




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_3 BUDOWA OBIEKTU WE-7</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.T1_1	Rozbudowa układu drogowy
PBS61.T1_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
<b>PBS61.T3_3</b>	<b>Budowa obiektu WE-7</b>
PBS61.T3_4	Budowa obiektu M/PZ-8
PBS61.T3_5	Budowa obiektu WE/PZ-9
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 ZAWRTOŚCI

<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	Urządzenia 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
<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.....	23
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>24</b>
9.1	Metody realizacji .....	24
9.1.1	Wykopy fundamentowe.....	24
9.1.1.1	Lokalizacja i zabezpieczenie infrastruktury technicznej w rejonie robót budowlanych: .....	24
9.1.2	Rozbiórka istniejących obiektów .....	25
9.1.3	Wykonanie podpór .....	25
9.1.4	Zasyпки przyobektowe.....	25
9.1.5	Wykonanie ustroju nośnego .....	25
9.2	Kontrola osiadań obiektu .....	26
9.3	Próbné obciążenia .....	26
9.4	Bezpieczeństwo i higiena w trakcie prowadzenia robót .....	26
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>27</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 obliczeniowe .....	30
12.3.1	Schematy obliczeniowe ustroju nośnego i podpór .....	30
12.3.2	Charakterystyki geometryczno-wytrzymałościowe elementów decydujących o nośności obiektu .....	34
12.4	Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych .....	35
12.4.1	Wykorzystywane programy komputerowe .....	35
12.4.2	Założenia dotyczące obciążeń .....	35
12.5	Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych .....	36
12.5.1	Podstawowe wyniki obliczeń dla podpór .....	36
12.5.2	Reakcje charakterystyczne i reakcje obliczeniowe dla podpór ustroju nośnego .....	39
12.5.3	Poprzecznice podporowe skrajne .....	39
12.5.4	Płyta ustroju nośnego .....	41
12.5.5	Belki T15 .....	44
12.5.6	Ściany oporowe .....	45
<b>13</b>	<b>WYZNACZENIE WOJSKOWEJ KLASY OBCIĄŻEŃ MLC .....</b>	<b>47</b>
<b>14</b>	<b>OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>49</b>

## II Rysunki

Rys. 0	Plan orientacyjny .....	51
Rys. 1	Rzut z góry .....	52
Rys. 2	Przekrój podłużny .....	53
Rys. 3	Przekrój poprzeczny .....	54
Rys. 4	Widok na filar i przyczółek .....	55





## I Opis techniczny

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany wiaduktu WE-7, stanowiący część zamierzenia budowlanego, jakim jest budowa obwodnicy m. Szczuczyn. Obiekt zlokalizowany jest w ciągu drogi ekspresowej S-61 w km 202+427.56

Obiekt ten jest częścią zadania inwestycyjnego:

**„Projekt i budowa drogi ekspresowej S-61 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-7 w km 202+427.56

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 w województwie podlaskim, powiecie grajewskim i znajduje się w następującym kilometrze projektowanej drogi ekspresowej S61:

- Wiadukt WE-7 w km 202+427.56 (202+427.56 do 202+442.76)

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 PBS61.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 drogą dojazdową. Projektowany wiadukt WE-7 należy dowiązać do wybudowanego już obiektu. Ustrój nośny istniejącego wiaduku to jednoprzęsłowa konstrukcja o rozpiętości między osiami 14.40m. Konstrukcję nośną stanowią dźwigary strunobetonowe prefabrykowane typu „T”. Podpory w osi 1 i 2 posadowiono bezpośrednio. 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 powiatową nr 1806B.

### 2.3 Opis warunków drogowych

#### 2.3.1 Trasa i niweleta w obrębie obiektu

Trasa drogi w planie, na długości całego obiektu przebiega w łuku o promieniu 1759.50m. Niweleta drogi w obrębie obiektu przebiega w łuku o promieniu 20000m, w spadku jednostronnym 0.90% w kierunku Budziska.

Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą wynosi  $94.10^\circ$

#### 2.3.2 Analiza widoczności

W celu zapewnienia widoczności na obiekcie, z uwagi na występowanie łuku w planie, zaprojektowano poszerzenie o szerokości 1,0m w stosunku do typowego przekroju normalnego.

### 2.4 Przekrój normalny drogi S-61

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

Spadek poprzeczny jednostronny jezdni drogi ekspresowej –  $i=3.0\%$ .

### 2.5 Nawiązanie geodezyjne

W projekcie dowiązано 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 4 otwory geotechniczne o głębokości 10 i 15m. Profile otworów geologicznych wraz z podstawowymi parametrami poszczególnych warstw gruntu pokazano w części rysunkowej projektu.

Podłoże gruntowe projektowanego wiaduktu WE-7, do głębokości wykonanego rozpoznania, tj. do 15 m p.p.t. (rzędna ok. 112 m n.p.m.), budują w strefie przypowierzchniowej nasypy niekontrolowane. Od głębokości 0.7m-1.2m przechodzą one w piaski i żwiry średnio zagęszczone, zagęszczone i bardzo zagęszczone (warstwy IIa, IIb i IIc).

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej pierwszego poziomu wodonośnego stwierdzono na głębokości 2.5-4.2m p.p.t., co odpowiada rzędnej ok 124,6-124,9m n.p.m. z możliwą odchyłką  $\pm 0,5$ 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 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
poszerzenie na łuku .....	1.00m
opaska przy odwodnieniu.....	0.80m
bariera + kapa + gzyms.....	0.84m
razem .....	<b>13.88m</b>

Spadek poprzeczny jezdni -  $i=3.0\%$  (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:** 14.40m

**Długość całkowita:** 22.60m

**Kąt skrzyżowania z przeszkodą:** 85,9° (95,45g)

**Szerokość obiektu:** 13.88m

**Długość w osiach dylatacji:** 15.26m

**Długość obiektu:** 15.20m

**Powierzchnia obiektu:** 211m<sup>2</sup>

**Skrajnia pod obiektem:** 15.15m (skrajnia drogi powiatowej pod obiektem – 4,6m)

### 3.2 Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym obiektem

Obiekt projektuje się w postaci ustroju belkowego o schemacie podłużnym belki wolnopodpartej.. Przyczółki obiektu zaprojektowano w postaci układu masywnych ścian czołowych z podwieszonymi skrzydełkami na ich końcach.

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 akustyczne - 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 w postaci ustroju belkowego o schemacie podłużnym belki wolnopodpartej. Ustrój nośny stanowią prefabrykowane dźwigary z betonu sprężonego T15 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 gatunek stali zbrojeniowej, zbrojenie na ścinanie oraz ilości uwolnionych cięgien sprężających. 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 2 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  $R_{vk}=1860\text{MPa}$ , 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 akustycznych),

#### **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.

Zagrusztowanie powierzchni płyty pomostu pod ułożenie hydroizolacji musi być bezwzględnie poprzedzone oczyszczeniem jej z mleczka cementowego, które występuje w trakcie zawiązania 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 trzy warstwowa 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 (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.

Zabezpieczenie antykorozyjne przekładanych ekranów akustycznych, w miejscach jego uszkodzeń powstałych na skutek dotychczasowej eksploatacji lub prowadzonych robót, należy odtworzyć zgodnie z jego istniejącymi właściwościami.

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 barieroporęczą H2/W3/A, o dopuszczalnym ugięciu dynamicznym  $D_{\max}=0.6\text{m}$ . 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

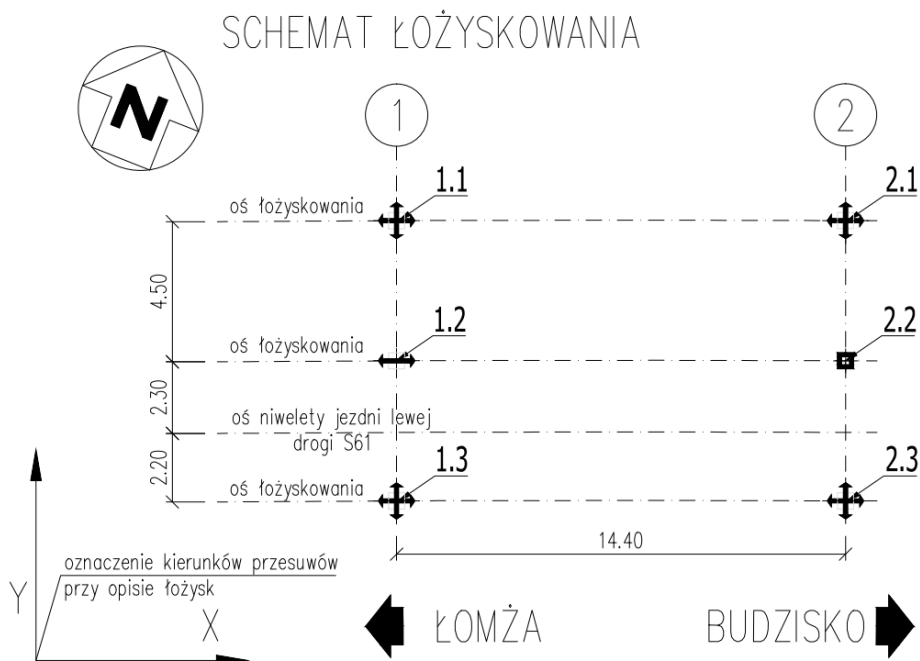
Na krawędzi zewnętrznej jezdni stosuje się ekrany akustyczne o wysokości  $H=3.0\text{m}$ . Zakłada się że ekrany te zostaną położone z istniejącej już prawej jezdni. Konstrukcję ekranów stanowi kształtownik szerokostopowy, mocowany do kap chodnikowych ustroju. Na obiekcie projektuje się system odprowadzenia 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  $4.80\text{m}$  i grubości  $0.30\text{m}$ . Płyty przejściowe wykonywane są w technologii „na mokro”. Płyty oparto z jednej strony na wspornikach ścianek zapleczy 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  $5\text{cm}$ . Materiały zastosowane do budowy płyt przejściowych zgodnie z pkt. 4.3.

#### 4.4.8 Łożyska

Na przyczółkach w osi 1 i 2 przyjęto oparcie konstrukcji na łożyskach elastomerowych. Na przyczółku w osi 1 zastosowano 1 szt. łożyska jednokierunkowo przesuwne oraz 2 szt. łożysk wielokierunkowo przesuwnych. Na przyczółku w osi 2 zastosowano 1 szt. łożyska stałego przesuwne oraz 2 szt. łożysk wielokierunkowo przesuwnych.



Rys. Schemat łożyskowania

Nr łożyska		Podpora w osi 1		Podpora w osi 2	
Dane		1.1=1.3	1.2	2.1=2.3	2.2
Rodzaj łożyska					×
			×		
		×		×	
	obciążenie	char. obl.	char. obl.	char. obl.	char. obl.
Maksymalne obciążenie pionowe	[MN]	2.0 2.7	1.9 2.5	2.0 2.7	1.9 2.5
Minimalne obciążenie pionowe	[MN]	0.5 0.4	0.4 0.5	0.5 0.4	0.4 0.5
Siła pozioma wzdłuż mostu	[kN]	–	–	–	±0.35 ±0.45
Siła pozioma w poprzek mostu	[kN]	–	±0.15 ±0.20	–	±0.15 ±0.20
Przemieszczenie wzdłuż mostu	[mm]	±30	±30	±5	–
Przemieszczenie w poprzek mostu	[mm]	±5	–	±5	–

#### 4.4.9 Urządzenia dylatacyjne

Na styku ustroju nośnego z przyczółkiem w osi 1 stosuje się jednomodułowe urządzenie dylatacyjne, natomiast w osi 2 uciągnięcie nawierzchni.

Uciągnięcie nawierzchni w osi 2 należy wykonać w sposób umożliwiający kompensację przemieszczeń w zakresie +/- 5mm.

Urządzenie w osi 1, o przesuwie  $\pm 40$  mm, ma być zamocowane w sposób trwały poprzez zabetonowanie w płycie pomostu i przyczółku za pomocą pętli stalowych. Wielkość wnęk określi Wykonawca w zależności od przyjętego typu urządzenia. 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 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  $\varnothing 50\text{mm}$ .

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

Projektuje się odwodnienie zasyпки 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 poprzez darniowanie. 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”. Umiejscowienie schodów pokazano na rysunku ogólnym.

Schody o wyżej wymienionej konstrukcji należy, w przypadku ich braku przy przyczółku, wykonać na obiekcie istniejącym (jezdnia prawa, 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)
- konstrukcja przęsła: 4 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 znajdują się sieci energetyczne kolidujące z konstrukcją obiektu. Sieci te przeznaczone są do przebudowy.

### 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 zapewnia 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 przyobiektowe

Zasypki przyobiektowe 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 poprzecznicy wytrzymałości koniecznej do ułożenia belek typu „T” dokonać demontażu podparcia oraz przy pomocy żurawia samochodowego, gwarantującego odpowiedni udźwóg, 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 sączi 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 cieku,
- 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-7 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 statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono na podstawie sporządzonej dokumentacji rysunkowej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- Program funkcjonalno-użytkowy.
- 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:

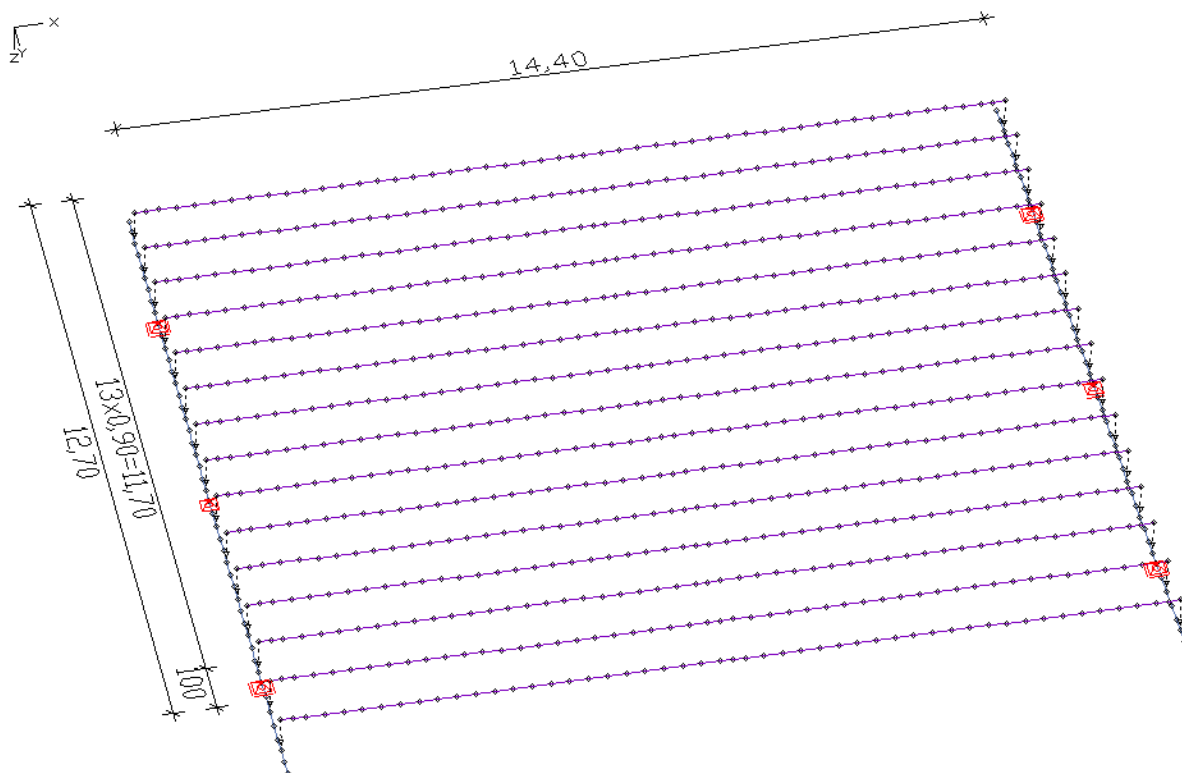
- dla konstrukcji nośnej: model mieszany (klasy e2, p3) składający się z rusztu belkowego z połączoną sztywno płytą żelbetową zamodelowaną elementami płytowymi.
- dla konstrukcji podpór : modele przestrzenne powłokowo prętowe (klasy e1+2, p3)

## 12.3 Przyjęte schematy obliczeniowe

### 12.3.1 Schematy obliczeniowe ustroju nośnego i podpór

#### Ustrój nośny - ETAP I

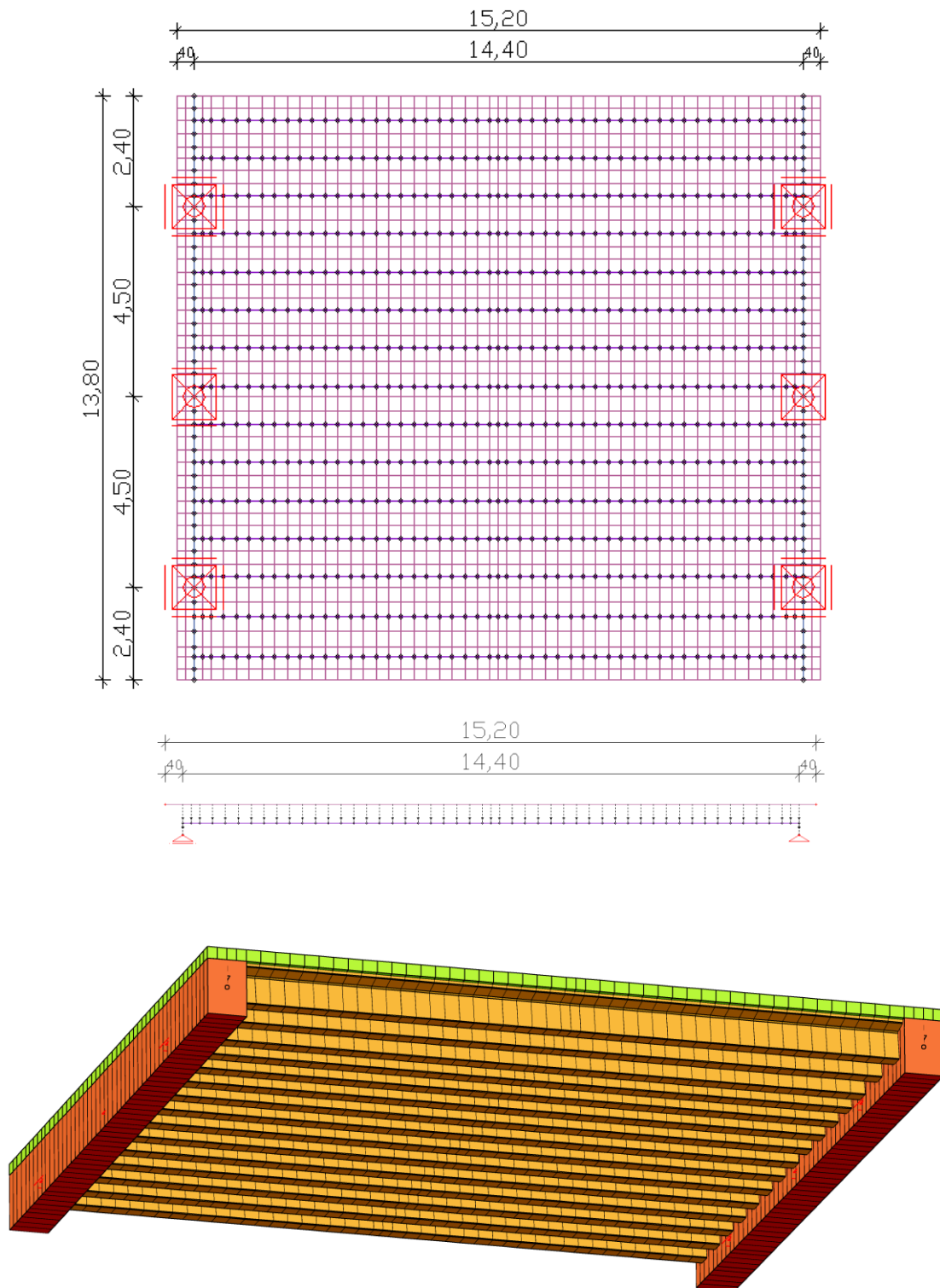
- Faza „O” – stan początkowy (wykonanie belek w wytwórni)
- Faza „I” – stan bezużytkowy, płyta niezespolona (montaż belek na poprzecznicach i wykonanie pozostałej części UN)



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

#### Ustrój nośny - ETAP II

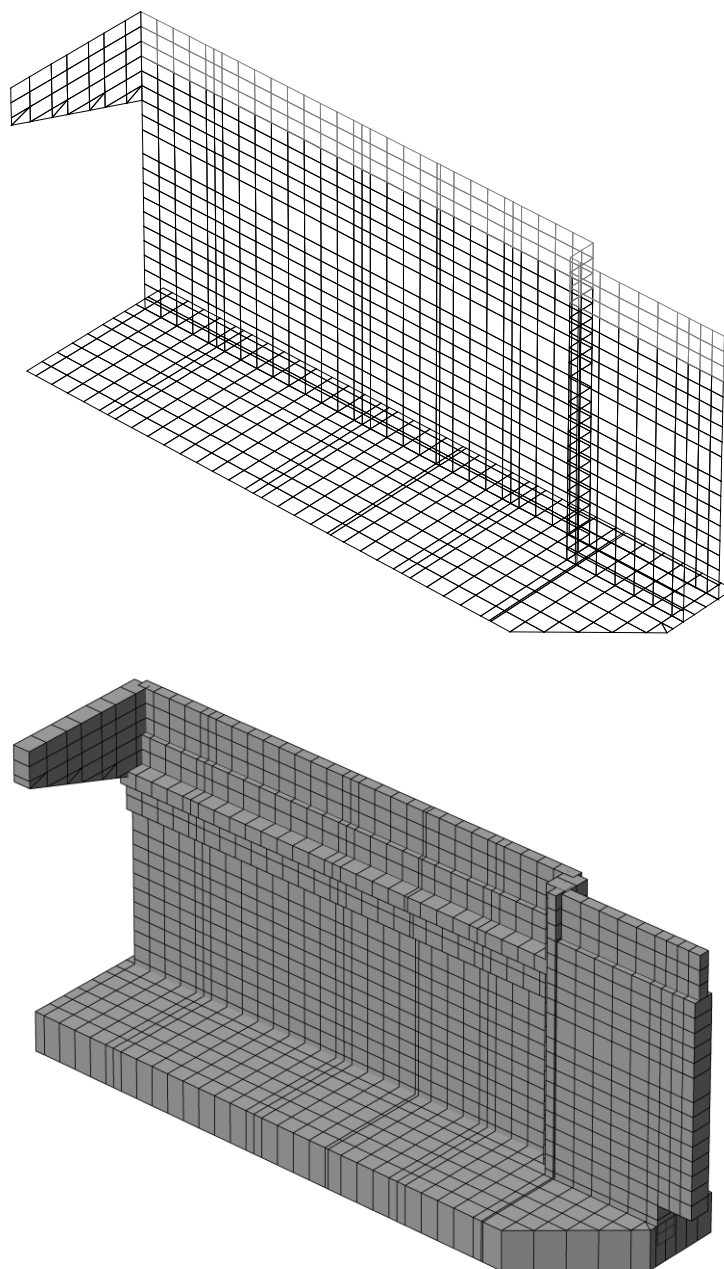
- Faza „II” - -stan bezużytkowy, płyta zespolona (obc. Wyposażeniem)
- Faza „III” – stan użytkowy, płyta zespolona (wprowadzenie obciążeń użytkowych)



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

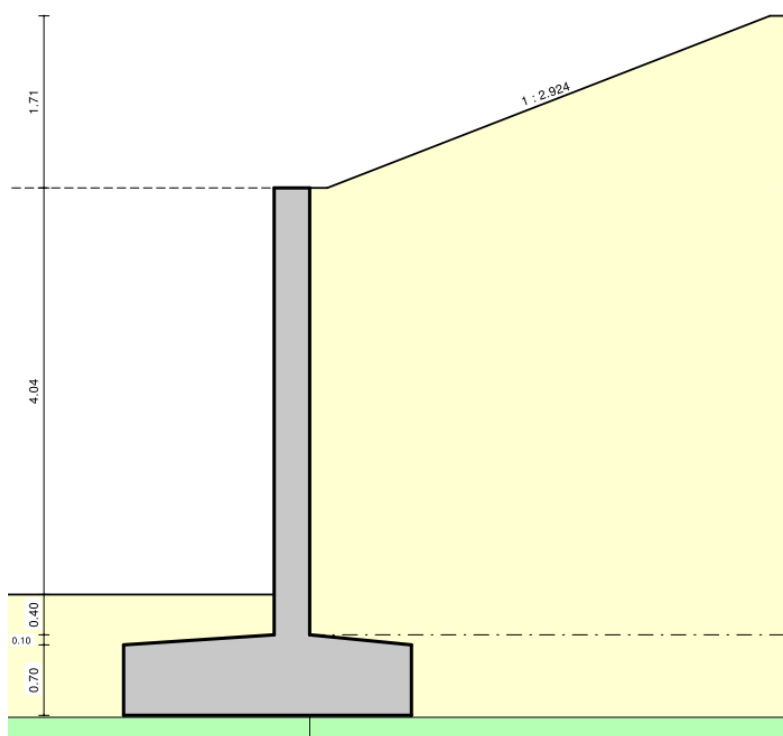
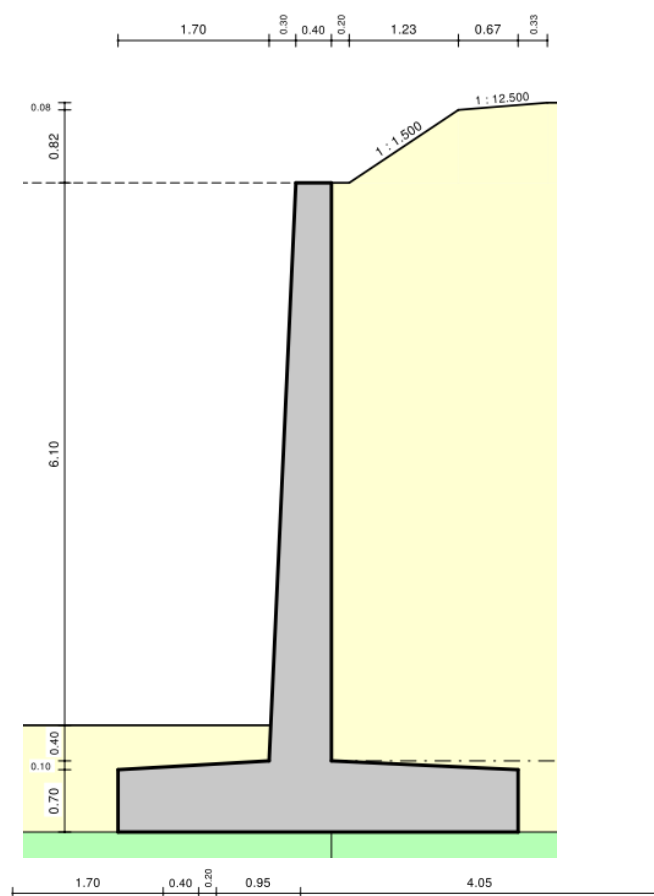
### **Podpory w osi 1 i 2**

- 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)



Rys. Schemat obliczeniowy podpór.





Rys. Schemat obliczeniowy ściany oporowej

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

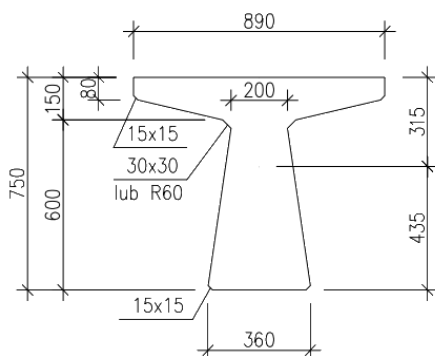
#### Poprzecznice skrajne:

- Szerokość przekroju – 0,8m
- Wysokość przekroju – 1,39m
- Rozstaw łożysk – 4,5m
- 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 T15:



Rys. Przekrój belki T15.

- Długość belek – 15m
- Klasa betonu – C40/50 (B50)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$
- Stal sprężająca –  $R_{vk}=1860\text{MPa}$

#### Przyczółek:

- Grubość ściany korpusu – 0,8m
- Grubość ściany w pasie rozdziału – 0,6m
- Grubość ściany bocznej – 0,5m
- Grubość skrzydełka – 0,4m
- Grubość ścianki zapleczonej – 0,3m
- Przekrój ciosów – 0,7m x 0,7m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

#### Fundament przyczółka:

- Szerokość fundamentu – 5,5m
- Długość fundamentu – 17,4m
- Wysokość fundamentu – 0,9m
- Klasa betonu – C30/37 (B35)
- Stal zbrojeniowa –  $f_{yk}=500\text{MPa}$

#### Ściany oporowe:

- Grubość ściany oporowej – 0,4/0,7m
- Wysokość ściany oporowej – 2,50-6,50m
- Szerokość fundamentu – 2,5-4,5m
- Długość fundamentu – 10,0m
- Wysokość fundamentu – 0,8m
- Wysokość ostrogi – 0,6m
- 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 i ściany oporowej,
- 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 pęcznienie	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 pęcznienie
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 w podporę w osi 1

Obciążenia na ściany oporowe:

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

## 12.5 Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

### 12.5.1 Podstawowe wyniki obliczeń dla podpór

Nośność podstawy fundamentu

POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE - WYCIĄG Z OBLICZEŃ					
przypadki obciążeń (obciążenia krótkotrwale + długotrwale)					
1.	$N_{max} = 23\,822\text{ kN}$	$M_B = 6\,096\text{ kNm}$	$M_L = 14\,736\text{ kNm}$	$H_B = 3\,928\text{ kN}$	$H_L = 48\text{ kN}$
2.	$N_{min} = 12\,513\text{ kN}$	$M_B = 5\,365\text{ kNm}$	$M_L = 2\,131\text{ kNm}$	$H_B = 2\,435\text{ kN}$	$H_L = 30\text{ kN}$
3.	$N = 15\,233\text{ kN}$	$M_B = 11\,276\text{ kNm}$	$M_L = 6\,874\text{ kNm}$	$H_{max} = 4\,982\text{ kN}$	$H_L = 30\text{ kN}$
Warunki nośności					
1.	$m \cdot Q_{fnl} = 356\,340\text{ kN} > 23\,822\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 111\,615\text{ kN} > 23\,822\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,1} = 6\,861\text{ kN} > 3\,928\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,2} = 7\,887\text{ kN} > 3\,928\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
2.	$m \cdot Q_{fnl} = 350\,921\text{ kN} > 12\,513\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 88\,731\text{ kN} > 12\,513\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,1} = 3\,604\text{ kN} > 2\,435\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,2} = 4\,143\text{ kN} > 2\,435\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
3.	$m \cdot Q_{fnl} = 322\,242\text{ kN} > 15\,233\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 55\,009\text{ kN} > 15\,233\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,1} = 5\,322\text{ kN} > 4\,982\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{tf,2} = 5\,593\text{ kN} > 4\,982\text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia fundamentu przyczółka

Wyszczególnienie	kierunek podłużny	kierunek poprzeczny
	My	Mx
	[kNm/m]	[kNm/m]
momenty maksymalne (rozciąganie spodu fundamentu)	547	642
momenty minimalne (rozciąganie wierzchu fundamentu)	151	468

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w ścianie czołowej przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	585 / 424
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	100 / 12

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia skrzydełka przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	40 / 47
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	194 / 17

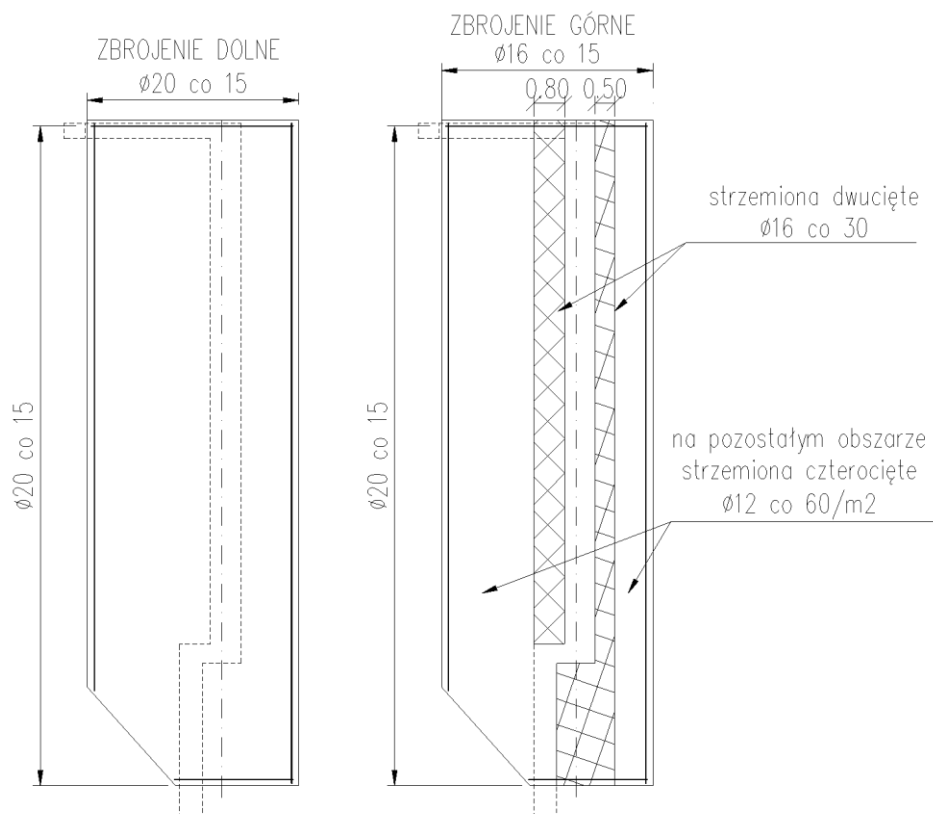
Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia ściany w pasie rozdziału

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	296 / 47
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	59 / 10

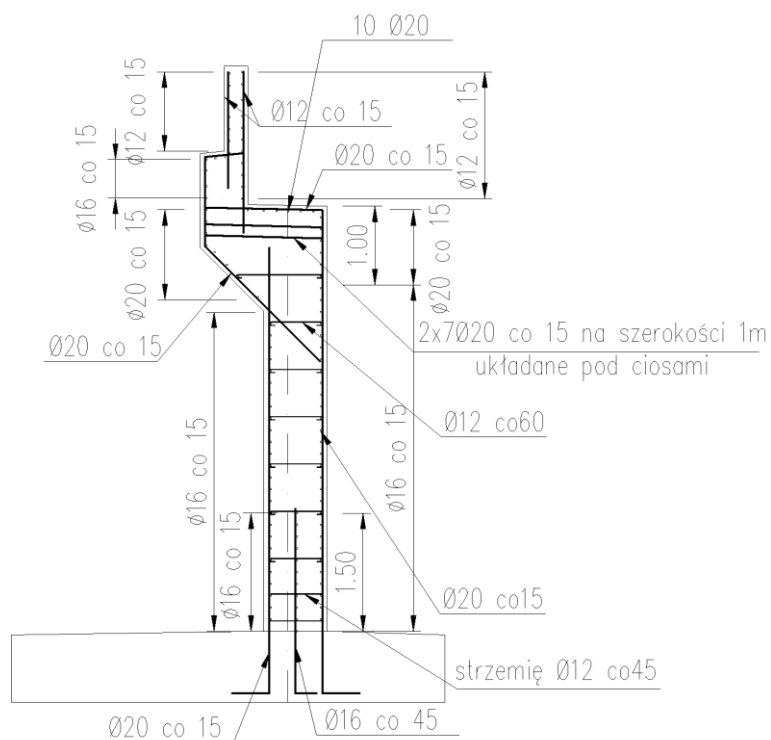
Siły miarodajne do wymiarowania ścianki zapleczonej przyczółka

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	13 / 14
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	57 / 51

### Zbrojenie fundamentu przyczółka

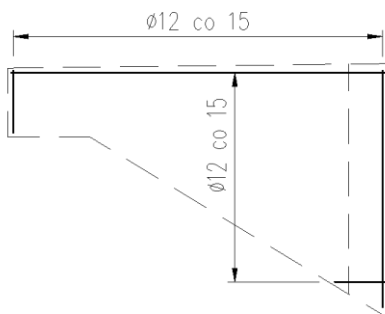


## Zbrojenie korpusu przyczółka

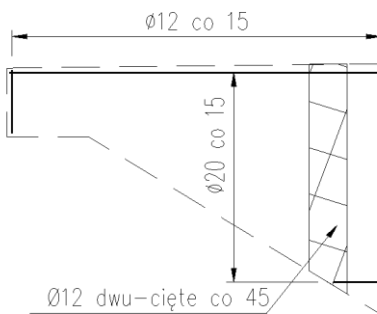


### Zbrojenie skrzydełka

ZBROJENIE OD STRONY POWIETRZA



ZBROJENIE OD STRONY GRUNTU



Maksymalne osiadania podpór:

$s_{\max,1} = 19,6\text{mm}$ , osiadanie fundamentu dla stanu bezużytkowego

$s_{\max,2} = 11,7\text{mm}$ , osiadanie fundamentu dla przyczółka zasypanego gruntem

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

Zgodnie z pkt. 4.4.8

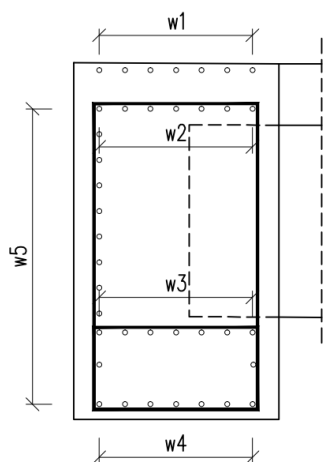
### 12.5.3 Poprzecznice podporowe skrajne

Siły wewnętrzne w poprzecznicy

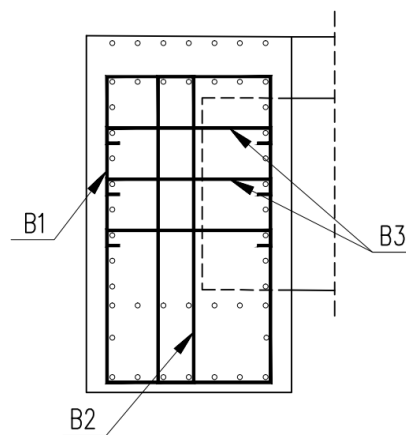
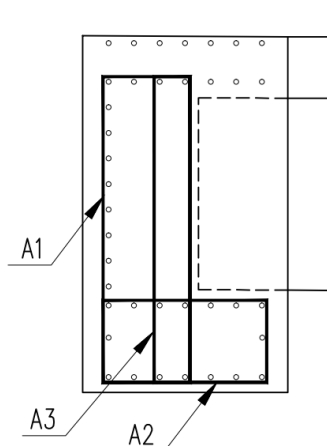
Etap	Obciążenie	Wartość	Moment $M_y$	Tnąca $Q_z$
			[kNm]	[kN]
I+II+III	Sumaryczne	obl. max	521	1.125
		obl. min	-1.032	-
		char. max	357,00	-
		char. min	-766,00	-

Przyjęte zbrojenie poprzecznic

ZBROJENIE NA  
ZGINANIE



ZBROJENIE NA ŚCINANIE  
(POD BELKAMI) (POMIĘDZY BELKAMI)



W1	7Ø16	A1	Ø16 co 15cm
W2	7Ø20	A2	Ø16 co 15cm
W3	7Ø16	A3	Ø12 co 15cm
W4	7Ø16	B1	Ø16 co 20cm
W5	Ø16 co 15cm	B2	Ø12 co 20cm
		B3	Ø12 co 15cm

Zbrojenie główne

		szt.	średnica [mm]	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
Zbrojenie górne	warstwa 1	7	16	14,1
	warstwa 2	7	20	22,0
	Suma:			36,0
Zbrojenie dolne		7	16	14,1

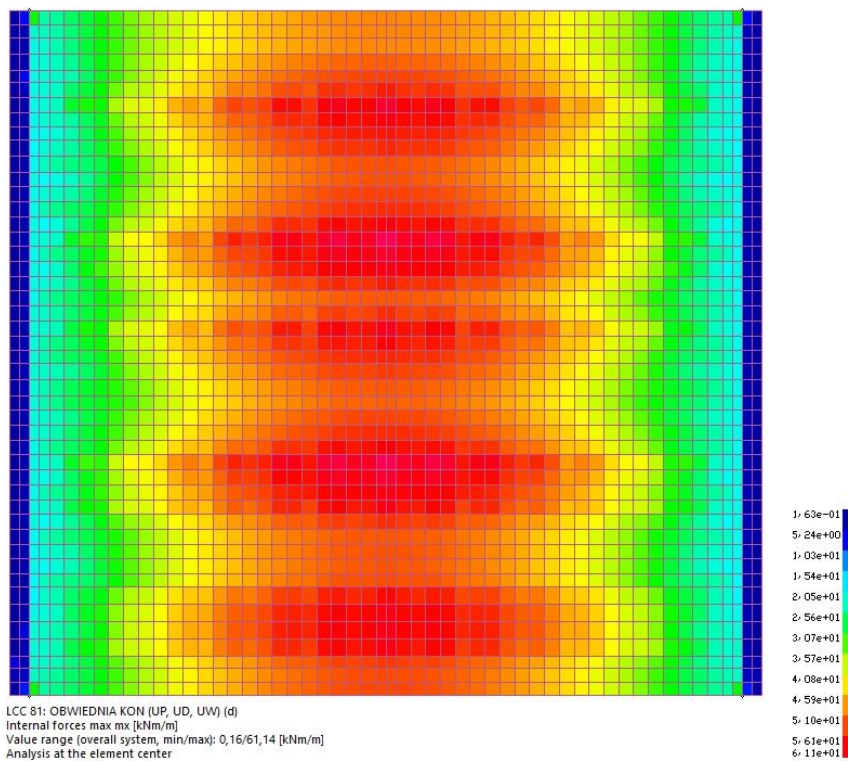
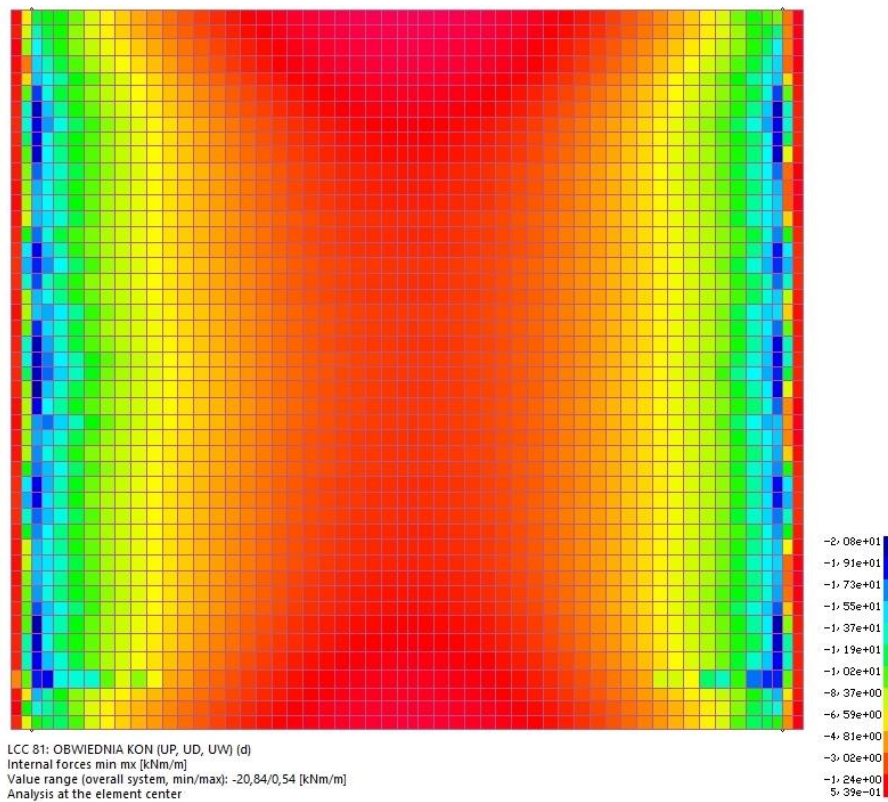
Strzemiona

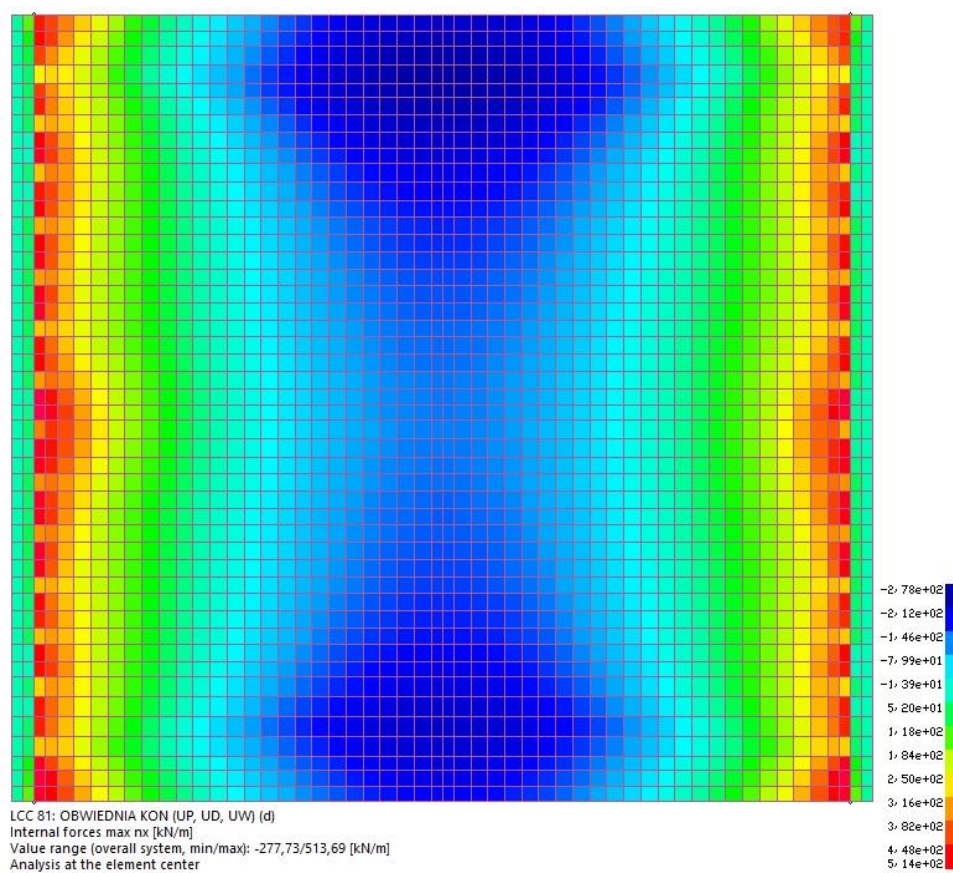
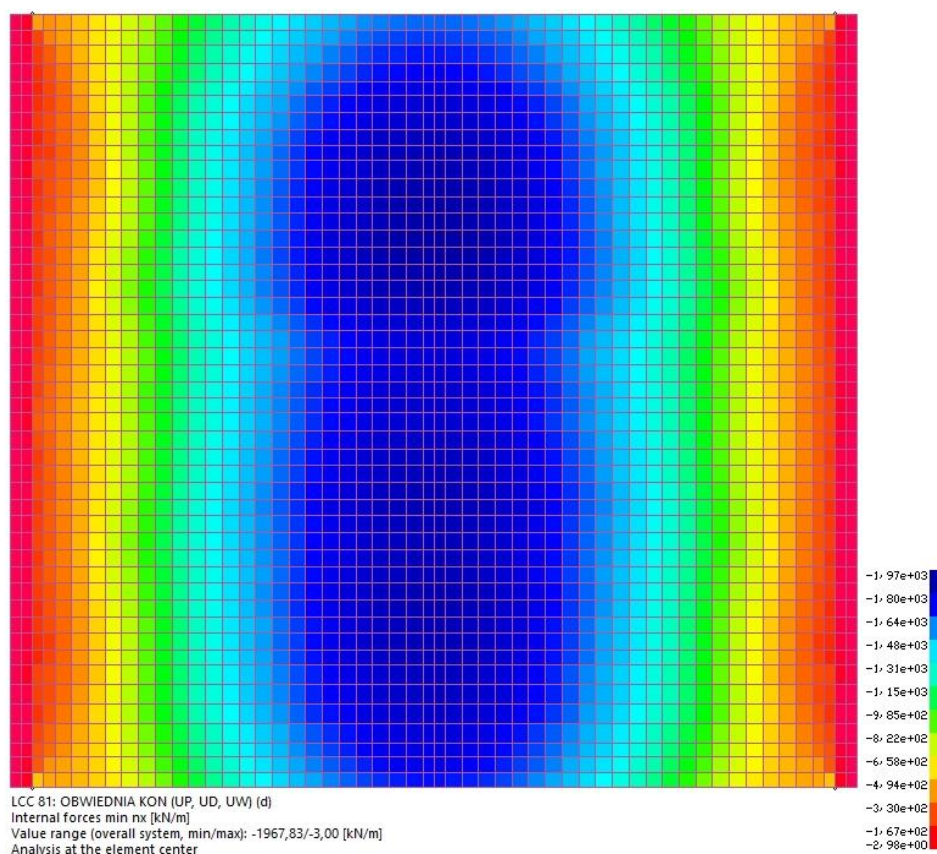
		liczba cięć	średnica [mm]	rozstaw [cm]	$A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ]
Strzemiona między belkami	Strzemie 1	2	16	0,20	20,1
	Strzemie 2	2	12	0,20	11,3
	Suma:				31,4



#### 12.5.4 Płyta ustroju nośnego

Siły wewnętrzne obliczeniowe w kierunku podłużnym





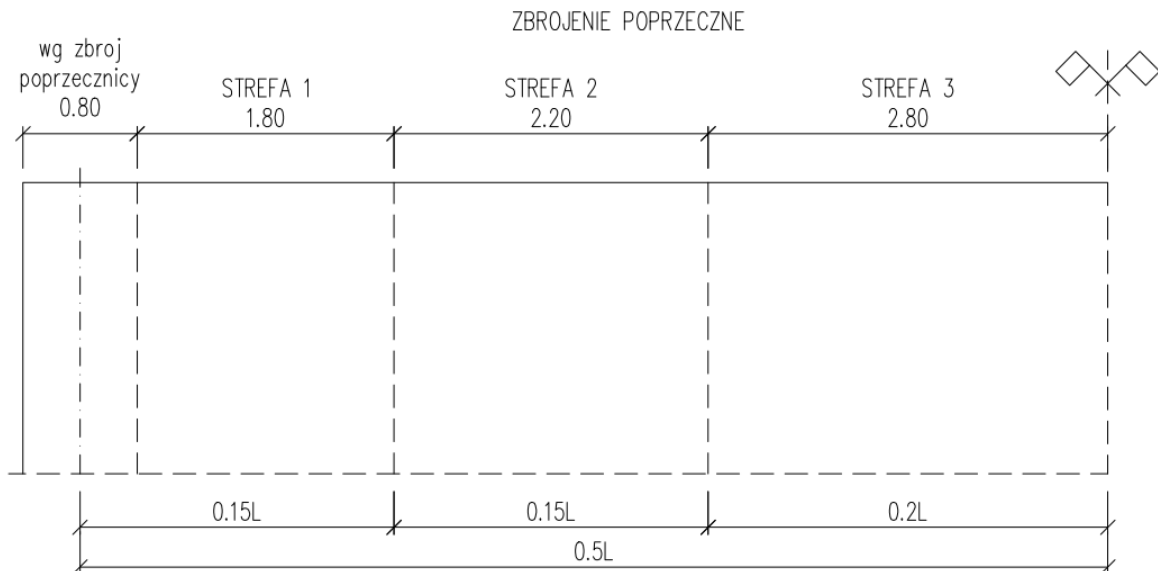


Zbrojenie płyty ustroju wykonać wg katalogu „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”, Łódź – styczeń 2010”, rys. 16 arkusz 1.

Zbrojenie podłużne pręty  $\varnothing 10$  co 10cm górą i dołem.

Zbrojenie poprzeczne wg poniższego schematu:

i	Warstwa	$A_s/mb$					L [m]
		n [szt.]	$\Phi$ [mm]	co [cm]	A [cm <sup>2</sup> /mb]	$\mu$	
1	górna	10	12	10	11,31	0,013	1,80
	dolna	10	16	10	20,11		1,80
2	górna	10	10	10	7,85	0,007	2,20
	dolna	10	10	10	7,85		2,20
3	górna	10	10	10	7,85	0,007	2,8
	dolna	10	10	10	7,85		2,8



### 12.5.5 Belki T15

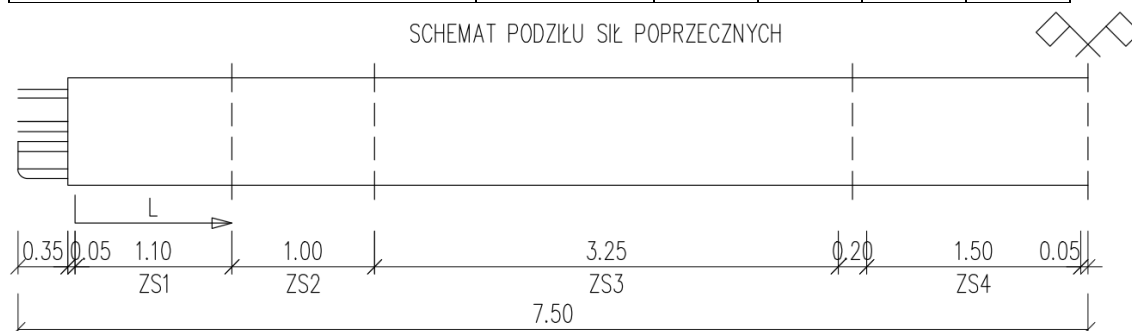
Obwiednia sił w belkach – momenty zginające

Momenty zginające w środku rozpiętości przęsła		ch. max	ch. min	max	min
Faza "0" - stan początkowy	Katalog	171	118	205	106
	Model	195	195	234	234
Faza "I" - stan bezużytkowy, p. niezesp. (cw belek + płyty)	Katalog	312	312	375	281
	Model	355	355	442	320
Faza "Ia" - faza budowy (faza "I" + obc. Robocze)	Model	418	355	517	426
Faza "II" - stan bezużytkowy, p. zesp.	Katalog	212	211	287	183
	Model	121	121	182	108
Faza "III" - stan użytkowy	Katalog	545	0	817	0
	Model	578	0	928	0
Faza "IIIa" - stan użytkowy (pojazdy STANAG, MLC100, MLC150 - max obwiednia)	Katalog	545	0	817	0
	Model	578	0	768	0
SUMA I+II+max(III, IIIa)	Katalog	1.069	523	1.479	464
	Model	1.054	476	1.552	428

Obwiednia sił w belkach – siły tnące (suma całkowita)

Siły tnące dla belki wolno podpartej - suma całkowita		ch. max	ch. min	max	min
ZS1; L(0m-1.1m)	Katalog	365	151	509	133
	Model	353	118	496	104
ZS2; L(1.1m-2.1m)	Katalog	279	96	396	83
	Model	280	70	404	46
ZS3; L(2.1m-5.35m)	Katalog	232	57	332	37
	Model	232	55	329	47
ZS4; L(5.55m-7.1m)	Katalog	107	-35	158	-65
	Model	125	-28	196	-54

SCHEMAT PODZIAŁU SIŁ POPRZECZNYCH



**Nośność graniczna:**

$$M_k = 1\,117 \text{ kNm}$$

$$M_{ns} = 2\,706 \text{ kNm} > 2 \cdot M_k = 2\,234 \text{ kNm}$$

$$M_{nb} = 4\,839 \text{ kNm} > 2,4 \cdot M_k = 2\,681 \text{ kNm}$$

$M_k$  – 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)

Zbrojenie belki wykonać wg katalogu „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”, Łódź – styczeń 2010”, rys. 8 arkusze 1 i 2.

## 12.5.6 Ściany oporowe

Nośność podstawy fundamentu

POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE - WYCIĄG Z OBLICZEŃ					
przypadki obciążeń (obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe)					
1.	$N_{\max}= 895 \text{ kN}$	$M_B = 308 \text{ kNm}$	$M_L = 0 \text{ kNm}$	$H_B= 341 \text{ kN}$	$H_L= 0 \text{ kN}$
2.	$N = 646 \text{ kN}$	$M_B = 126 \text{ kNm}$	$M_L = 0 \text{ kNm}$	$H_{\max}= 288 \text{ kN}$	$H_L= 0 \text{ kN}$
Warunek nośności					
1.	$m \cdot Q_{fnl} = 13\,238 \text{ kN} > 895 \text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 5\,834 \text{ kN} > 895 \text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
2.	$m \cdot Q_{fnl} = 11\,834 \text{ kN} > 537 \text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
	$m \cdot Q_{fnb} = 3\,075 \text{ kN} > 537 \text{ kN}$			Warunek nośności spełniony	
Warunek na przesuw					
1.	$m \cdot Q_{tf} = 390 \text{ kN} > 341 \text{ kN}$			Warunek na przesuw jest spełniony	
	$m \cdot Q_{tf} = 470 \text{ kN} > 341 \text{ kN}$			Warunek na przesuw jest spełniony	
2.	$m \cdot Q_{tf} = 297 \text{ kN} > 284 \text{ kN}$			Warunek na przesuw jest spełniony	
	$m \cdot Q_{tf} = 385 \text{ kN} > 284 \text{ kN}$			Warunek na przesuw jest spełniony	

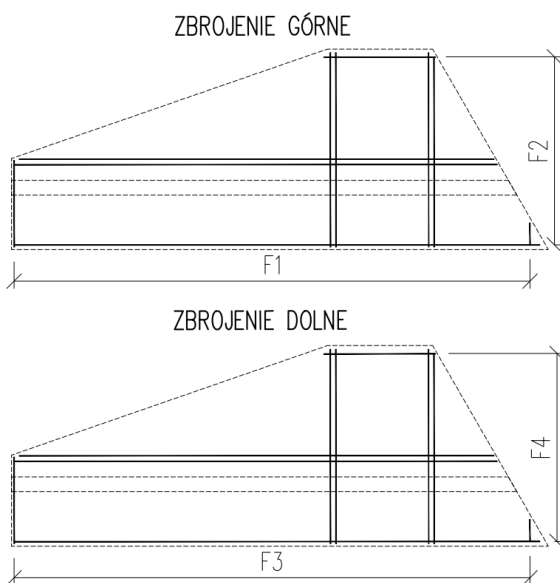
Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia fundamentu ściany oporowej

Wyszczególnienie	kierunek podłużny	kierunek poprzeczny
	$M_y$	$M_x$
	[kNm/m]	[kNm/m]
momenty maksymalne (rozciąganie spodu fundamentu)	0 (konstrukcyjnie)	282
momenty minimalne (rozciąganie wierzchu fundamentu)	0 (konstrukcyjnie)	0 (konstrukcyjnie)

Siły miarodajne do wymiarowania zbrojenia w ścianie oporowej

Wyszczególnienie	Mx/My
	[kNm]
momenty zginające pionowo (str. grunt./str. pow.)	611/ - 164/-
momenty zginające poziomo (str. grunt./str. pow.)	0 / - (konstrukcyjnie)

Zbrojenie fundamentu ściany oporowej



F1: Ø12/16 co 15cm

F2: Ø12/16 co 15cm

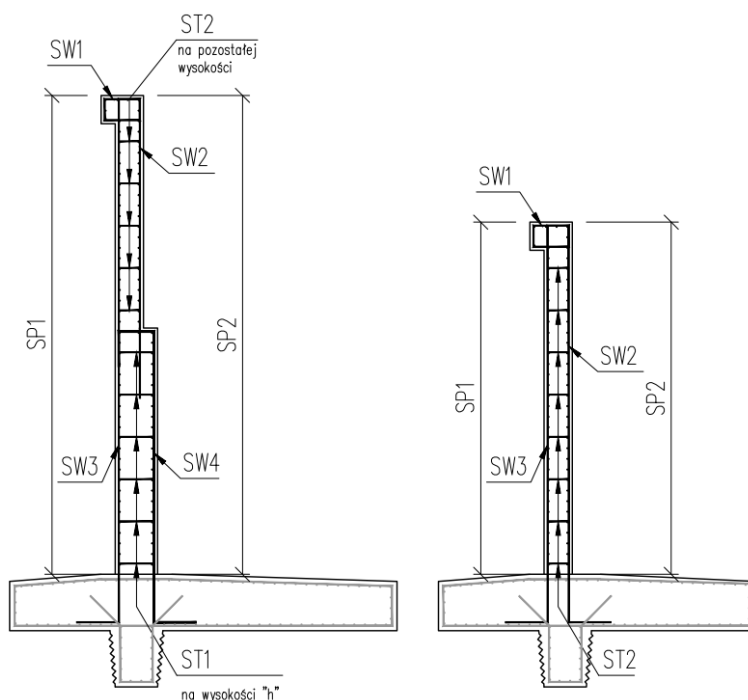
F3: Ø16 co 15cm

F4: Ø16 co 15cm

Zbrojenie na ścinanie:

Strzemiona Ø12 co 30cm, cztero-cięte

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

ST2: Ø12 konstrukcyjnie

## 13 WYZNACZENIE WOJSKOWEJ KLASY OBCIĄŻEŃ MLC

Dla obiektu inżynierskiego WE-7 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”. Zgodnie z p. 9 załącznika na obiektach nie dopuszcza się ruchu dwóch kolumn pojazdów wojskowych dla klasy powyżej 100.

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:	Schemat wolnopodparty (belki T15)				
		100	150	100	150

Sporządził:




mgr inż. Sławomir Dobrzyński

*Dobryński*

Bydgoszcz, luty 2018r.





## 14 OŚWIADCZENIE

INWESTOR/ZAMAWIAJĄCY:		<b>Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad</b> <b>Oddział w Białymstoku</b> ul. Zwycięstwa 2, 15-073 Białystok	
			
WYKONAWCA:		WYKONAWCA PROJEKTU:	
 POLAQUA Sp.z.o.o, ul. Dworska 1, 05-500 Wólka Kozodawska Piaseczno		<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>			

### Oświadczenie:

Zgodnie z art. 20, ust. 4 Ustawy z dn. 7.07.1994r. – Prawo budowlane,  
oświadczam się 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 UPRAWNIEŃ	DATA I PODPIS	
PROJEKTANT:	mgr inż. Sławomir Dobrzyński	KUP/0049/POOM/12 Mostowa bez ograniczeń		21.02.2018r
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Jan Durda	NR 34/980 konstrukcyjno - budowlana bez ograniczeń		21.02.2018r

