  - Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80/99 poz. 912 (§55)).

#### **9.5 Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach**

Nie dotyczy

### **10 UWAGI KOŃCOWE**

#### **10.1 Prace przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych przy obiektach sprawdzić czy nie występują inne urządzenia obce w rejonie robót. Ewentualne przełożenie urządzeń obcych przed rozpoczęciem budowy obiektu należy wykonać wg opracowania branżowego, pod nadzorem Administratora.

#### **10.2 Dodatkowe opracowania**

Niezależnie od opracowania podstawowego, jakim jest niniejszy projekt, przed remontem obiektu należy wykonać następujące opracowania robocze:

- technologię wykonywania wykopów pod fundamenty wraz z zabezpieczeniem przed napływem wody gruntowej, opadowej i wody z ciekłu,
- projekt rusztowań i deskowań części monolitycznych,
- technologię betonowania z uwzględnieniem przerw technologicznych,
- technologię montażu dźwigarów sprężonych,
- technologię zasypywania, zagęszczania i odwodnienia stref za przyczółkami,
- technologię osadzania łożysk, dylatacji,

- opracowania i projekty wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych;
- Projekt wykonawczy;

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z projektem budowlanym ze szczególnym uwzględnieniem treści uzgodnień oraz ich wdrożenia.

## **11 INFORMACJE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia znajdują się w „TOM PBS61.T1\_2 ‘Teczka formalno-prawna’”.

## **12 SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

### **12.1 Wstęp**

#### **12.1.1 Przedmiot obliczeń**

Przedmiotem obliczeń jest konstrukcja obiektu WE/PZ-9 stanowiącego część zamierzenia budowlanego, jakim jest budowa obwodnicy m. Szczuczyn. W skład obliczeń wchodzi:

- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe ustroju nośnego,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe podpór (przyczółków),
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe murów oporowych.

#### **12.1.2 Podstawy obliczeń**

Obliczenia statyczne przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-85/S-10030 - Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-91/S-10042 - Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-82/S-10052 - Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-83/B-03010 - Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 1997-1:2008/AC:2009 Eurokod 7 Poprawka do polskiej normy
  - PN-EN 1997-1:2008/Ap1:2010 Eurokod 7 Poprawka do polskiej normy
  - PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010 Eurokod 7 Poprawka do polskiej normy
  - PN-EN 1997-1:2008/NA:2011 Eurokod 7 Poprawka do polskiej normy

- Metodyka postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik Nr 2 do Zarządzenia Nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2010 r.).
- Inne dokumenty przedstawione w p. 1.4 niniejszego opracowania.

### 12.1.3 Cel obliczeń

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano w celu potwierdzenia przyjętych założeń do projektowania, oraz ostatecznego ustalenia wymiarów i przyjęcia zbrojenia elementów konstrukcyjnych. Wyniki obliczeń są podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego.

## 12.2 Nazwa i charakterystyka metod obliczeń

W obliczeniach statycznych obiektu wykorzystano następujące metody obliczeniowe:

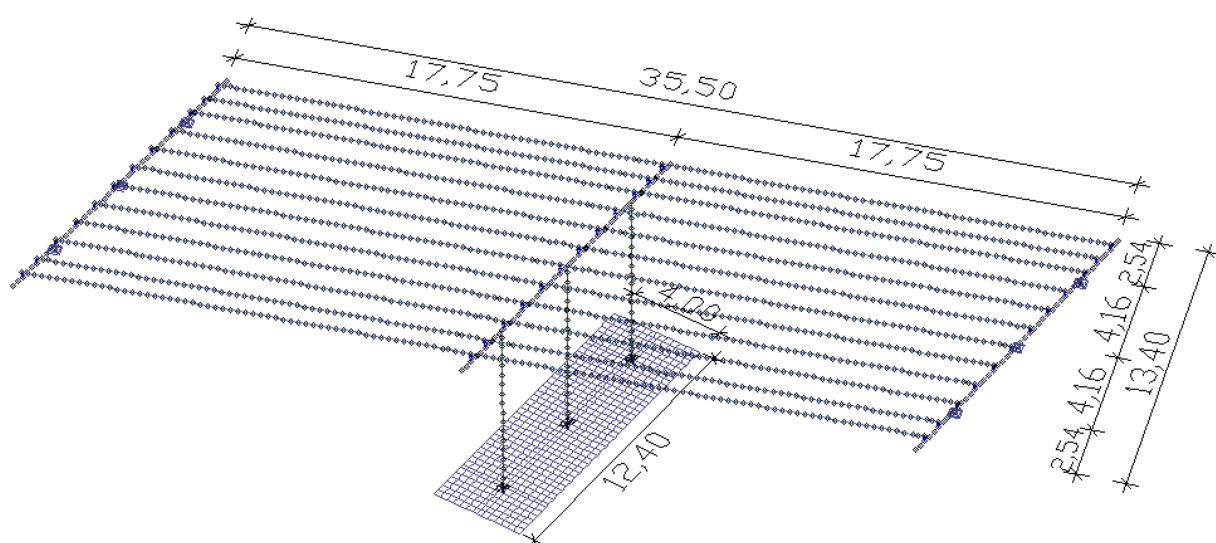
- dla konstrukcji nośnej: model mieszany (klasy e2, p3) składający się z rusztu belkowego z połączoną sztywno płytą żelbetową zamodelowaną elementami płytowymi.
- dla konstrukcji podpór : modele przestrzenne powłokowo prętowe (klasy e1+2, p3)

## 12.3 Przyjęte schematy obliczeń

### 12.3.1 Schematy obliczeniowe ustroju nośnego i podpór

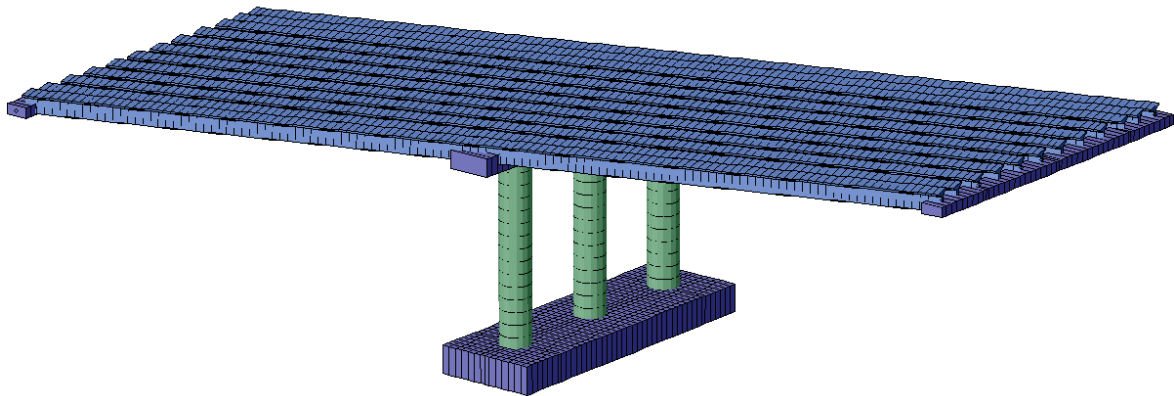
#### Ustrój nośny - ETAP I

- Faza „O” – stan początkowy (wykonanie belek w wytwórni)
- Faza „I” –stan bezużytkowy, płyta niezespolona (montaż belek na poprzecznicach i wykonanie pozostałej części UN)





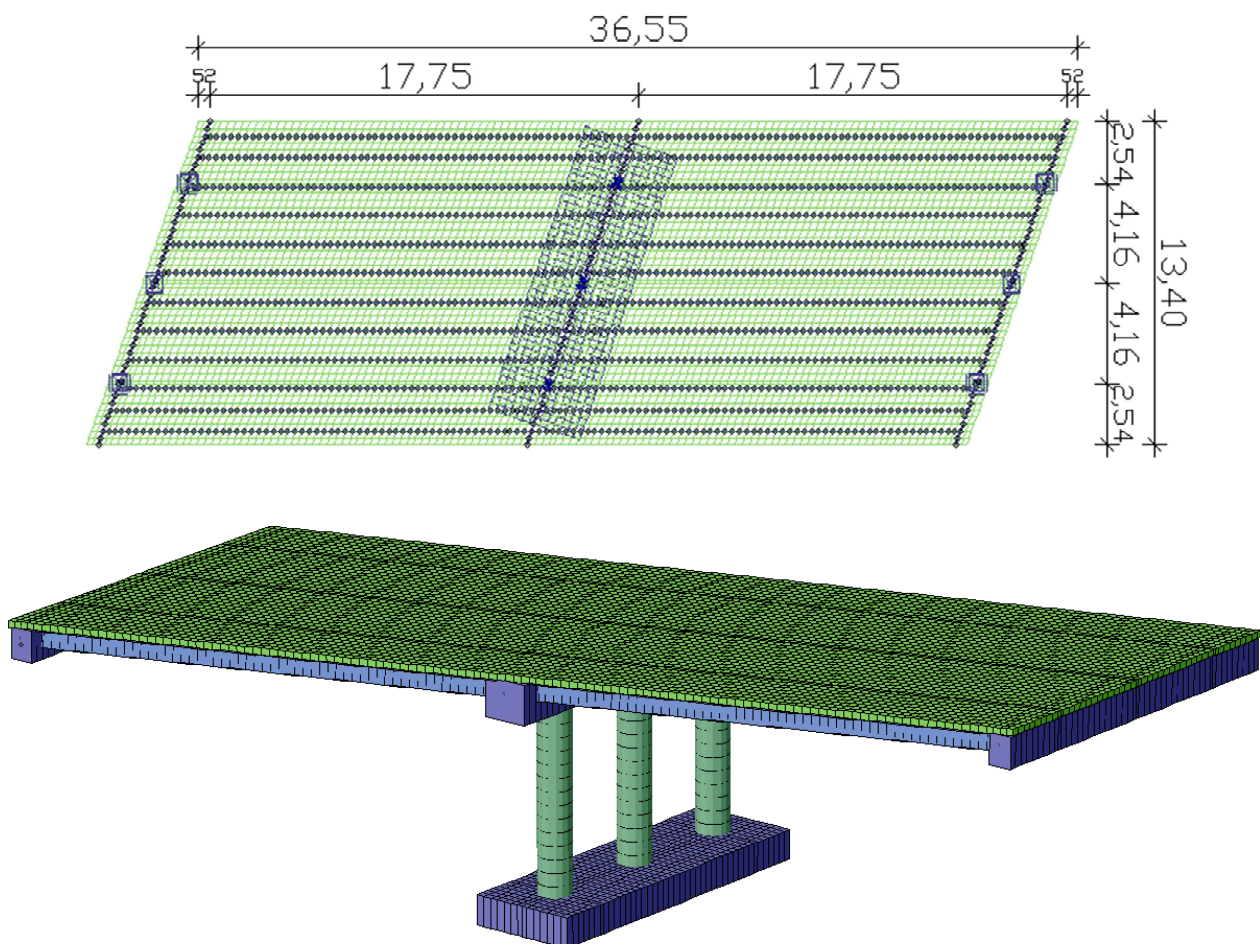
Rys. Schemat obliczeniowy ustroju nośnego w fazach 0 i I.



Rys. Model obliczeniowy ustroju nośnego w fazach 0 i I.

### Ustrój nośny - ETAP II

- Faza „II” - -stan bezużytkowy, płyta zespolona (obc. Wyposażeniem)
- Faza „III” – stan użytkowy, płyta zespolona (wprowadzenie obciążeń użytkowych)



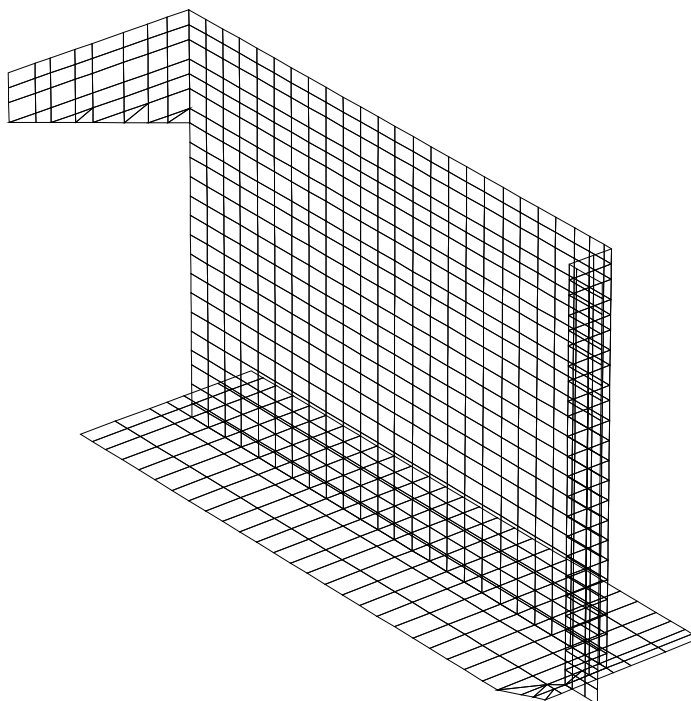
Rys. Model obliczeniowy ustroju nośnego w fazach II i III.

**Podpory w osi 1 i 3**

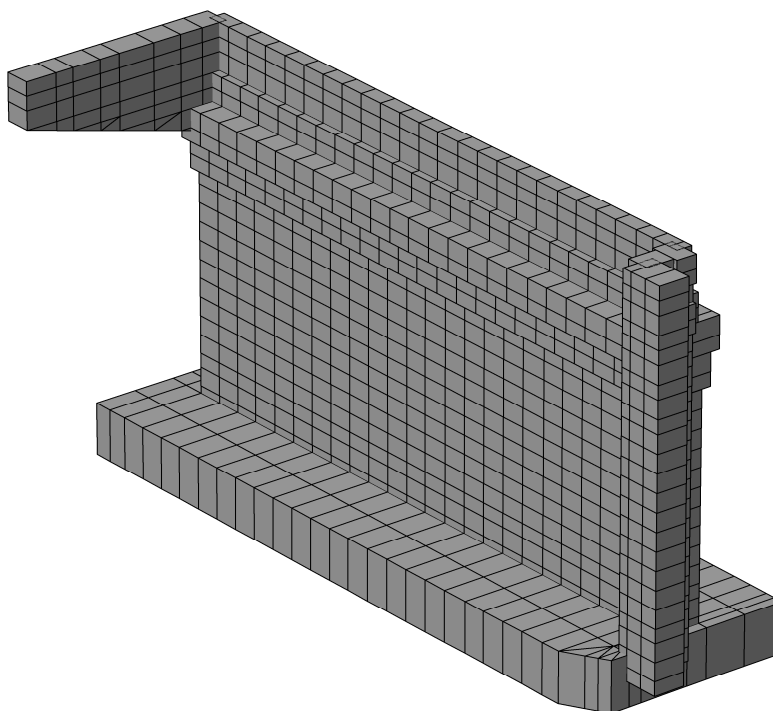
- STAN I: Przyczółek wolnostojący – obciążenie wyłącznie ciężarem własnym przyczółka
- STAN II: Przyczółek zasypany gruntem – obciążenie ciężarem własnym przyczółka oraz gruntem zasypowym
- STAN III: Przyczółek stan bezużytkowy - obciążenie jak w STANIE II plus obciążenie stałe z przęsła, obciążenie oporami łożysk
- STAN IV: Przyczółek stan użytkowy – obciążenie jak w stanie III plus obciążenie użytkowe zmienne (tabor samochodowy, tłum pieszych, temperatura, osiadanie podpór wiatr)

**Podpora w osi 2**

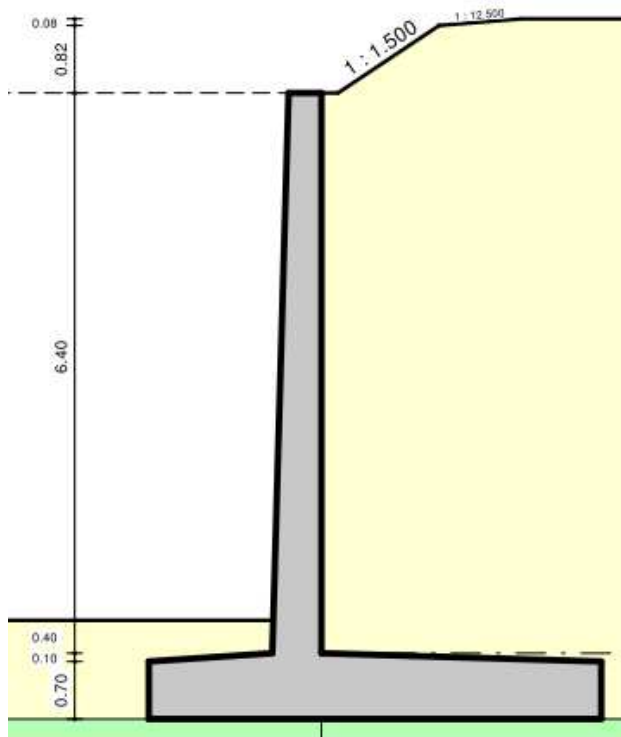
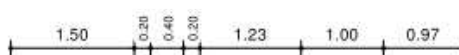
- STAN I: Filar wolnostojący – obciążenie wyłącznie ciężarem własnym przyczółka
- STAN II: Filar obciążony przęsłem – obciążenie ciężarem własnym filara oraz ciężarem własnym przęsła
- STAN III: Filar maksymalnie obciążony – obciążenie jak w STANIE II plus obciążenie zmienne (wiatr, tabor samochodowy, temperatura, uderzenie itd.)
- STAN IV: Filar obwiednie – Kombinacja STAN I, II, III



*Rys. Schemat obliczeniowy przyczółka*



*Rys. Model obliczeniowy przyczółka.*



*Rys. Schemat obliczeniowy ściany oporowej*



### 12.3.2 Charakterystyki geometryczno-wytrzymałościowe elementów decydujących o nośności obiektu

#### Poprzecznice skrajne:

- Szerokość przekroju – 0,9m
- Wysokość przekroju – 1,39m
- Rozstaw łożysk – 4,40m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

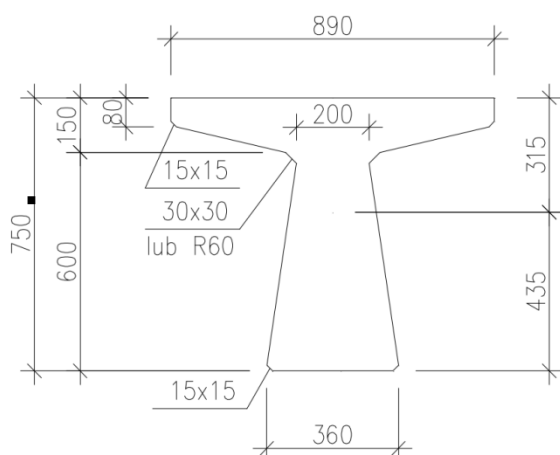
#### Poprzecznice nad filarami:

- Szerokość przekroju – 1,7m
- Wysokość przekroju – 1,69m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

#### Płyta przęsłowa:

- Grubość płyty – 0,24m
- Klasa betonu – C30/37
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

#### Belki sprężone T18:



#### Przekrój belki T18.

- Długość belek – 18 m
- Klasa betonu – C40/50 (B50)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$
- Stal sprężająca –  $R_{vk}=1860\text{MPa}$

T15 i T18 beton			
F	0.2781 m <sup>2</sup>	Ob	3.2589 m
Xd	0.445 m	Xg	0.445 m
Yd	0.4353 m	Yg	0.3147 m
Ix	0.0165 m <sup>4</sup>	Iy	0.0072 m <sup>4</sup>
Wxd	0.038 m <sup>3</sup>	Wxg	0.0526 m <sup>3</sup>

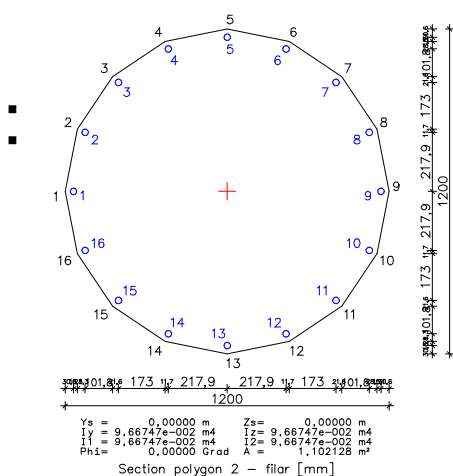
#### Przyciółek:

- Grubość ściany korpusu – 0,8m
- Grubość ściany w pasie rozdziału – 0,6m
- Grubość ściany bocznej – 0,6m
- Grubość skrzydełka – 0,4m

- Grubość ścianki zapleczej – 0,3m
- Przekrój ciosów – 0,8m x 0,8m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

**Fundament przyczółka:**

- Szerokość fundamentu – 6,0m
- Długość fundamentu – 13,7m
- Wysokość fundamentu – 1,1m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

**Filar:**


- Średnica filara – 1.20m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

**Fundament filarów:**

- Szerokość fundamentu – 4,0m
- Długość fundamentu – 12,40m
- Wysokość fundamentu – 0,9m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

**Mury oporowe:**

- Grubość ściany oporowej – 0,4/0,7m
- Wysokość ściany oporowej – 2,65-6,80m
- Szerokość fundamentu – 2,5-5,5m
- Długość fundamentu – 10,0m
- Wysokość fundamentu – 0,8m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

## 12.4 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

### 12.4.1 Wykorzystywane programy komputerowe

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wykorzystano następujące programy komputerowe:

- InfoCad - do obliczeń statycznych ustroju nośnego oraz podpór,
- GGU-RETAIN – do obliczeń tymczasowego zabezpieczenia wykopów,
- arkusze kalkulacyjne EXCEL - do obliczeń wytrzymałościowych,
- Mathcad – do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

### 12.4.2 Założenia dotyczące obciążeń

Obiekt zaprojektowany na klasę obciążeń A: K+0,3K wg PN-85/S-10030. Dodatkowo pomost zaprojektowano na klasę STANAG 2021 klasy 150.

Obciążenia ustroju nośnego:

1.	Ciężar własny	11.	Pojazd K, q
2.	Sprężenie	12.	Siły odśrodkowe
3.	Skurcz i pełzanie	13.	Hamowanie / przyspieszanie
4.	Deskowanie/zdjęcie deskowania	14.	Pojazd S
5.	Obciążenie robocze	15.	Tłum / Obc. technologiczne
6.	Reakcje od podpór montażowych	16.	Uderzenie o bariery
7.	Wyposażenie obiektu	17.	Uderzenie o el. jezdni dr.
8.	Osiadania podpór	18.	STANAG 2021 klasy 150
9.	Temperatura	19.	MLC klasy 150
10.	Wiatr	20.	MLC klasy 100

Obciążenia na podpory:

1.	Ciężar własny
2.	Skurcz i pełzanie
3.	Wyposażenie
4.	Ciężar gruntu zasypowego
5.	Parcie gruntu
6.	Reakcje z przęsła
7.	Opory łożysk
8.	Parcie gruntu od obc. ruchomego
9.	Podnoszenie przęsła na siłownikach
10.	Uderzenie

Obciążenia na ściany oporowe:

1.	Ciężar własny
2.	Skurcz i pełzanie
3.	Wyposażenie
4.	Ciężar gruntu zasypowego
5.	Parcie gruntu
6.	Parcie gruntu od obc. ruchomego
7.	Parcie gruntu od obc. technologicznych

## 12.5 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

### 12.5.1 Podstawowe wyniki obliczeń dla podpór

Nośność podstawy fundamentu podpory w osi 1 i 3

POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE - WYCIĄG Z OBLICZEŃ					
przypadki obciążeń (obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe)					
1.	N <sub>max</sub> = 25 021 kN	M <sub>B</sub> = 8 543 kNm	M <sub>L</sub> = 3 222 kNm	H <sub>B</sub> = 3 377 kN	H <sub>L</sub> = 1 215 kN
2.	N <sub>min</sub> = 14 339 kN	M <sub>B</sub> = 7 320 kNm	M <sub>L</sub> = 8 917 kNm	H <sub>B</sub> = 5 393 kN	H <sub>L</sub> = 1 938 kN
3.	N = 21 313 kN	M <sub>B</sub> = 8 824 kNm	M <sub>L</sub> = 7 509 kNm	H <sub>max</sub> = 6 412 kN	H <sub>L</sub> = 2 220 kN
Warunek nośności					
1.	m*Q <sub>fnl</sub> = 159 272 kN > 25 021 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>fnb</sub> = 69 502 kN> 25 021 kN			Warunek nośności spełniony	
2.	m*Q <sub>fnl</sub> = 103 856 kN > 14 339 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>fnb</sub> = 29 377 kN> 14 339 kN			Warunek nośności spełniony	
3.	m*Q <sub>fnl</sub> = 126 771 kN > 21 313 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>fnb</sub> = 40 780 kN> 21 313 kN			Warunek nośności spełniony	
Warunek na przesuw					
1.	m*Q <sub>tf</sub> =9 008 kN > 3 377 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>tf</sub> =10 654 kN > 3 377 kN			Warunek nośności spełniony	
2.	m*Q <sub>tf</sub> =5 162 kN > 5 393 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>tf</sub> =6 106 kN > 5 393 kN			Warunek nośności spełniony	
3.	m*Q <sub>tf</sub> =7 533 kN > 6 412 kN			Warunek nośności spełniony	
	m*Q <sub>tf</sub> =8 910 kN > 6 412 kN			Warunek nośności spełniony	

**Nośność podstawy fundamentu podpory w osi 2**

POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE - WYCIĄG Z OBLICZEŃ					
przypadki obciążeń (obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe)					
1.	$N_{\max}= 14\,517\text{ kN}$	$M_B= 158\text{ kNm}$	$M_L= 1\,454\text{ kNm}$	$H_B= 23\text{ kN}$	$H_L= 67\text{ kN}$
2.	$N_{\min}= 9\,263\text{ kN}$	$M_B= 0\text{ kNm}$	$M_L= 424\text{ kNm}$	$H_B= 10\text{ kN}$	$H_L= 4\text{ kN}$
3.	$N= 7\,201\text{ kN}$	$M_B= 611\text{ kNm}$	$M_L= 1\,364\text{ kNm}$	$H_B= 64\text{ kN}$	$H_{L,\max}= 940\text{ kN}$
Warunek nośności					
1.	$m \cdot Q_{fnl} = 63\,901\text{ kN} > 14\,517\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 40\,132\text{ kN} > 14\,517\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
2.	$m \cdot Q_{fnl} = 64\,746\text{ kN} > 9\,263\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 40\,426\text{ kN} > 9\,263\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
3.	$m \cdot Q_{fnl} = 43\,989\text{ kN} > 7\,201\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 36\,915\text{ kN} > 7\,201\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
Warunek na przesuw					
1.	$m \cdot Q_{tf} = 4\,181\text{ kN} > 67\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf} = 6181\text{ kN} > 67\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
2.	$m \cdot Q_{tf} = 2\,668\text{ kN} > 10\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf} = 3\,944\text{ kN} > 10\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
3.	$m \cdot Q_{tf} = 2\,074\text{ kN} > 940\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf} = 3\,066\text{ kN} > 940\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	

**Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia fundamentu podpory w osi 1 i 3**

Wyszczególnienie	kierunek podłużny	kierunek poprzeczny
	My	Mx
	[kNm/m]	[kNm/m]
momenty maksymalne (rozciąganie spodu fundamentu)	566	1064
momenty minimalne (rozciąganie wierzchu fundamentu)	-320	-570

**Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia fundamentu podpory w osi 2**

Wyszczególnienie	kierunek podłużny	kierunek poprzeczny
	My	Mx
	[kNm/m]	[kNm/m]
momenty maksymalne (rozciąganie spodu fundamentu)	805	788
momenty minimalne (rozciąganie wierzchu fundamentu)	-147	-254

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w ścianie czołowej przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	1084 / 373
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	180 / 75

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w skrzydełku przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	43 / 16
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	190 / 15

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia ściany w pasie rozdziału

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	567 / 40
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	41 / 117

Siły miarodajne do wymiarowania ścianki zapleczonej przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	15 / 184
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	201 / 47

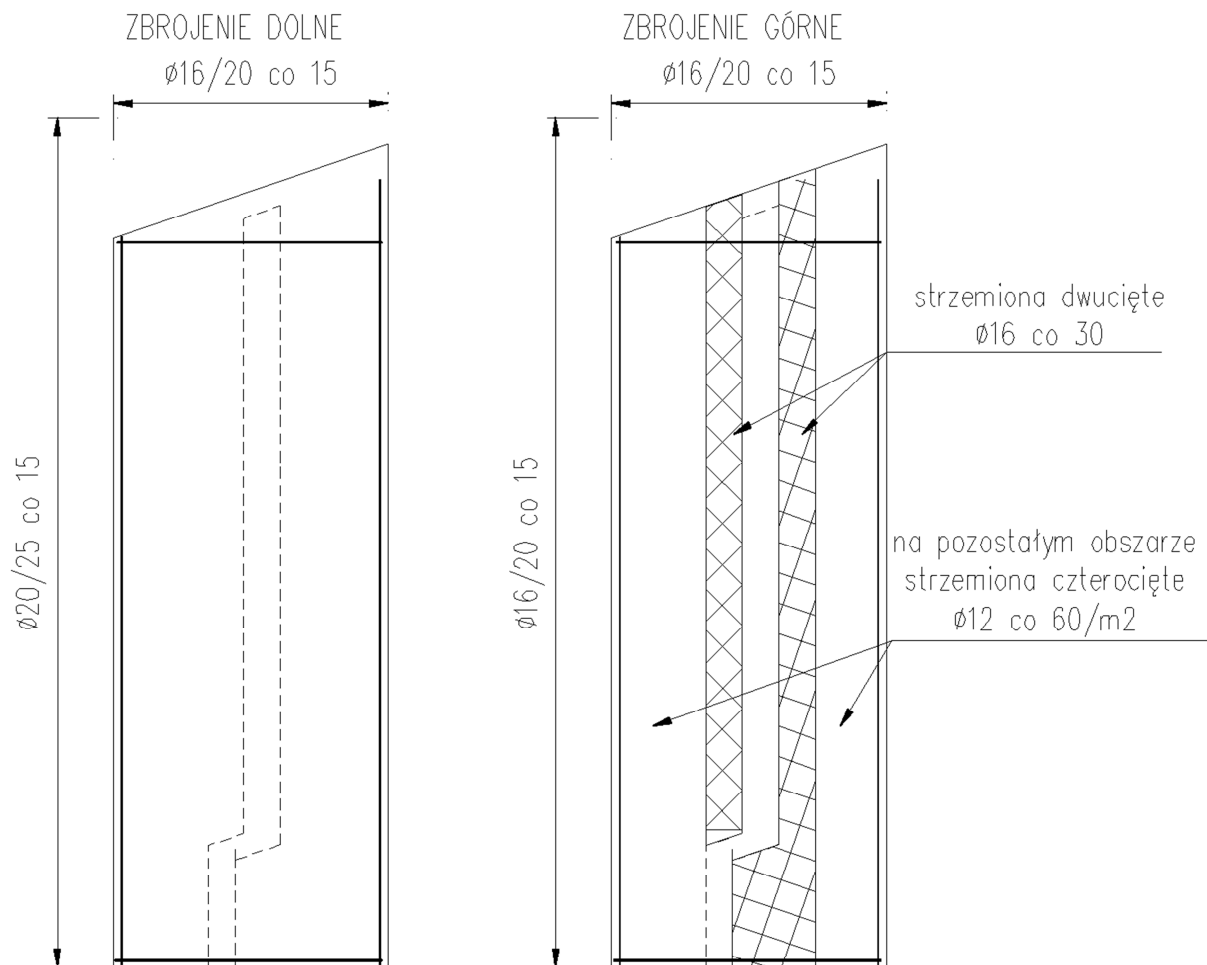
Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w słupie – podstawa słupa

Wyszczególnienie	Mmax	Nodp.min	Qmax
	[kNm]	[kN]	[kN]
momenty zginające pionowo w płaszczyźnie X-Z (My)	1 728	2 268	-
momenty zginające pionowo w płaszczyźnie X-Y (Mz)	1 181	2 488	-

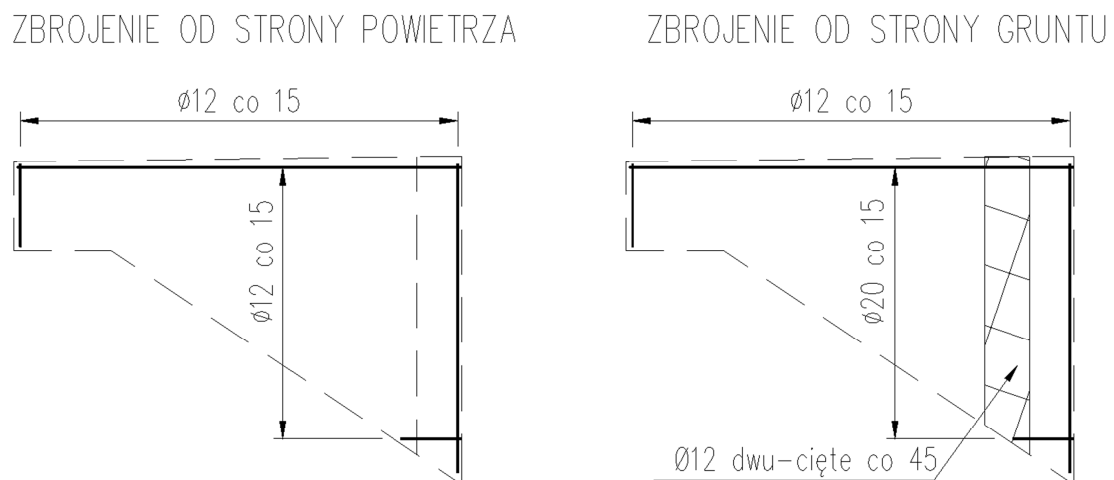
Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w słupie – głowica słupa

Wyszczególnienie	Mmax	Nodp.min	Qmax
	[kNm]	[kN]	[kN]
momenty zginające pionowo w płaszczyźnie X-Z (My)	1 856	1 035	-
momenty zginające pionowo w płaszczyźnie X-Y (Mz)	1 224	398	-

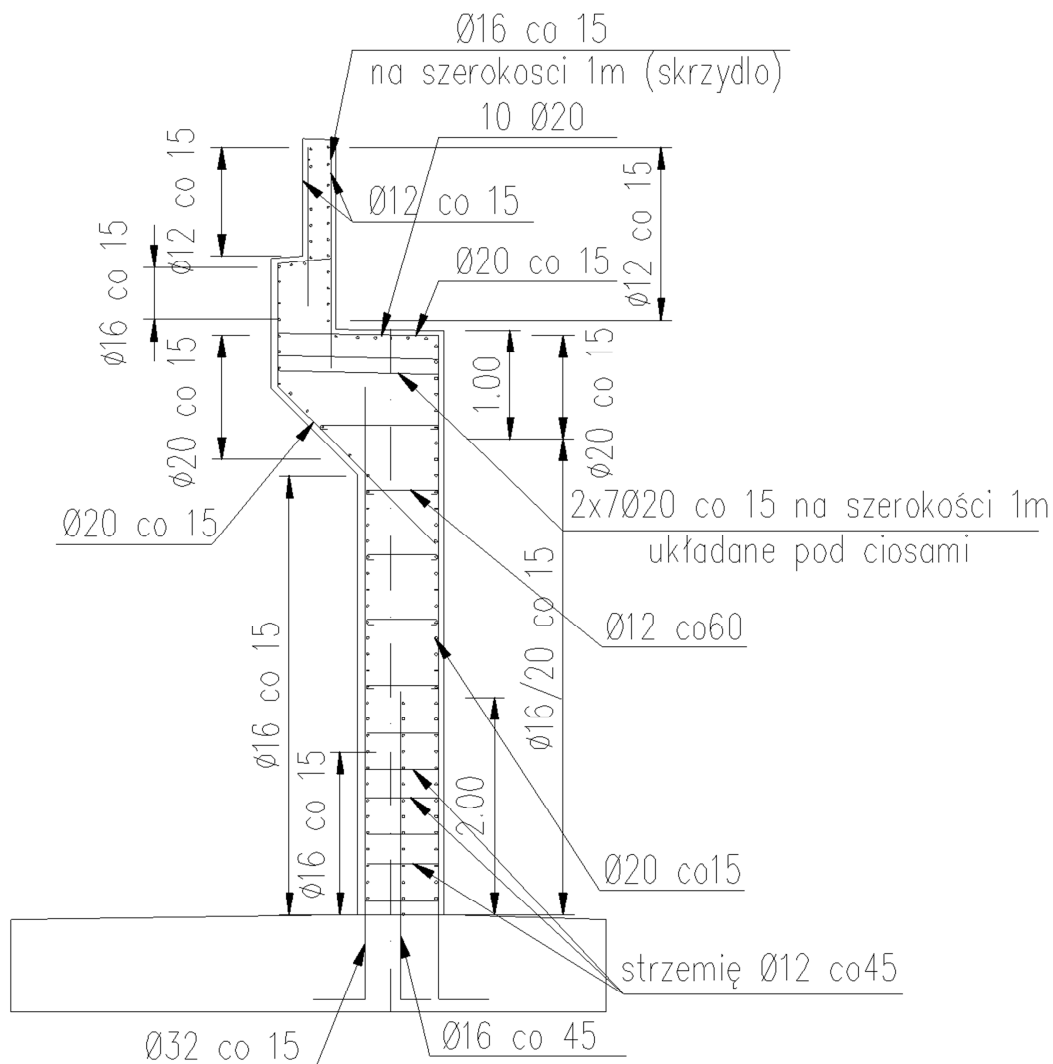
*Rys. Schemat zbrojenia fundamentu przyczółka (podpory w osi 1 i 3)*



*Rys. Schemat zbrojenia skrzydełka (podpory w osi 1 i 3)*

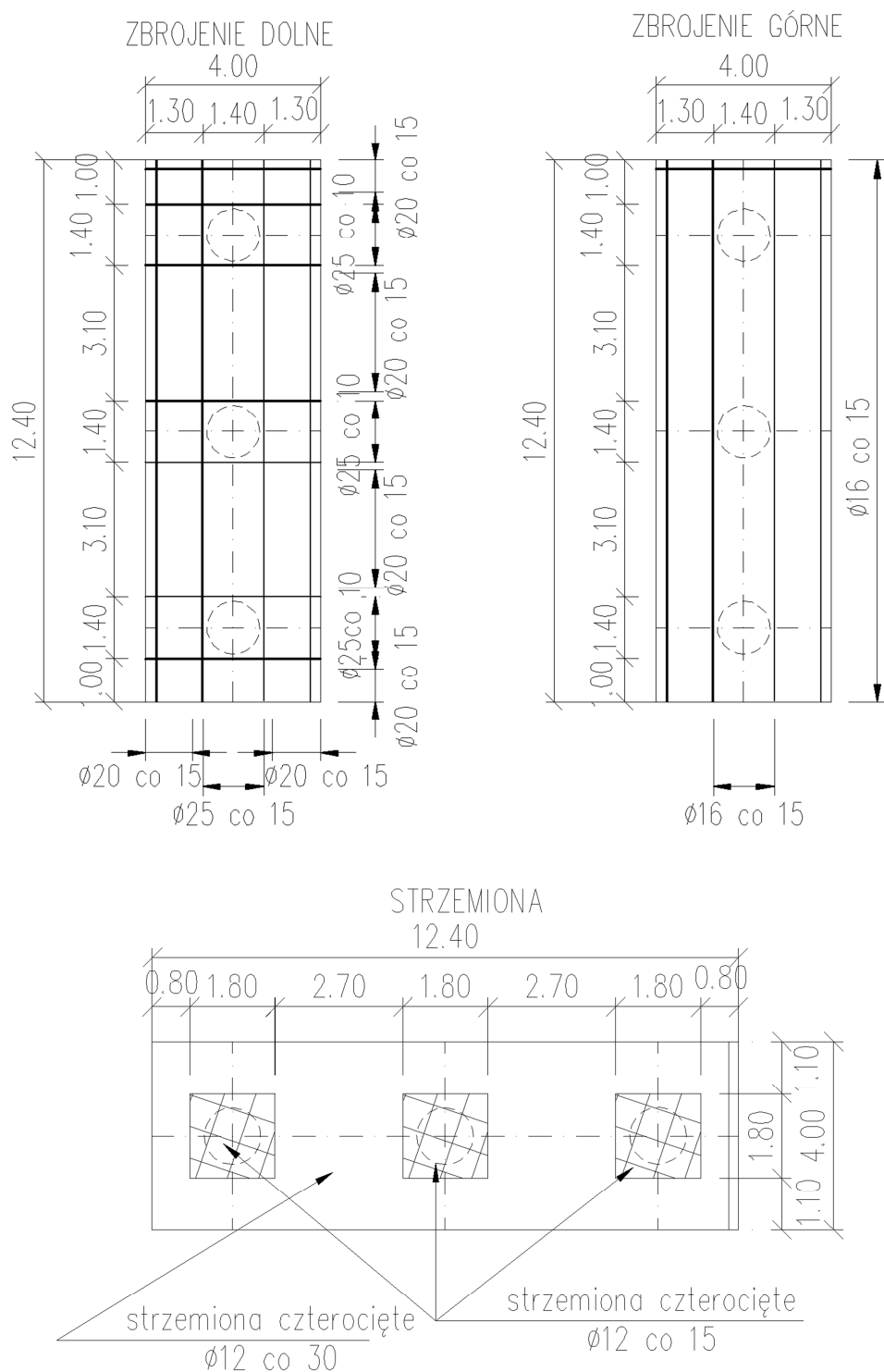


*Rys. Schemat zbrojenia korpusu przyczółka ( podpory w osi 1 i 3)*



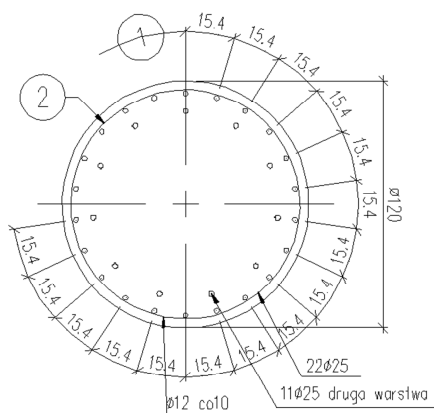


*Rys. Schemat zbrojenia fundamentu filara ( podpora w osi 2)*

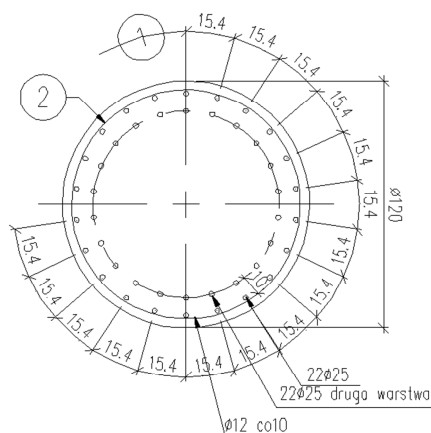


Rys. Schemat zbrojenia słupa (podpora w osi 2 i 3)

GŁOWICA SŁUPA



PODSTAWA SŁUPA



Maksymalne osiadania podpór w osi 1 i 3:

 $s_{\max,1} = 19,9 \text{ mm}$ , osiadanie fundamentu dla stanu bezużytkowego

 $s_{\max,2} = 13,9 \text{ mm}$ , osiadanie fundamentu dla przyczółka zasypanego gruntem

Maksymalne osiadania podpory w osi 2:

 $s_{\max,1} = 9,1 \text{ mm}$ , osiadanie fundamentu

### 12.5.2 Reakcja charakterystyczne i reakcje obliczeniowe dla podpór ustroju nośnego

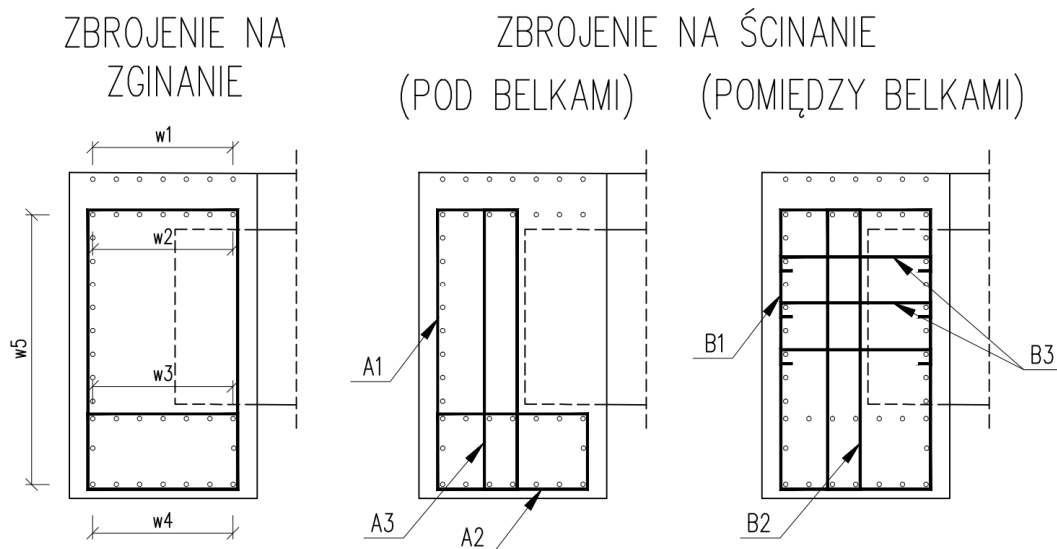
Zgodnie z pkt. 4.4.8

### 12.5.3 Poprzecznice podporowe skrajne

Siły wewnętrzne w poprzecznicach

Etap	Obciążenie	Wartość	Moment $M_y$	Tnąca $Q_z$
			[kNm]	[kN]
I+II+III	Sumaryczne	obl. max	450	1.551
		obl. min	-1.236	-
		char. max	378	-
		char. min	-1.095	-

Przyjęte zbrojenie poprzecznic:



W1	8Ø16	A1	Ø16 co 15cm
W2	8Ø20	A2	Ø16 co 15cm
W3	8Ø16	A3	Ø12 co 15cm
W4	8Ø20	B1	Ø16 co 15cm
W5	Ø16 co 15cm	B2	Ø12 co 15cm
		B3	Ø12 co 15cm

Zbrojenie główne		szt.	średnica [mm]	As [cm <sup>2</sup> ]
Zbrojenie górne	warstwa 1	8	16	16,08
	warstwa 2	8	20	25,12
	Suma:			41,20
Zbrojenie dolne		8	20	25,12

Strzemiona		liczba cięć	średnica [mm]	rozstaw [cm]	Asw [cm <sup>2</sup> ]
Strzemiona między belkami	Strzemię 1	2	16	0,15	26,79
	Strzemię 2	2	12	0,15	15,07
	Suma:				41,87

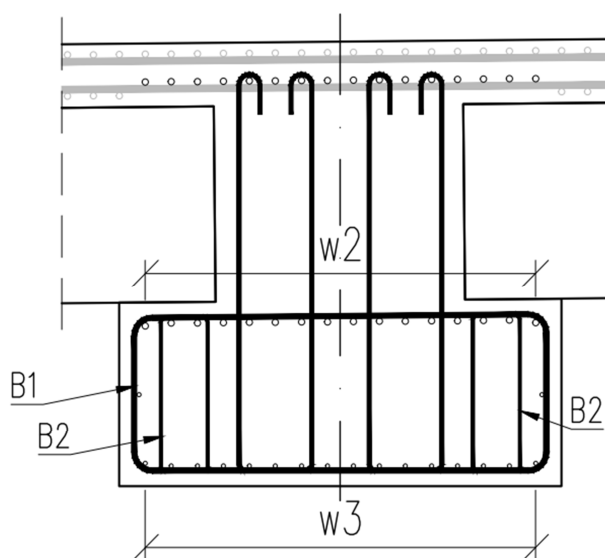
#### 12.5.4 Poprzecznicza samonośna podporowa nad filarami

*Siły wewnętrzne w poprzecznicy*

Etap	Obciążenie	Wartość	Moment My	Tnąca Qz
			[kNm]	[kN]
I+II+III	Sumaryczne	obl. max	232	1.260
		obl. min	-1.510	-
		char. max	196	-
		char. min	-1.251	-

Zbrojenie górne		średnica	rozstaw	As/m
		[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Zbrojenie górne	warstwa 1	25	10	49,09
Zbrojenie dolne	warstwa 1	16	10	20,11

Strzemiona		liczba cięć	średnica	rozstaw	Asw
			[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]
Strzemiona	Strzemię 1	2	20	20	15,70
	Strzemię 2	2	20	20	15,70
				Suma:	31,40



Uwaga: Zbrojenie nie opisane lub nie pokazane na szkicu zbroić wg. wytycznych katalogowych lub wg odrębnych obliczeń

### 12.5.5 Poprzecznice podporowe nad filarami

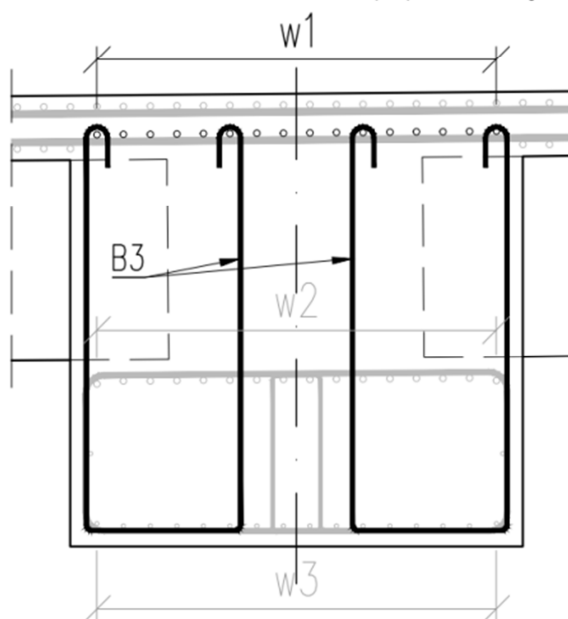
*Siły wewnętrzne w poprzecznicy*

Etap	Obciążenie	Wartość	Moment My	Tnąca Qz
			[kNm]	[kN]
I+II+III	Sumaryczne	obl. max	1.149	2.534
		obl. min	-3.062	-
		char. max	728	-
		char. min	-2.128	-

Zbrojenie główne		średnica	rozstaw	As/m
		[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Zbrojenie górne	warstwa 1	16	10	19,09
	warstwa 2	20	10	29,83
	Suma:			48,91
Zbrojenie dolne	warstwa 1	16	10	20,38

Strzemiona		liczba cięć	średnica	rozstaw	Asw
			[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]
Strzemiona	Strzemię 1	4	16	20	40,20
	Strzemię 2	4	20	20	62,80
	Suma:				103

Zbrojenie poprzeczne płyty  
wliczone do nośności poprzecznicy

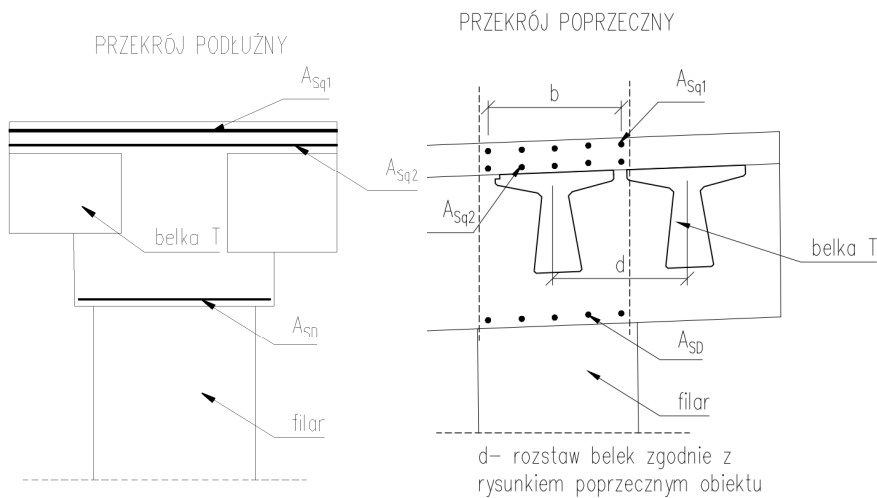


### 12.5.6 Zbrojenie uciągające

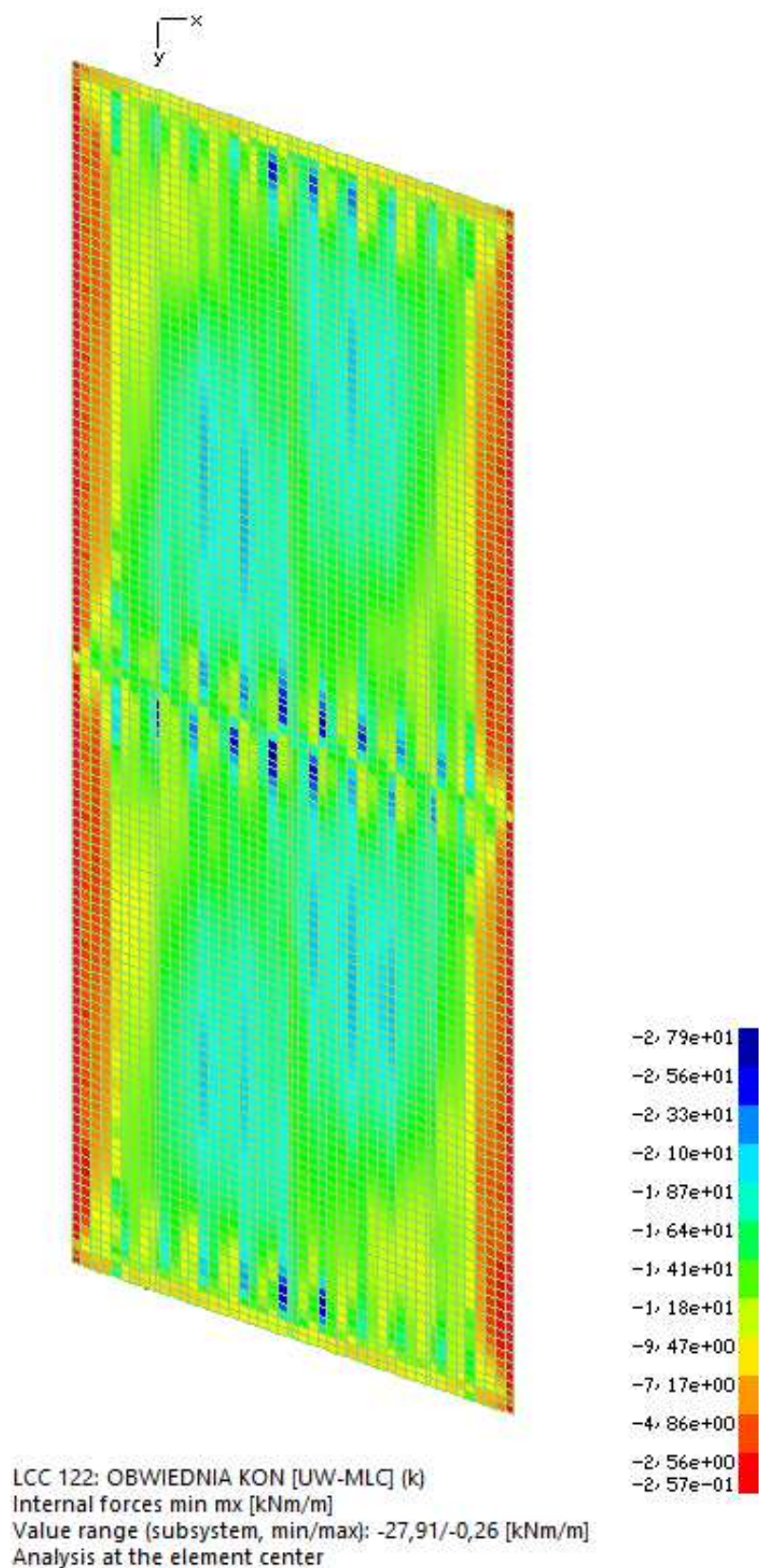
Siły wewnętrzne w poprzecznicy

Etap	Obciążenie	Wartość	Moment $M_y$
			[kNm]
I+II+III	Sumaryczne	obl. max	1.388
		obl. min	-3.015
		char. max	928
		char. min	-2.078

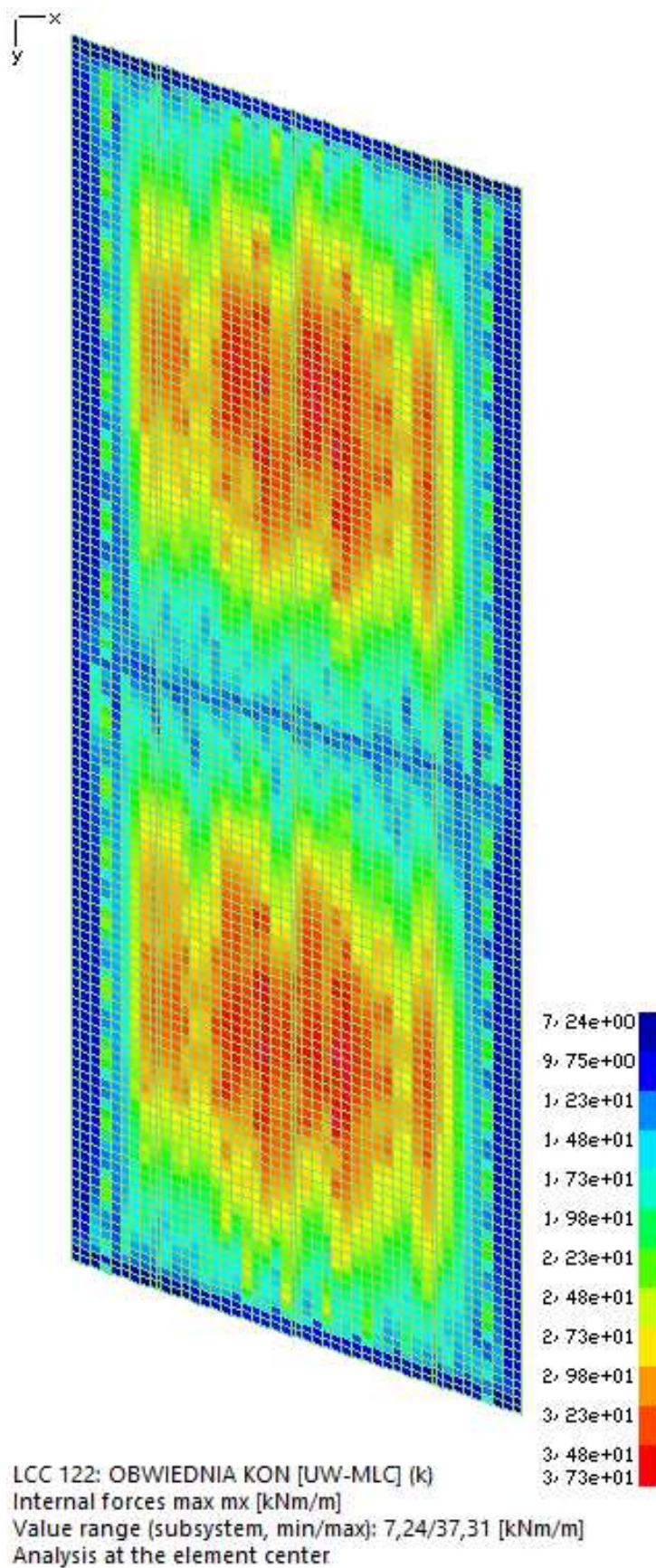
Zbrojenie uciągające		średnica	rozstaw	As/m
		[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Zbrojenie górne	warstwa 1	16	10	18,09
	warstwa 2	25	10	44,16
	Suma:			62,24
Zbrojenie dolne	warstwa 1	16	10	18,09



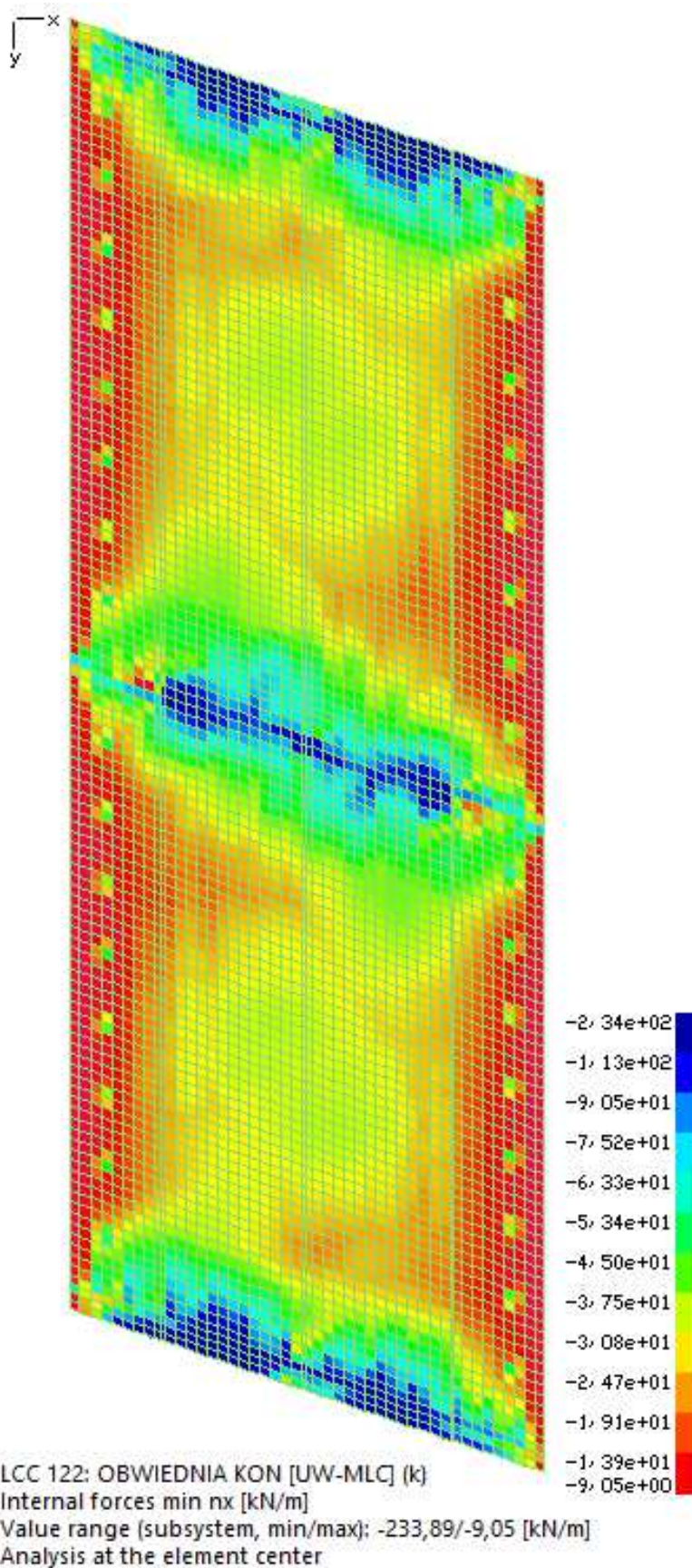
### 12.5.7 Płyta ustroju nośnego

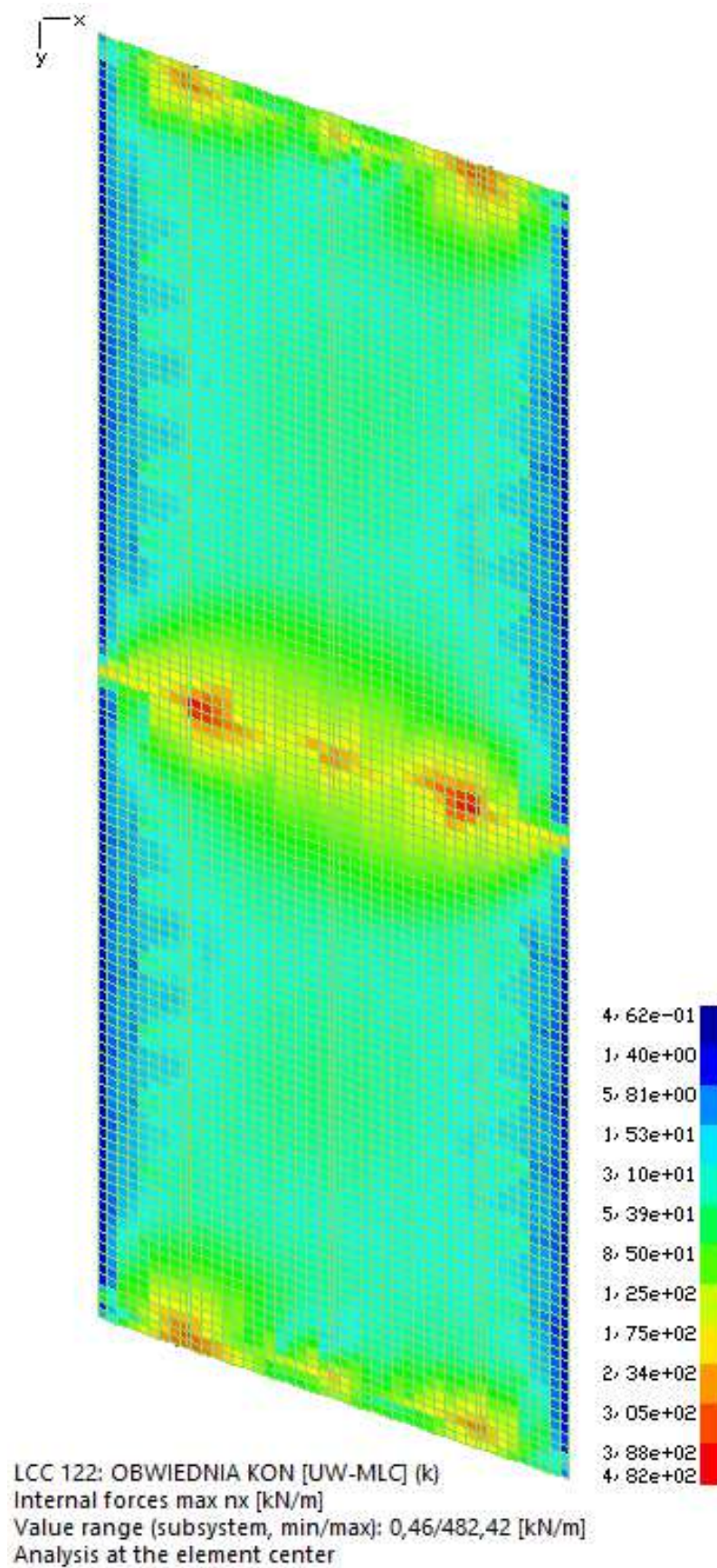






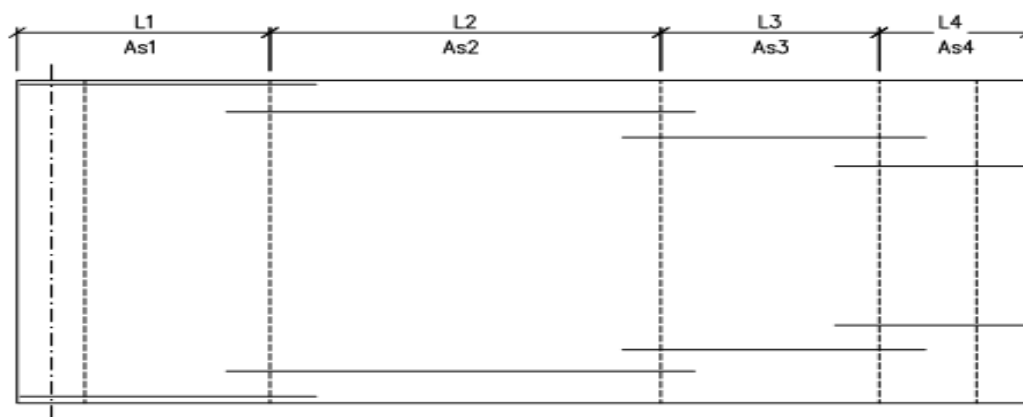




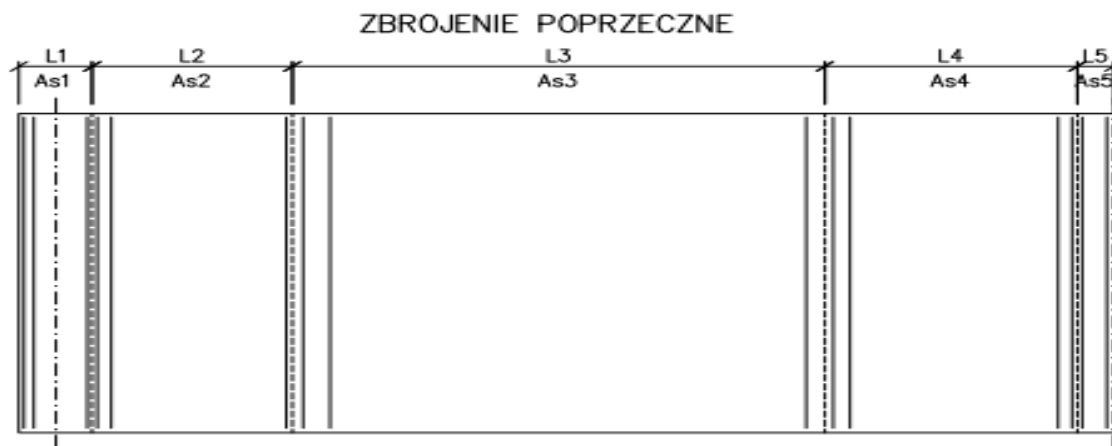


**Zbrojenie podłużne**

i	Warstwa	As/mb					L [m]
		n [szt.]	$\Phi$ [mm]	co [cm]	A [cm <sup>2</sup> /mb]	$\mu$	
1	górna	10	12	10	11,31	0,0094	7
	dolna	10	12	10	11,31		7
2	górna	10	12	10	11,31	0,0094	4,25
	dolna	10	12	10	11,31		4,25
3	górna	10	16	10	20,11	0,01309	3
	dolna	10	12	10	11,31		3
4	górna	10	25	10	49,09	0,0288	3,5
	dolna	10	16	10	20,11		3,5

**ZBROJENIE PODŁUŻNE**

**Zbrojenie poprzeczne**

i	Warstwa	As/mb					L [m]	Uwagi
		n [szt.]	$\Phi$ [mm]	co [cm]	A [cm <sup>2</sup> /mb]	$\mu$		
1	górna	10	16	10	20,11	0,0215	0,90	wg zbr. poprzecznic
	dolna	10	20	10	31,42		0,90	
2	górna	10	10	10	7,85	0,0080	1,50	
	dolna	10	12	10	11,31		1,50	
3	górna	10	10	10	7,85	0,0080	12,95	
	dolna	10	12	10	11,31		12,95	
4	górna	10	10	10	7,85	0,0080	1,50	
	dolna	10	12	10	11,31		1,50	
5	górna	10	16	10	20,11	0,0215	0,90	wg zbr. poprzecznic
	dolna	10	20	10	31,42		0,90	



### 12.5.8 Belki T18

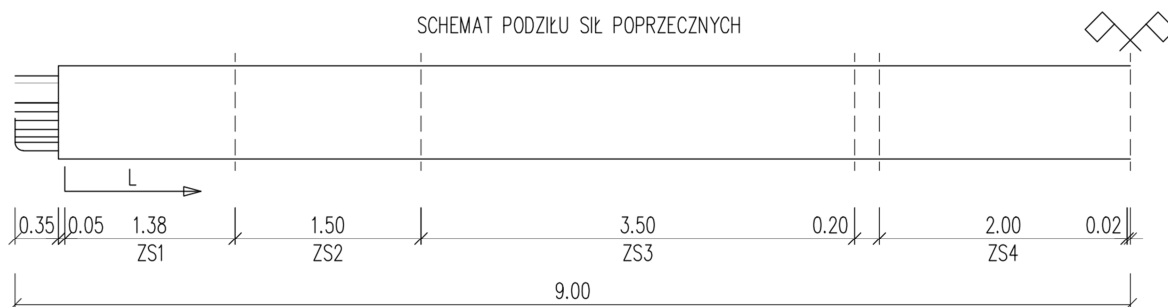
*Obwiednia sił w belkach - momenty zginające*

Momenty zginające w przęśle		ch. max	ch. min	max	min
Faza "0" - stan początkowy	Katalog	251	187	301	168
	Model	297	297	356	356
Faza "I" - stan bezużytkowy, p. niezesp. (cw. belek + płyty)	Katalog	458	458	550	412
	Model	608	608	730	547
Faza "Ia" - faza budowy (faza "I"+ obc. robocze)	Model	692	624	831	730
Faza "II" - stan bezużytkowy, p. zesp.	Katalog	255	254	352	221
	Model	174	127	247	176
Faza "III" - stan użytkowy	Katalog	680	0	1.019	0
	Model	861	0	1.321	0
Faza "IIIa" - stan użytkowy (pojazdy STANAG, MLC100, MLC150 - max obwiednia)	Katalog	680	0	1.019	0
	Model	711	0	1.208	0
SUMA I+II+max(III,IIIa)	Katalog	1.393	712	1.921	633
	Model	1.643	585	2.118	588

*Obwiednia sił w belkach – siły tnące*

Siły tnące dla belki wolno podpartej - suma całkowita		ch. max	ch. min	max	min
ZS1; L(0m-1.38m)	Katalog	397	176	551	156
	Model	455	101	637	68
ZS2; L(1.38m-2.88m)	Katalog	277	103	389	83
	Model	384	89	538	15
ZS3; L(2.88m-6.38m)	Katalog	237	64	340	41
	Model	321	66	450	29
ZS4; L(6.53m-8,58m)	Katalog	141	-23	205	-56
	Model	183	-78	260	-133





Nośność graniczna:

$$M_k = 1\,643 \text{ kNm}$$

$$M_{ns} = 3\,069 \text{ kNm} > 2 \cdot M_k = 3\,286 \text{ kNm} \quad \text{warunek niespełniony}$$

$$M_{nb} = 4\,880 \text{ kNm} > 2,4 \cdot M_k = 3\,943 \text{ kNm} \quad \text{warunek spełniony}$$

$M_k$  – moment charakterystyczny

$M_{ns}$  – moment niszczący odpowiadający wyczerpaniu nośności strefy rozciąganej przy zginaniu (wg katalogu)

$M_{nb}$  – moment niszczący odpowiadający wyczerpaniu wytrzymałości betonu na ściskanie (wg katalogu)

**Z racji nie spełnienia warunku nośności. Belka projektowana indywidualnie. Zmianie podlegać będzie ilość cięgien.**

Zbrojenie belki wykonać wg katalogu „PREFABRYKOWANE BELKI STRUNOBETONOWE TYPU "T" Łódź – styczeń 2010". Rys. nr 10 ark 1/2 oraz 2/2 z następującymi zmianami:

a) Zbrojenie podłużne

Bez zmian

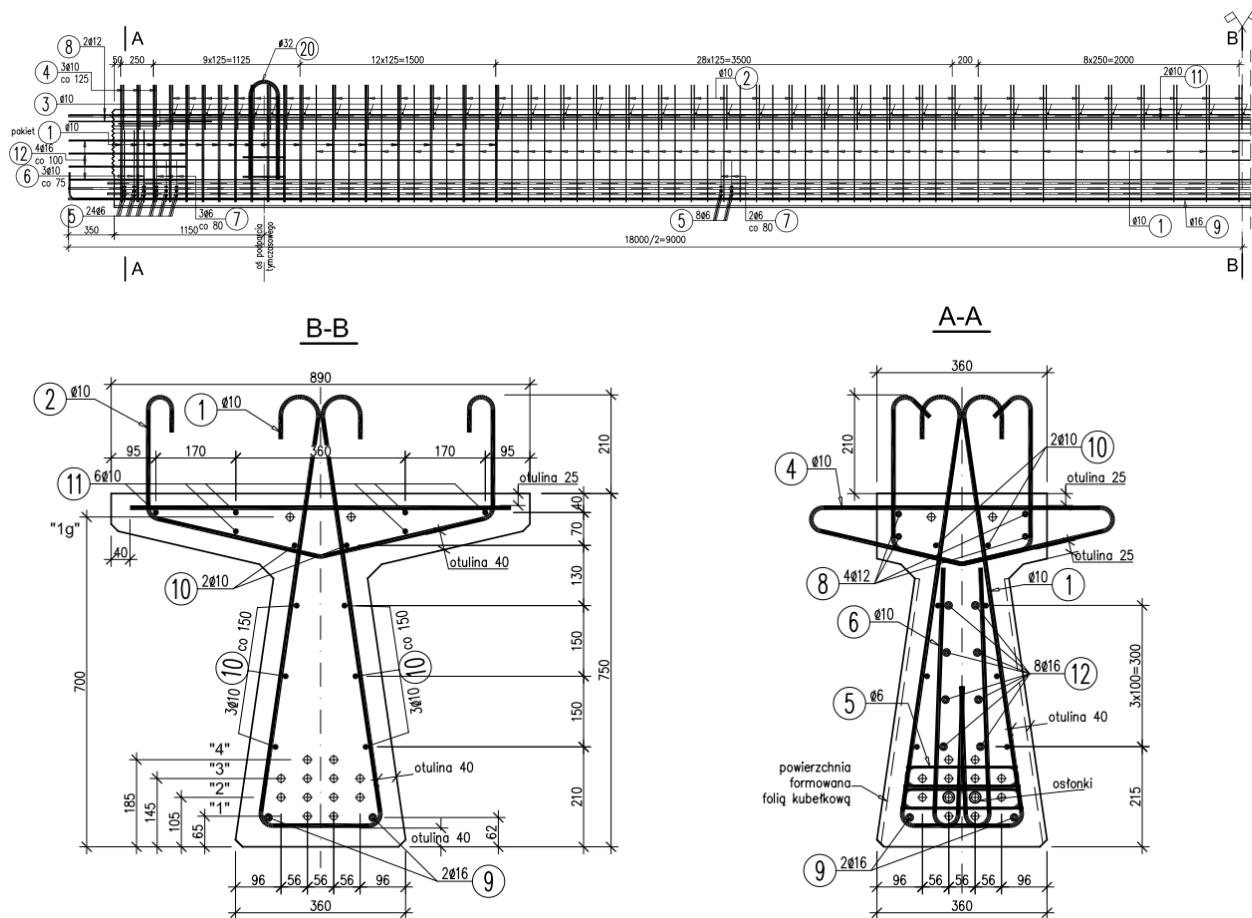
b) Zbrojenie poprzeczne

Lista zmian:

Pręt nr	$\Phi$ wg katalogu [mm]	$\Phi$ przyjęte [mm]	Uwagi
1	10	12	średnica prętów w pakietach bez zmian

c) Stal sprężająca

Rząd	ilość lin w belce katalogowej	ilość lin w belce projektowanej
1	2	2
2	4	4
3	4	4
4	2	4
5	0	0
6	2	2



*Rys. Zbrojenie belki T18*

### 12.5.9 Ściany oporowe

Nośność podstawy fundamentu

POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE - WYCIĄG Z OBLICZEŃ			
przypadki obciążeń (obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe)			
1.	$N_{\max} = 1\,241 \text{ kN}$	$M_B = 240 \text{ kNm}$	$H_B = 377 \text{ kN}$
2.	$N = 744 \text{ kN}$	$M_B = 200 \text{ kNm}$	$H_{\max} = 314 \text{ kN}$
Nośność			
1.	$m \cdot Q_{fni} = 17\,709 \text{ kN} > 1\,241 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fni} = 8\,833 \text{ kN} > 1\,241 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,1} = 508 \text{ kN} > 377 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,2} = 557 \text{ kN} > 377 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
2.	$m \cdot Q_{fni} = 17\,184 \text{ kN} > 744 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fni} = 5\,587 \text{ kN} > 744 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,1} = 324 \text{ kN} > 314 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,2} = 354 \text{ kN} > 314 \text{ kN}$	Warunek nośności spełniony	

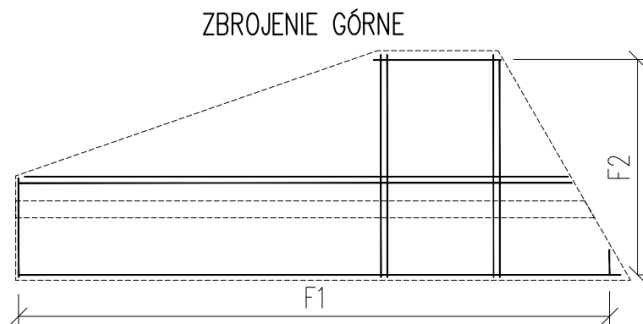
Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia fundamentu ściany oporowej

Wyszczególnienie	kierunek podłużny	kierunek poprzeczny
	$M_y$	$M_x$
	[kNm/m]	[kNm/m]
momenty maksymalne (rozciąganie spodu fundamentu)	0 (konstrukcyjnie)	442
momenty minimalne (rozciąganie wierzchu fundamentu)	0 (konstrukcyjnie)	0 (konstrukcyjnie)

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w ścianie oporowej

Wyszczególnienie	$M_x/M_y$
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	695 / - 99/-
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	0 / - (konstrukcyjnie)

Zbrojenie fundamentu ściany oporowej

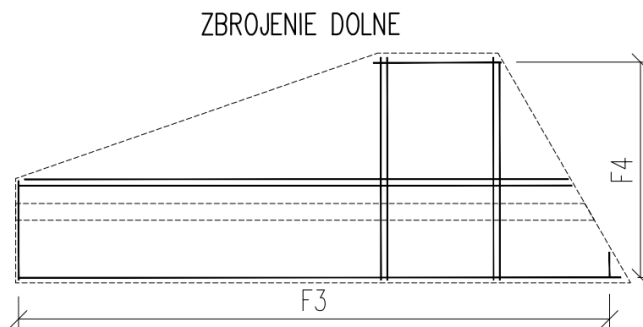


F1: Ø12/16 co 15cm

F2: Ø12/16 co 15cm

F3: Ø16 co 15cm

F4: Ø16/20 co 15cm (naprzemiennie)

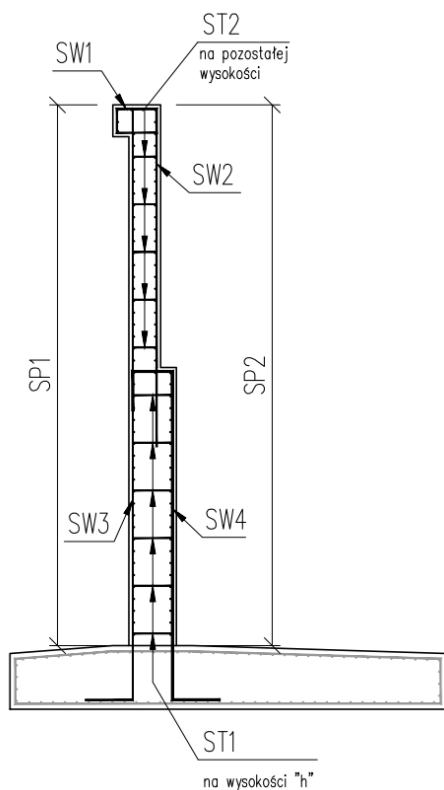


Zbrojenie na ścinanie:

SW1: Ø12 co 30cm, strzem. cztero-cięte

SW2: Ø12 strzemiona konstrukcyjne

Zbrojenie ściany oporowej



SW1: Ø16 co 15cm

SW2: Ø16 co 15cm

SW3: Ø16 co 15cm

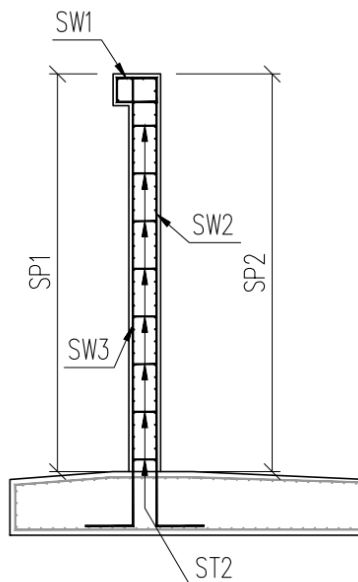
SW4: Ø25 co 15cm

SP1: Ø16 co 15cm

SP2: Ø16 co 15cm

ST1: strzemiona Ø12  
co 30cm, 4-ro cięte

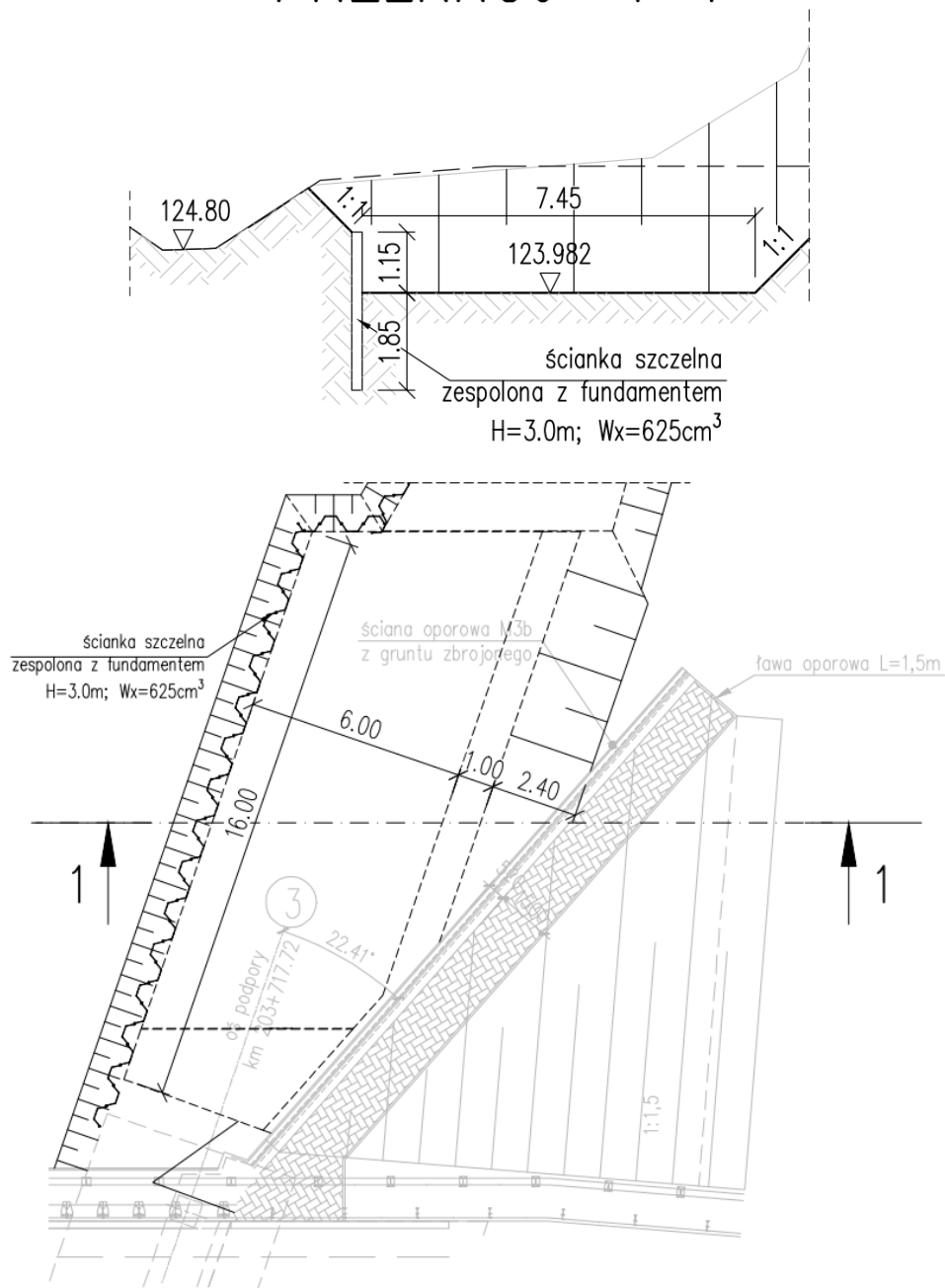
ST2: Ø12 konstrukcyjne





**12.5.10 Zabezpieczenie wykopów**

# PRZEKRÓJ 1-1



Parametry ścianki szczelnej:

- Wymagana długość ścianki:

$$L_p = 3,00m$$

- Wymagany profil ścianki:

$$W_x = 625 cm^3$$

$$I = 9670 cm^4$$

## 13 WYZNACZENIE WOJSKOWEJ KLASY OBCIĄŻEŃ MLC

Dla obiektu inżynierskiego we/pz-9 wyznaczono klasę obciążeń MLC zgodnie ze schematami przedstawionymi w załączniku do „metodyki postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych”. Na obiektach nie dopuszcza się ruchu dwóch kolumn pojazdów wojskowych dla klasy powyżej 100. Obiekty mostowe o szerokości jezdni między krawężnikami  $b < 5.50\text{m}$  nie należy klasyfikować dla ruchu dwukierunkowego kolumn pojazdów wojskowych.

POJAZDY HIPOTETYCZNE DO WOJSKOWEJ KLASYFIKACJI OBCIĄŻEŃ RZECZYWISTYCH POJAZDÓW I MOSTÓW

MLC	Pojazdy gąsienicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
4						
8						
12						
16						

1. Nominalny kontakt z podłożem i długość jest zdefiniowana w kolumnie 6

MLC	Pojazdy gąsienicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
20						
24						
30						
40						

1. Nominalny kontakt z podłożem i długość jest zdefiniowana w kolumnie 6

MLC	Pojazdy gąsienicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
50						
60						
70						
80						

1. Nominalny kontakt z podłożem i długość jest zdefiniowana w kolumnie 6

MLC	Pojazdy gąsienicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
90						
100						
120						
150						

1. Nominalny kontakt z podłożem i długość jest zdefiniowana w kolumnie 6

## KLASA MLC

DANE O OBCIĄŻENIU NORMOWYM		WOJSKOWA KLASA OBCIĄŻENIA MLC			
Klasa obciążenia wg PN-85/S-10030:	A				
Układ statyczny:	Belka ciągła dwuprzęsłowa o rozpiętościach 2x17,75m	↓ ↑	↑	↓ ↑	↑
		100	150	100	150

Sporządził:




mgr inż. Sławomir Dobrzyński

*Dobryński*

Bydgoszcz, luty 2018r.



**14 OŚWIADCZENIE**

<b>INWESTOR/ZAMAWIAJĄCY:</b>  <b>Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad</b> <b>Oddział w Białymstoku</b> ul. Zwycięstwa 2, 15-073 Białystok	
<b>WYKONAWCA:</b>  <b>POLAQUA</b> Sp.z.o.o, ul. Dworska 1, 05-500 Wólka Kozodawska Piaseczno	<b>WYKONAWCA PROJEKTU:</b>  <b>Voessing Polska Sp z o.o.</b> ul. Grobla 17/5 61-859 Poznań 
<b>NAZWA INWESTYCJI:</b> <b>Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61: Ostrów Mazowiecka – obw. Augustowa,</b> <b>odcinek: obwodnica Szczuczyna, II jezdnia</b>	

**Oświadczenie:**

Zgodnie z art. 20, ust. 4 Ustawy z dn. 7.07.1994r. – Prawo budowlane,  
 oświadczam, że projekt budowlany sporządzony jest zgodnie  
 z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest  
 kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	DATA I PODPIS	
PROJEKTANT:	mgr inż. Sławomir Dobrzyński	KUP/0049/POOM/12 Mostowa bez ograniczeń		21.02.2018 r
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Jan Durda	NR 34/980 konstrukcyjno - budowlana bez ograniczeń		21.02.2018 r.

