

Gmina Miasto Oświęcim

**Budowa mostu dla pieszych na
rzece Sole**

Projekt Wykonawczy

Issue | 29 maj 2015

Niniejszy raport uwzględnia instrukcje i wskazówki naszego Klienta i w związku z tym nie jest on przeznaczony dla osób trzecich. Zrzekamy się odpowiedzialności z tytułu używania niniejszego raportu przez osoby trzecie.

Nr projektu 239244-00

Ove Arup & Partners International Ltd Sp. z o. o. Oddział w Polsce
ul. Przybyszewskiego 56
30-128 Kraków
Poland
www.arup.com

ARUP

Weryfikacja dokumentu

ARUP

Nazwa projektu		Budowa mostu dla pieszych na rzece Sole		Nr projektu 239244-00	
Nazwa dokumentu		Projekt Wykonawczy		Numer pliku w katalogu	
Numer katalogu					
Weryfikacja	Data	Nazwa pliku	SF-K-RR-001-0A -PB - Opis Techniczny.docx		
Draft 1	6 maj 2015	Opis	First draft		
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			
		Nazwa pliku			
		Opis			
			Przygotowany przez	Sprawdzony przez	Zatwierdzony przez
		Nazwisko			
		Podpis			
		Issue Document Verification with Document			
		<input checked="" type="checkbox"/>			

Spis Treści

	Strona
7.4.1 Nawierzchnia i okładzina ustroju nośnego	20
7.4.2 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.....	20
7.4.3 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stalowych.....	21
7.4.4 Urządzenia dylatacyjne.....	21
7.4.5 Łożyska.....	21
7.4.6 Odwodnienie	21
7.4.7 Balustrady.....	21
7.4.8 Urządzenia obce.....	22
7.4.9 Punkty pomiarowe	22
11.1.1 Roboty ogólnobudowlane.....	25
11.1.2 Roboty w pobliżu rzeki	25
11.1.3 Roboty ziemne	26
11.1.4 Roboty związane z załadunkiem, rozładunkiem i poruszaniem się ciężkich maszyn budowlanych.....	26
11.1.5 Prowadzenie prac przy liniach energetycznych	26
11.1.6 Prowadzenie prac w pobliżu istniejących dróg:.....	26
11.2.1 Szkolenia w zakresie BHP	26
11.2.2 Organizacja pierwszej pomocy przedlekarskiej ofiarom wypadków.....	27
11.2.3 Odzież robocza, ochronna i sprzęt ochrony osobistej	28
11.2.4 Składowiska materiałów.....	28
11.2.5 Ochrona przeciwpożarowa na placu budowy	28
11.2.6 Oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych.....	28
11.3.1 Roboty ziemne	29
11.3.2 Roboty związane z załadunkiem, rozładunkiem i poruszaniem się ciężkich maszyn budowlanych.....	30
11.3.3 Prowadzenie prac w pobliżu istniejących dróg.....	30

1 WPROWADZENIE

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy mostu dla pieszych na rzece Sole w Oświęcimiu wraz z infrastrukturą techniczną.

Kładka dla pieszych jest częścią koncepcji parku, który ma powstać na prawym brzegu rzeki, naprzeciwko dawnego niemieckiego nazistowskiego obozu koncentracyjnego Auschwitz–Birkenau. Inwestycja jest wykonywana w ramach zadania pn. „Przygotowanie dokumentacji dla projektu Oświęcimska Przestrzeń Spotkań”.

2 LOKALIZACJA

Projektowany most dla pieszych zlokalizowany będzie na działkach 1831/200, 1831/74, 1831/62, 1831/206, 1528/10, 1526/2, 1795/8 obręb nr 0001, Oświęcim.

Po lewej stronie rzeki koniec mostu przy ul. Legionów jest usytuowany w pobliżu południowego narożnika muru Muzeum Auschwitz–Birkenau, blisko wylotu ul. Stanisławy Leszczyńskiej, tutaj gdzie znajduje się wejście na most.

Po prawej stronie rzeki koniec mostu został zaplanowany na płaskowyżu pomiędzy ul. Kamieniec i ul. Łęgową. Zejście z mostu będzie prowadziło do Parku Pojednania Narodów, który ma być zrealizowany, w ramach odrębnego projektu, jako kolejny etap przedsięwzięcia pod nazwą „Oświęcimska Przestrzeń Spotkań”, w ramach odrębnego projektu.



Rysunek 1 Lokalizacja inwestycji (źródło: Google Maps)

- (1) Muzeum Auschwitz – Birkenau
- (2) Ul. Stanisławy Leszczyńskiej
- (3) Płaskowyż pomiędzy ul. Łęgową a ul. Kamieniec – Park Pojednania Narodów

- (4) Most dla pieszych
- (5) Rzeka Soła

Pod względem prawnym teren lokalizacji mostu dla pieszych leży w obszarze dwóch obowiązujących Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego.:

Lewy brzeg rzeki Soły to rejon ul. Legionów, który leży w obszarze MPZP miasta Oświęcim dla terenu Pomnika Zagłady, na którego obszarze położony jest Pomnik Męczeństwa w Oświęcimiu wraz z jego strefą ochronną – uchwała nr XV/243/11 Rady Miasta Oświęcim z dnia 30.11.2011r.

Prawy brzeg rzeki Soły leży w obszarze MPZP miasta Oświęcim dla terenu w rejonie ul. Kamieniec – uchwała nr XLIII/800/13 Rady Miasta Oświęcim z dnia 30.10.2013r.

Lokalizacja mostu dla pieszych jest zgodna z dokumentem „Analiza widokowa mostu na rzece Sole w Oświęcimiu” oraz innymi materiałami przetargowymi dostarczonymi przez inwestora.

Teren lokalizacji mostu leży w:

- w strefie ochronnej Pomnika Zagłady,
- w granicach zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina Soły”,
- w strefie ochronnej wału przeciwpowodziowego,
- w obszarze zagrożonym powodzią,
- w strefie pośredniej ochronnej ujęcia wody

3 PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1] Projekt Budowlany
- [2] Umowa nr. 272.656.2014 z dnia 15 października 2014 pomiędzy Gminą Miasto Oświęcim z siedzibą przy ul. Zaborska 2, 32-600 Oświęcim a Firmą Ove Arup & Partners International Limited, z siedzibą przy 13 Fitzroy Street, London W1T 4BQ, Wielka Brytania.
- [3] Studium wykonalności technicznej i finansowej z dnia 26 kwietnia 2013 wykonane na podstawie wstępnej koncepcji projektowej opracowanej przez Pana Jarosława Kozakiewicza,
- [4] "Analiza widokowa mostu na rzece Sole w Oświęcimiu" opracowana przez firmę ERYNEK sp. z o.o. w roku 2014,
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012r. poz.462),
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463),

- [7] Rozporządzenie MTiGM z dn. 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim, powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 poz.760),
- [8] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane Dz. U. 2013 poz. 1409 (z późniejszymi zmianami),
- [9] Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. - Prawo Wodne Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229,
- [10] Miejskowy plan zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) miasta Oświęcim dla terenu Pomnika Zagłady, na którego obszarze położony jest Pomnik Męczeństwa w Oświęcimiu wraz z jego strefą ochronną - uchwała nr XV/243/11 Rady Miasta Oświęcim z dnia 30.11.2011r.,
- [11] Miejskowy plan zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) miasta Oświęcim dla terenu w rejonie ul. Kamieniec - uchwała nr XLIII/800/13 Rady Miasta Oświęcim z dnia 30.10.2013r.,
- [12] Mapa zasadnicza w skali 1:500,
- [13] Dane ewidencyjne,
- [14] Dokumentacja geologiczno-inżynierska,
- [15] Warunki i uzgodnienia branżowe,
- [16] PN-EN 1991-1-1 Oddziaływanie na konstrukcję. Oddziaływanie ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach,
- [17] PN-EN 1991-1-4 Oddziaływanie na konstrukcję. Oddziaływanie ogólne. Oddziaływanie wiatru,
- [18] PN-EN 1991-1-5 Oddziaływanie na konstrukcję. Oddziaływanie ogólne. Oddziaływanie termiczne,
- [19] PN-EN 1991-2 Oddziaływanie na konstrukcję. Obciążenia ruchome. mostów,
- [20] PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [21] PN-EN 1992-2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne,
- [22] PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [23] PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Mosty stalowe,
- [24] PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- [25] PN-EN 206-1 Beton - część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

4 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie następującego zakresu prac:

- Budowa mostu dla pieszych na rzece Sole,
- Rozbudowa istniejącego wału przeciwpowodziowego,
- Rozbudowa istniejącego kolektora burzowego,

w ramach inwestycji pn.: „Budowa mostu dla pieszych na rzece Sole w Oświęcimiu wraz z infrastrukturą”.

Celem opracowania jest uszczegółowienie projektu budowlanego.

5 PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

5.1 Opis stanu istniejącego

Ciąg pieszy poprowadzony na projektowanej kładce łączy się prostopadle z istniejącym ciągiem pieszym, chodnikiem, poprowadzonym wzdłuż ul. Legionów. Istniejący chodnik poprowadzony jest po wale rzeki Soła, po jej zachodniej stronie. W miejscu włączenia kładki, istniejący chodnik posiada szerokość 3 m i nawierzchnię z betonu asfaltowego – patrz Zdjęcie 1.



Zdjęcie 1 Istniejący wał przeciwpowodziowy (źródło: dokumentacja własna)

Pomiędzy chodnikiem a jezdnią, ulicą Legionów – drogą wojewódzką nr 933, znajduje się pas zieleni wyprofilowany w formie muldy. Ulica Legionów o szerokości 6.5 m posiada przekrój uliczny z jednostronnym spadkiem w kierunku zachodnim, tj. przeciwnym do projektowanej kładki. Woda deszczowa z ul. Legionów zbierana jest poprzez istniejące wpusty uliczne.

W miejscu projektowanego oparcia wspornikowej części mostu na wale, znajduje się w wale kolektor burzowy – patrz Zdjęcie 2. Część przelotowa wykonana z prefabrykowanych rur betonowych o średnicy 0,50 m i długości 6,23 m. Na wlocie i wylocie znajdują się ścianki czołowe kamienne na zaprawie cementowej. Stan techniczny ścianek czołowych jest niezadawalający, widoczne są liczne spękania, i ubytki. Część przelotowa w połowie zamulona i zasypana.



Zdjęcie 2 Istniejący kolektor burzowy w wale przeciwpowodziowym (źródło: dokumentacja własna)

Wschodni teren brzegu rzeki pomiędzy ulicą Łęgową i ulicą Kamieniec, w miejscu zakończenia projektowanego obiektu jest w stanie istniejącym terenem zielonym, niezabudowanym – patrz Zdjęcie 3. Dojście do obiektu po tej stronie zostanie wykonane wg odrębnego zadania pn. „Projekt Parku Pojednania Narodów”.



Zdjęcie 3 Istniejący teren po stronie wschodniej pomiędzy ulicą Kamieniec i ulicą Łęgową (źródło: dokumentacja własna)

5.2 Stan techniczny istniejącego wału

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych w obrębie wału określono, że korpus wału stanowią nasypy budowlane zbudowane głównie z piasków z domieszką piasków gliniastych, żwirów z domieszkami glin oraz piasków średnich i pospółek. Wał na rozpatrywanym odcinku posadowiony jest na nośnym podłożu gruntowym, w którym występują pospółki w stanie zagęszczonym oraz piaski gliniaste w stanie trwardoplastycznym. Skarpy wału są porośnięte trawą, natomiast jego korona stanowi utwardzoną asfaltową nawierzchnię ścieżki rowerowej. Przeprowadzone analizy stateczności lewego wału rzeki Soły wykazały, że w zależności od przyjętej metody obliczeniowej współczynnik stateczności wału F_s wynosi od 3,54 do 3,74 wobec wymaganego dla budowli hydrotechnicznych 1,5. W związku z powyższym stan techniczny wału określa się jako dobry.

5.3 Charakterystyka przeszkody

Soła jest prawobrzeżnym, karpackim dopływem Wisły. Powierzchnia zlewni Soły wynosi 1375 km². Soła uchodzi do Wisły na wysokości 266 m n.p.m. Długość rzeki wynosi 90 km. Około 90% powierzchni zlewni Soły znajduje się w Beskidach (Beskid Żywiecki), stąd też jej reżim, jest reżimem rzeki górskiej. Bieg Soły można podzielić na dwa zasadnicze odcinki. Bieg górny, o wyraźnym reżimie rzeki górskiej, rozpoczyna się w obszarze źródłiskowym, a kończący w profilu cofkowym zbiornika retencyjnego Tresna. Bieg dolny Soły, stanowi odcinek od zapory zbiornika Czaniec do jej ujścia do Wisły.



Zdjęcie 4 Rzeka Soła w miejscu projektowanego przęsła głównego mostu dla pieszych (źródło: dokumentacja własna)

Zgodnie z planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (M.P z 2011r. Nr 49, poz. 549) obszar planowanej inwestycji położony jest w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) PLRW20001921339.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych, zlewnia rzeki Soły przynależy do Regionu Górnej Wisły. Rzeka Soła pozostaje w administracji Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie.

5.4 Warunki hydrologiczno – hydrauliczne

Na rzece Sole, około 2km poniżej projektowanej kłaki, zlokalizowana jest stacja wodowskazowa. IMGW wykonało obliczenia przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=0,1\%$; $0,3\%$; $0,5\%$; 1% i 3% dla Soły, w profilu niekontrolowanym w mieście Oświęcim. Opracowanie „Obliczenia przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=0,1$; $0,3\%$; 1% ; i 3% dla Soły w profilu niekontrolowanym w m. Oświęcim” załączono do operatu.

Do realizacji pracy IMGW wykorzystało dane i materiały zgromadzone w bazach danych i zasobach archiwalnych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego oraz dostarczony szkic sytuacyjny z naniesionym profilem obliczeniowym.

Tabela 1 Przepływy charakterystyczne rzeki Soły w rejonie projektowanego obiektu [IMGW 2014r]

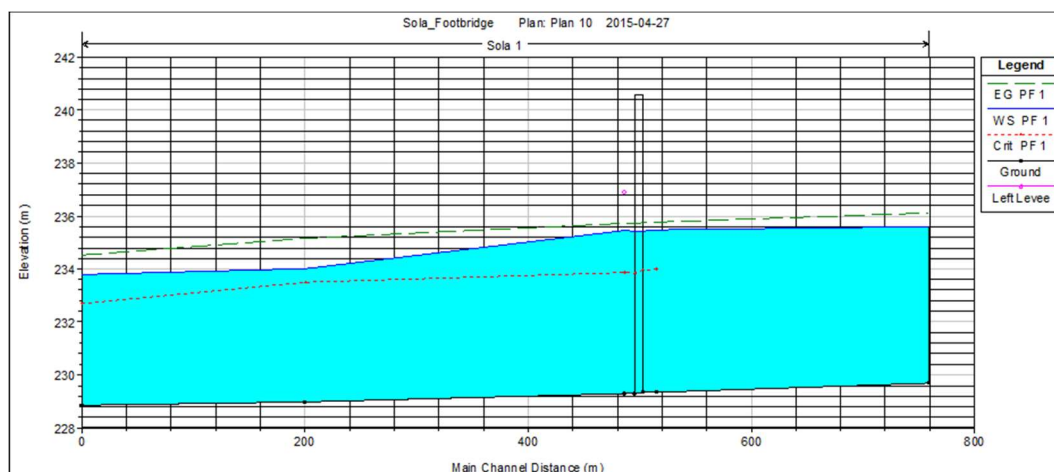
Oznaczenie przepływu	Przepływ [m ³ /s]	Przepływ z błędem oszacowania [m ³ /s]
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=0,1%	1410	1640
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=0,3%	1220	1410
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=0,5%	1130	1300
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=1%	1010	1150
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=3%	810	919

Obliczenia hydrauliczne zostały wykonane zgodnie z wymogami załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Założono stały współczynnik szorstkości dla poszczególnych przekroi poprzecznych, w podziale na koryto oraz terasy zalewowe. Założono, że przepływ miarodajny może wystąpić w okresie maksymalnego rozwoju roślinności, mającej wpływ na warunki przepływu wód powodziowych. Na tej podstawie, przyjęto wysokie wartości współczynnika szorstkości na podstawie tabel Ven Te Chow'a. Wartość współczynnika szorstkości dla cieków wynosi 0,03. Dla terenów zalewowych przy założeniu maksymalnej roślinności w okresie letnim wynosi 0,08. W poniższych tabelach zestawiono parametry przepływu dla przyjętych warunków

Przyjęto światło poziome mostu $L = 276,06$ m, jest wartością większą od minimalnego światła mostu powiększonego o 15% (jak dla potoków górskich i rzek podgórskich) wynoszącego $L_{min} = 88,25$ m

Dla potrzeb obliczeń hydraulicznych użyto przekroi geodezyjnych poprzecznych

w zakresie dostosowanym do warunków lokalnych. Symulację warunków przepływu wód przeprowadzono wykorzystując model odwzorowania przepływu w korytach przy pomocy programu HEC-RAS. Rysunek 2 Profil podłużny rzeki Soły, zwierciadła wody i linii energii dla przepływu miarodajnego został pokazany na Rysunek 2. Obliczone rzędne zwierciadła wody bazują na równaniu energii mechanicznej Bernoulliego oraz uwzględniają pełną geometrię koryta i doliny wraz z zabudową techniczną.



Rysunek 2 Profil podłużny rzeki Soły, zwierciadła wody i linii energii dla przepływu miarodajnego

Tabela 2 Parametry przepływu w rejonie projektowanego obiektu mostowego

Wyszczególnienie		Wyszczególnienie		
Rzędna linii energii [m n.p.m.]	235,76	Element	Wlot	Wylot
Rzędna zwierciadła wody spiętrzonej [m n.p.m.]	235,47	Rzędna linii energii [m n.p.m.]	235,75	235,73
Przepływ miarodajny Q (m ³ /s)	1150,00	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	235,42	235,43
Przepływ pod obiektem mostowym Q (m ³ /s)	1150,00	Rzędna głębokości krytycznej [m n.p.m.]	233,96	233,83
Przepływ nad koroną mostu (m)	-	Napełnienie (m)	6,07	6,14
Odległość zw. wody z lewej strony mostu [m]	-	Prędkość przepływu (m/s)	1,44	1,42
Odległość zw. wody z prawej strony mostu (m)	-	Powierzchnia przepływu (m ²)	798,00	807,29
Zatopienie korony (m)	-	Liczba Frouda	0,33	0,44
Głębokość wody na koronie (m)	-	Objętość wody (m ³)	1677,04	1746,56
Rzędna korony [m n.p.m.]	245,80	Średnia głębokość w przekroju mostowym (m)	2,96	3,14
Rzędna spodu konstrukcji (m)	236,69	Obwód zwilżony (m)	307,29	293,89
Różnica wysokości linii energii (m)	0,05	Przepustowość maksymalna światła (m ³ /s)	35034,4	35776,7
Różnica wysokości zw. wody (m)	0,03	Szerokość lustra wody (m)	269,74	256,82
Powierzchnia światła mostu (m ²)	1724,16	Spadek tarcia (m)	0,01	0,01
Maksymalna prędkość przepływu pod mostem	1,44	-	-	-
Współczynnik przepływu (WSPRO)	-	Siła ścinania (N/m ²)	27,44	27,83
Metoda obliczania parametrów przepływu	R. energii	-	-	-

Różnica pomiędzy rzędną zw. w. miarodajnej w przekroju mostu z uwzględnieniem spiętrzenia (235,47 m n.p.m.), a minimalną rzędną spodu konstrukcji (236,69 m n.p.m.) wynosi 1,22 m. Z powyższych obliczeń wynika, że światło mostu dla pieszych zapewnia swobodę przepływu miarodajnego.

5.5 Warunki gruntowe w rejonie obiektu

Badany teren znajduje się w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego, które utworzyło się na północnym przedpolu Karpat. Zapadlisko Przedkarpackie wypełnione jest osadami neogenu, w stropowej części reprezentowanymi przez warstwy ilów z cienkimi laminami piasków pylastych. Miąższość warstw neogenu wynosi kilkadziesiąt metrów. Wyżej zalegają utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez osady akumulacji rzecznej. W spągu profilu warstw czwartorzędowych występują zwietrzałe iły, wyżej leży warstwa pospólek, a w stropie profilu grunty spoiste - gliny i piaski gliniaste ze żwirem i humusem.

W obrębie utworów czwartorzędowych obserwowane jest zwierciadło wody gruntowej, które koresponduje z poziomem wody w rzece Sole.

Na podstawie analizy wszystkich wyników pochodzących z profilowań otworów geotechnicznych, sondowań i badań laboratoryjnych, wyodrębniono osiem warstw geotechnicznych, wraz z podgrupami, a ponadto warstwy nasypów budowlanych i nasypy niekontrolowane. Warstwy nr od I do III należą do osadów akumulacji rzecznej Soły, natomiast warstwy nr IV - V stanowią starsze podłoże wieku mioceńskiego, zbudowanego z ilów i pyłów piaszczystych facji morskiej. Poniżej opisano wydzielone warstwy geotechniczne:

Warstwa I. Gliny pylaste w stanie plastycznym. Jest to warstwa występująca w stropowej części profilu, pod warstwą gleby lub jako niewielkie soczewki w obrębie pospólek. Największe miąższości tych gruntów występują na prawym brzegu rzeki, do 1,4 m p.p.t. Warstwa zbudowana jest z gruntów średnio spoistych, głównie glin pylastych z domieszką żwiru oraz z częściami organicznymi. Grunty te są w stanie plastycznym i lokalnie w stanie miękkoplastycznym, wilgotne, barwy ciemnobrązowej. Warstwa ta zalega powyżej poziomu posadowienia podpór mostu.

Warstwa IIa. Pospółki gliniaste i żwiry gliniaste w stanie twardoplastycznym. Jest to warstwa występująca w górnej części profilu ponad zwierciadłem wody gruntowej, w formie soczewek w warstwach gruntów niespoistych. Warstwa ta występuje tylko lokalnie, w zachodniej części terenu badań. Miąższość warstwy dochodzi do 3 m. Grunty te są w stanie twardoplastycznym i półzwardłym, wilgotne, barwy jasnobrązowej.

Warstwa IIb. Pospółki gliniaste i żwiry gliniaste w stanie plastycznym. Warstwa zbudowana jest podobnie jak warstwa nr IIa, ale zalega poniżej zwierciadła wody gruntowej i wykazuje większą wilgotność frakcji pylastej i ilastej. Jest to warstwa występująca również w górnej części profilu, w formie nieregularnych soczewek stwierdzonych na całym terenie badań. Miąższość warstwy waha się od 0,8 do 2,5 m. Grunty te są w stanie plastycznym, wilgotne, barwy szarobrązowej.

Warstwa IIIa. Pospółki i żwiry w stanie średnio zagęszczonym. Jest to warstwa występująca na większości badanego terenu. Grunty zaliczone do tej warstwy, największe miąższości osiągają w otworze OW-06 – 4,7 m i OW-01 – 5,0 m. Warstwa zbudowana jest z głównie pospólek i żwirów, z niewielkimi

przewarstwieniami pospółek gliniastych. Grunty te są w stanie średnio zagęszczonym na granicy z zagęszczonym, wilgotne oraz poniżej poziomu wody - nawodnione, barwy beżowo-szarej.

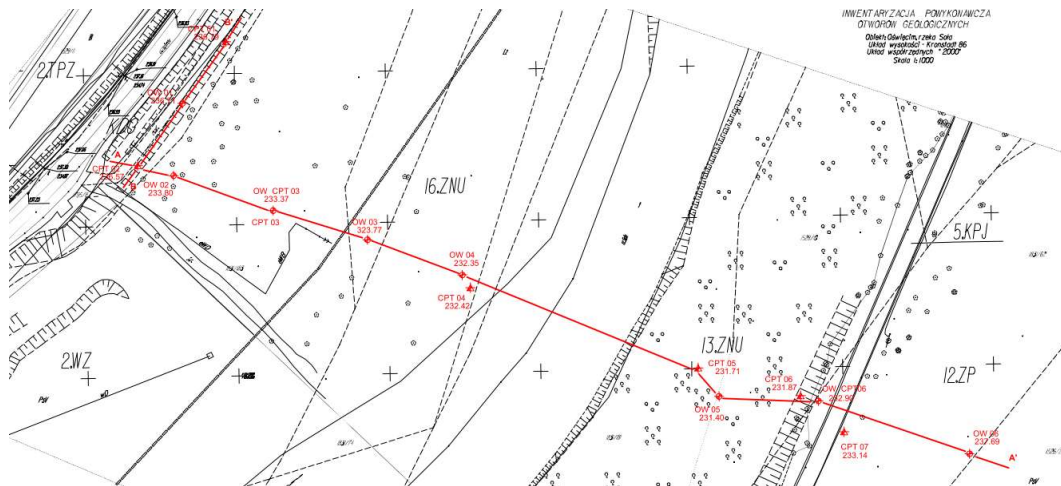
Warstwa IIIb. Pospółki i żwiry w stanie zagęszczonym. Jest to warstwa występująca na całym terenie badań. W zachodniej części terenu badań, strop warstwy znajduje się poniżej gleby, natomiast we wschodniej części, na głębokości od 1,0 do 2,5 m p.p.t. Miąższość warstwy waha się od 2 do około 7 m. Warstwa zbudowana jest z głównie pospółek i żwirów, z niewielkimi przewarstwieniami pospółek gliniastych. Grunty te są w stanie zagęszczonym, wilgotne oraz poniżej poziomu wody - nawodnione, barwy od jasnoszarej do beżowo-szarej.

Warstwa IVa. Iły pylaste w stanie twardoplastycznym. Jest to warstwa stanowiąca zwietrzałe starsze podłoże gruntowe. Występuje na całym terenie badań w stropowej części utworów miocenских. Warstwa ta jest przewarstwiona ilami w stanie półzwartym oraz gruntami mało spoistymi. Strop warstwy znajduje się na głębokości od 5,6 do 7,1 m p.p.t., natomiast spąg na głębokości od 10 do ponad 15 m p.p.t. Warstwa zbudowana jest głównie z ilów pylastych i ilów z przewarstwieniami pyłów piaszczystych i piasków pylastych oraz z domieszką uwęglonych części organicznych. Grunty te są w stanie twardoplastycznym, wilgotne, barwy szarej lub ciemnoszarej.

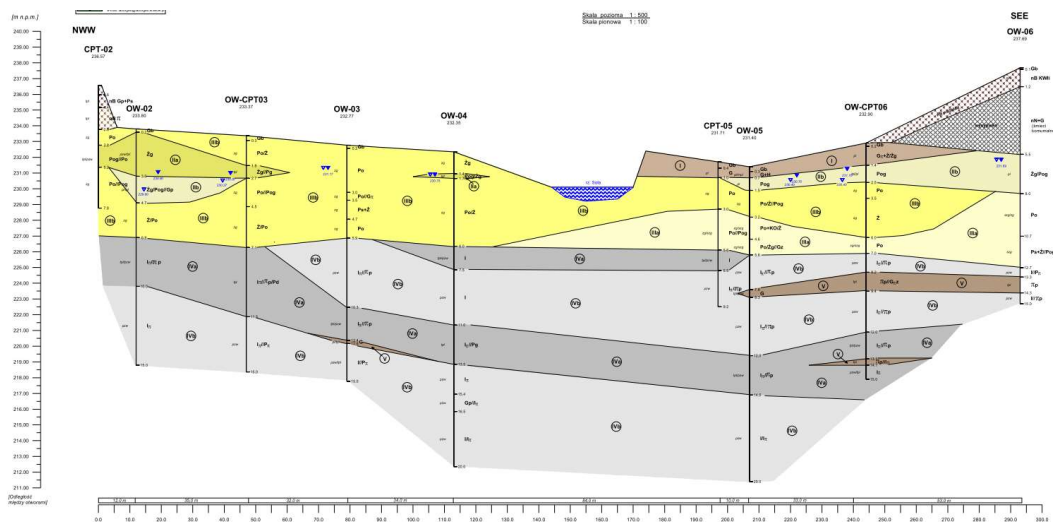
Warstwa IVb. Iły pylaste w stanie półzwartym. Jest to również warstwa starszego podłoża gruntowego. Występuje na całym terenie badań w dolnej części rozpoznanego profilu oraz jako przewarstwienia w obrębie ilów w stanie twardoplastycznym. Strop górnej ławicy tej warstwy znajduje się na głębokościach od 5,6 do 7,0 m p.p.t., a spąg na głębokości od 10,3 do ponad 12,0 m p.p.t., natomiast strop dolnej ławicy zalega na głębokości od 10, do 14,5 m p.p.t., a spągu do głębokości 20 m p.p.t. nie przewiercono. Warstwa zbudowana jest głównie z ilów pylastych i ilów z przewarstwieniami pyłów piaszczystych i piasków pylastych oraz z domieszką uwęglonych części organicznych. Grunty te są w stanie półzwartym, mało wilgotne, barwy szarej lub ciemnoszarej.

Warstwa V. Pyły piaszczyste w stanie twardoplastycznym. Warstwa ta tworzy soczewki w obrębie ilów miocenских. Warstwa ta zalega na głębokościach od 7,8 do 14,1 m p.p.t., a miąższość waha się od 0,2 do 1,2 m. Warstwa zbudowana jest głównie z pyłów piaszczystych. Grunty te są w stanie twardoplastycznym, wilgotne, barwy od jasnoszarej do brunatno-szarej.

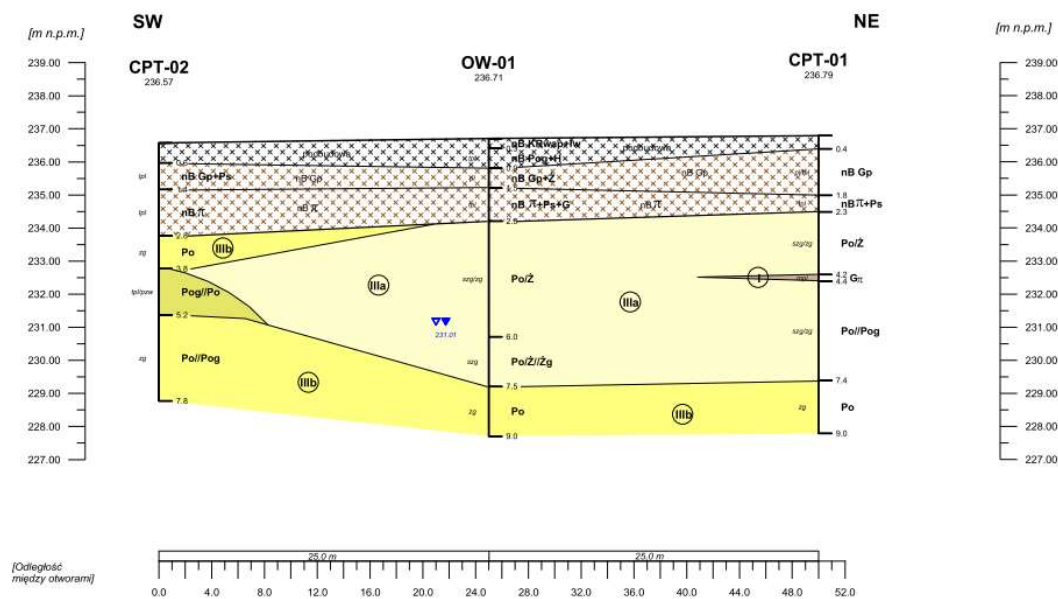
Przebadane próbki gruntowe zgodnie z wymaganiami normy EN 206-1:2000 nie wykazują agresywności.



Rysunek 3 Lokalizacja punktów badawczych



Rysunek 4 Geologiczny profil podłużny w osi projektowanego obiektu



Rysunek 5 Geologiczny profil podłużny w osi wału

Konstrukcja mostu została zaprojektowana w taki sposób, aby możliwa była jej realizacja. Grunty warstwy IIa,b oraz IVa,b stanowią odpowiednio nośne podłoże, które stwarza korzystne warunki do posadowienia zarówno pośredniego jak i bezpośredniego. Powyżej zamieszczono przekroje geologiczne – inżynierskie obrazujące budowę geologiczną terenu inwestycji.

5.6 Warunki hydrogeologiczne

Poziom wodonośny związany jest z występującą na rozpatrywanym obszarze warstwą pospółek o bardzo korzystnych warunkach filtracji. Dla wspomnianej warstwy oszacowano współczynnik filtracji na poziomie 25 m/dobę. Strop warstwy wodonośnej na lewym brzegu rzeki wychodzi na powierzchnię terenu, natomiast na prawym brzegu znajduje się na głębokości około 1,0-1,5 m p.p.t., poniżej warstwy glin. W obrębie warstwy wodonośnej występują przewarstwienia pospółek gliniastych i żwirów gliniastych, które charakteryzują się mniejszym współczynnikiem filtracji, wynoszącym około 10-20 m/dobę. Spąg warstwy wodonośnej leży na głębokości 5,6 - 7,0 m p.p.t., to jest na rzędnych 225,0 - 226,9 m n.p.m. Dolną granicę warstwy stanowi strop nieprzepuszczalnych ilów mioceńskich. Całkowita miąższość warstwy wodonośnej w zależności od lokalizacji wynosi od 5 do 7 m. Poziom zwierciadła wody gruntowej koresponduje z poziomem wody w rzece, który przy normalnym stanie wody wynosi około 230,1 m n.p.m. Ustabilizowany poziom wody gruntowej wzrasta w kierunku prostopadłym od koryta rzeki i na terenie badań, na lewym brzegu wynosi maksymalnie 231,0 m n.p.m., natomiast na prawym brzegu 231,7 m n.p.m. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter swobodny w warstwach piaszczysto-żwirowych lub lekko napięty, ograniczony od góry warstwą glin lub pospółek gliniastych. Poziom wodonośny okresowo ulega wahaniom w związku z okresami roztopów lub intensywnych opadów, przypuszczalnie w granicach około 1 m. W stanach powodziowych woda w rzece może się podnieść nawet do poziomu korony wałów, które znajdują się na rzędnej około 236,5 m n.p.m. Kierunek spływu wody gruntowej określony jest w stronę koryta rzeki Soły.

Uzyskane wyniki badań agresywności wody zgodnie z wymaganiami normy EN 206-1:2000 kwalifikują badaną wodę do klasy XA1, natomiast zgodnie z normą PN-80/B-01800 badane próbki wykazują słaby stopień agresywności węglanowej CO₂.

5.7 Kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz. U. 2012.463) warunki gruntowe zakwalifikowano jako skomplikowane ze względu na możliwość występowania zjawisk geodynamicznych oraz występujący powyżej poziomu posadowienia poziom wody gruntowej. Projektowany obiekt zalicza się do trzeciej kategorii geotechnicznej w związku z posadowieniem w skomplikowanych warunkach gruntowych.

5.8 Posadowienie obiektu

Obiekt będzie posadowiony pośrednio na palach wierconych. Pale będą wykonywane jako żelbetowe, formowane w gruncie, wiercone pod osłoną

zawiesziny bentonitowej. Podstawa pala będzie zagłębiona w warstwach ilów pylistych w stanie twardoplastycznym.

6 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE

6.1 Przeznaczenie i funkcja kładki dla pieszych

Projektowany obiekt ma za zadanie przeprowadzenie ruchu pieszego nad naturalną przeszkodą jaką jest rzeka Soła. Jest to projekt, który w swojej warstwie symbolicznej i praktycznej ma łączyć brzegi rzeki, ma łączyć przeszłość z przyszłością i wreszcie ma połączyć Muzeum Auschwitz–Birkenau z miastem Oświęcim, zwiedzających i mieszkańców. Jego budowa jest centralną częścią większego projektu pod nazwą „Oświęcimska Przestrzeń Spotkań”.

6.2 Forma architektoniczna kładki i powiązanie z istniejącym terenem

Forma mostu jest niecodzienna i przykuwająca uwagę odbiorcy. Jednak skala oraz użyte materiały wykończeniowe mają za zadanie „ukrycie” mostu wśród bogatej, cennej roślinności łęgowej, która porasta szeroką dolinę rzeki Soły. Kulminacyjny punkt mostu „wyłania” się spośród drzew i krzewów. Forma konstrukcji przęsła głównego została odwzorowana z koncepcji wykonanej przez rzeźbiarza Jarosława Kozakiewicza. Układ przęsła dojsć do przęsła głównego został dostosowany do istniejących warunków terenowych jak również do opracowywanego równolegle projektu Parku Pojednania Narodów. Usytuowanie jak i wzniesienie konstrukcji mostu zapewnienia minimalną ingerencję w istniejące wały przeciwpowodziowe oraz jednocześnie ogranicza widoczność obiektu z najważniejszych miejsc byłego obozu zagłady nie zaburzając odbioru i przesłania historycznej przestrzeni. Najniższy poziom projektowanej konstrukcji nośnej kładki znajduje się powyżej poziomu wału w celu zapewnienia prawidłowego przepływu wód rzeki Soły.



Rysunek 6 Wizualizacja



Rysunek 7 Wizualizacja mostu dla pieszych, widok z góry

6.3 Parametry kładki

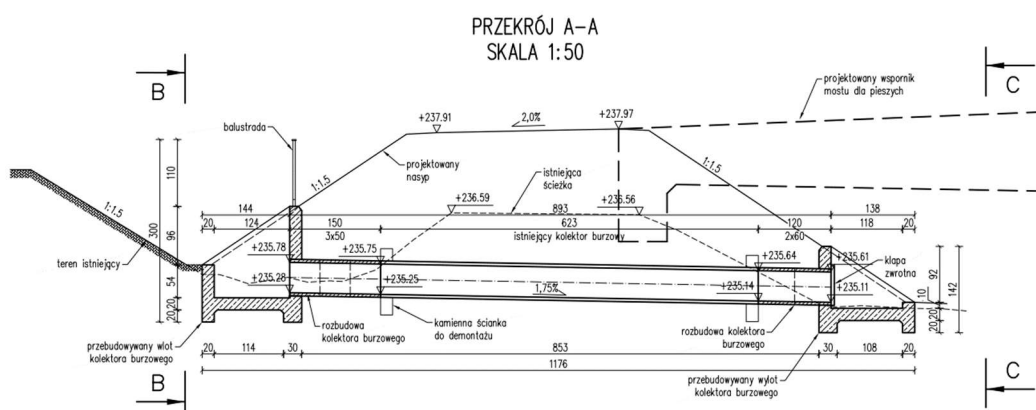
Podstawowe parametry projektowanego mostu dla pieszych:

Parametry techniczno-geometryczne	Wartości
Rozpiętość teoretyczna mostu w osi środkowej obiektu	284,66 m
Całkowita długość obiektu	283,23-286,09 m
Szerokość całkowita mostu w części dojścia do przęsła głównego	8,17 m
Szerokość użytkowa mostu w części dojścia do przęsła głównego	5,2-7,6 m
Szerokość całkowita mostu w części przęsła głównego	8,17-3,21 m

Szerokość użytkowa mostu w części przęsła głównego	5,75-1,97 m
Spadek poprzeczny górnej powierzchni konstrukcji żelbetowej	2,0 %
Spadek podłużny	2,4-6 %
Światło poziome netto	276,06 m

6.4 Rozbudowa istniejącego kolektora burzowego

Rozbudowany zostanie istniejący kolektor kanalizacji deszczowej zlokalizowany w wale przeciwpowodziowym. Zaprojektowano wydłużenie kolektora względem stanu istniejącego, likwidację istniejących ścianek czołowych na wlocie i wylocie kolektora i budowę nowych – patrz Rysunek 8. Dodatkowo zaprojektowano na wylocie z kolektora deszczowego klapę zwrotną.



Rysunek 8 Przekrój podłużny przez rozbudowywany kolektor burzowy

Podstawowe parametry kolektora burzowego po rozbudowie:

Parametry techniczno-geometryczne	Wartości
Średnica kolektora	0,50 m
Długość części przelotowej	8,53 m
Długość całkowita	11,76 m
Spadek podłużny	1,75 %

6.5 Rozbudowa wału

Podniesienie korony wału wiąże się ze zmianą parametrów wału przeciwpowodziowego:

- Poszerzenie korpusu obwałowania do 12 m u podstawy wału,
- zmiana istniejącego nieregularnego nachylenia skarp wału na nachylenie równe 1:1:5 na długości do 50m i na nachylenie od 1:1:5 do 1:1 na odcinku przejściowym na długości do 20 m obwałowania,
- zmiana umocnienia skarpy odwodnej obwałowania na odcinku do 20 m z darniny na umocnienie płytami ażurowymi,

projekt mostu nie przewiduje lokalizacji podpory skrajnej (przyczółka) na wale. Zakończenie mostu zostanie wykonane w postaci płyty wspornikowej ustroju nośnego dochodzącej do wału i opartej na nim

W ramach przedsięwzięcia planuje się wykonanie następujących robót:

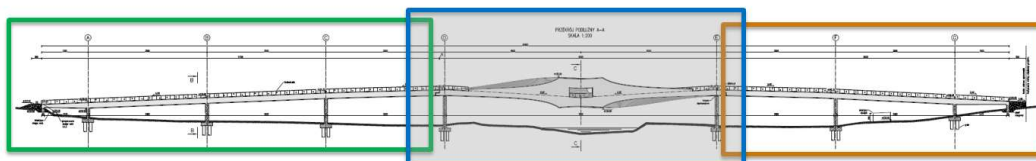
- Usunięcie istniejącej nawierzchni asfaltowej ścieżki pieszo-rowerowej na wale na długości do 70 m.
- Usunięcie darni po obu stronach skarpy wału przeciwpowodziowego na długości wału do 70 m.
- Przygotowanie nawierzchni istniejącego wału do wykonania podniesienia wału na długości do 70 m. Prace będą polegały na oczyszczeniu, okorowaniu oraz wykonaniu schodkowania na powierzchni wału po usunięciu istniejącej nawierzchni asfaltowej oraz usunięciu darni.
- Wykonanie podniesienia korony wału od 0 m do 1,35 m na długości do 70 m w celu wykonania dojścia do obiektu mostowego. Na podniesionej koronie wału zostanie wykonana nawierzchnia asfaltowa ścieżki.
- Wykonania wykopu wąsko przestrzennego w koronie wału o głębokości do 1,0 m i szerokości 0,5 m w celu ułożenia kabla energetycznego 15 kV. Długość wykopu wynosi 10 m.
- Wykonanie wykopu w koronie wału o głębokości 1,0 m, szerokości 2,0 m i na długości 11 m w celu wykonania zakończenia wspornika konstrukcji ustroju nośnego mostu.
- Wykonanie umocnienia skarpy wału od strony odwodnej prefabrykowaną kratą żelbetową na długości wału 20 m.
- Budowa barierki wzdłuż ścieżki na koronie wału. Zostaną wykonane wykopy o głębokości do 1,0 m w celu wykonania fundamentów do zamocowania słupków bariery.

Opisany powyżej zakres robót nie będzie miał wpływu na szczelność wału. W zasadniczy sposób nie pogorszy się również stateczność wału, a docelowo przewidziane podniesienie korony wału poprawi jego stateczność i właściwości przeciwpowodziowe.

7 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

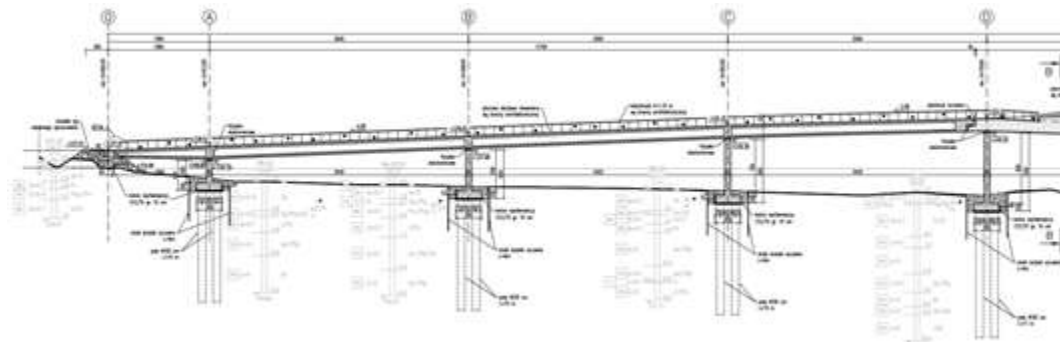
7.1 Opis konstrukcji nośnej kładki dla pieszych

Konstrukcję mostu tworzy 8 przeszłowy ustrój nośny oparty na filarach żelbetowych. Konstrukcja ustroju nośnego w przekroju podłużnym została podzielona na trzy części połączone ze sobą przegubowo. Dwie części mostu stanowiące dojście zachodnie i wschodnie do przęsła głównego są wykonane jako ustroje ciągłe. Przęsła skrajne zaprojektowano jako wspornikowe.. Rozpiętość teoretyczna przęsła głównego wynosi 80 m. Jako podpory pośrednie zaprojektowano filary żelbetowe o konstrukcji tarczowej.



Rysunek 9 Podział mostu na części : Dojście Zachodnie, Przęsło Główne, Dojście Wschodnie

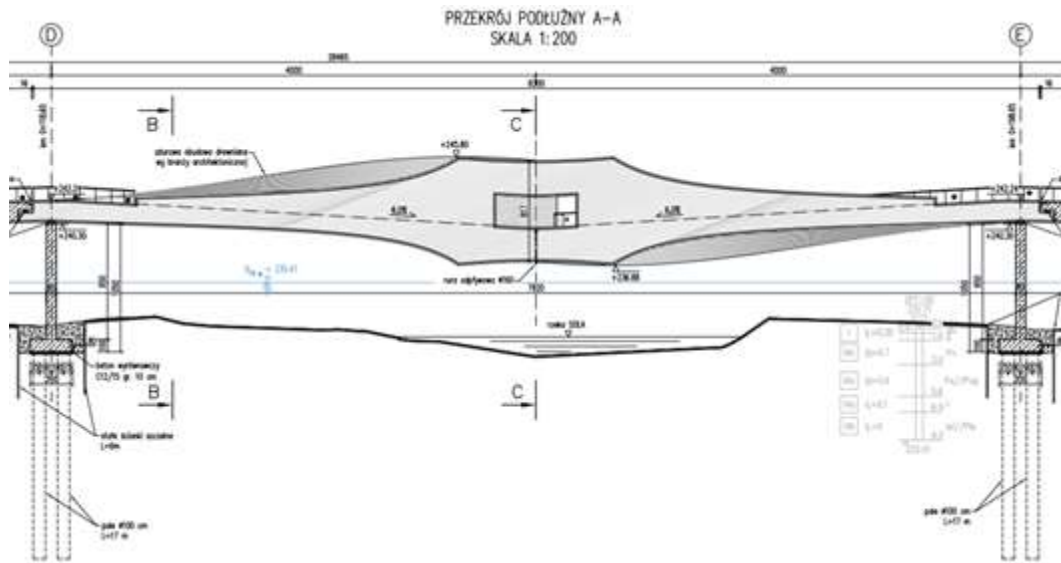
Pierwsza część mostu czyli dojście zachodnie, prowadzi pieszego od strony ul. Legionów do przęsła głównego, nurtowego. Konstrukcję ustroju nośnego tworzy cztero-przęsłowy żelbetowy ustrój skrzynkowy o wysokości konstrukcyjnej 1,50 m- 1,42 m. Szerokość części konstrukcyjnej wynosi 8,0 m. Skrajne przęsło zaprojektowano jako wspornikowe o długości od 15,09 od 12,23 m i dochodzące do wału przeciwpowodziowego i oparte na gruncie. Rozpiętość w osiach podparcia pozostałych przęseł wynosi 35 m. Połączenie dojścia zachodniego z przęsłem głównym zaprojektowano jako przegubowe. W miejscu połączenia przegubowego zastosowano łożyska elastomerowe oraz szczelne urządzenie dylatacyjne. Oparcie ustroju nośnego na filarach zostanie zapewnione poprzez zastosowanie łożysk elastomerowych.



Rysunek 10 Dojście Zachodnie – przekrój podłużny

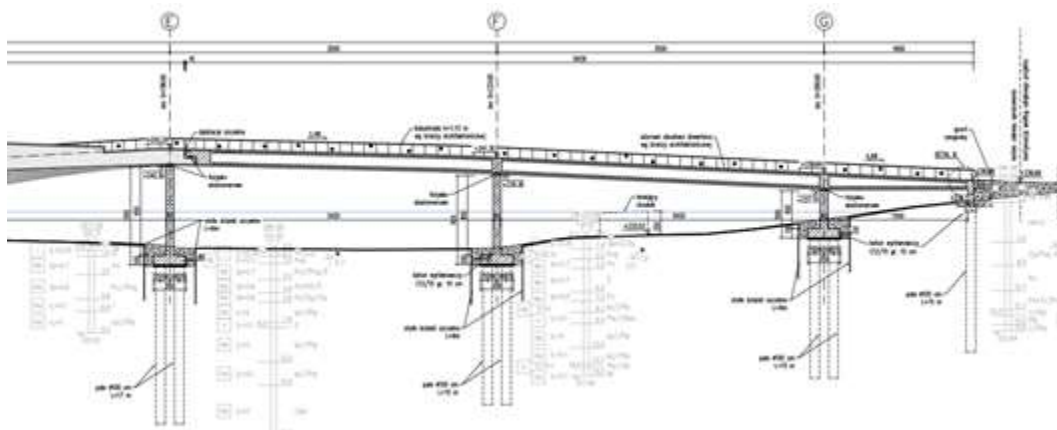
Druga część mostu, to przęsło główne, nurtowe – patrz Rysunek 11. Jego niezwykła forma będzie najważniejszym elementem całej inwestycji. Rozpiętość liczona w osiach podparcia tej części mostu to 80 m. Konstrukcja ustroju nośnego przęsła głównego obraca się wokół własnej osi o 180° powodując, że pieszy będzie wprowadzany zejściem o nachyleniu 6% w zacieniony tunel. Następnie będzie wyprowadzany w stronę światła, w górę, znów do poziomu wyjściowego.

Konstrukcję ustroju nośnego została zaprojektowana jako konstrukcja stalowa skrzynkowa. Szerokość konstrukcji wynosi 8 m zaś wysokość konstrukcyjna jest zmienna i wynosi od 1,5 m do 3,0 m. Wewnątrz skrzynki zastosowano u-kształtne żebra podłużne w rozstawie ok. 0,50 m. Żebra poprzeczne zostały zaprojektowane co 2,5 m. Elementy konstrukcyjne zostaną połączone za pomocą spoin pachwinowych oraz czołowych.



Rysunek 11 Przęśło główne

Trzecia część mostu czyli dojście wschodnie, prowadzi pieszego od strony projektowanego Parku Pojednania Narodów do przęsła głównego, nurtowego – patrz Rysunek 12. Konstrukcję ustroju nośnego tworzy trzy-przęsłowy żelbetowy ustrój skrzynkowy o wysokości konstrukcyjnej 1,50 m- 1,42 m. Skrajne przęsło zaprojektowano jako wspornikowe oparte z jednej strony na filarze, a z drugiej swobodnie oparte na sprężystym oczepie pali fundamentowych. Długość przęsła wspornikowego wynosi 16 m i łączy się z projektowanym chodnikiem na nasypie. Rozpiętość w osiach podparcia pozostałych przęseł wynosi 35 m. Połączenie dojścia zachodniego z przęsłem głównym zaprojektowano jako przegubowe. W miejscu połączenia przegubowego zastosowano łożyska elastomerowe oraz szczelne urządzenia dylatacyjne. Oparcie ustroju nośnego na filarach zostanie zapewnione poprzez zastosowanie łożysk elastomerowych.



Rysunek 12 Dojście Wschodnie – przekrój podłużny

7.2 Podpory kładki

Filary podpierające ustrój nośny kładki zaprojektowano w postaci żelbetowych podpór tarczowych o grubości 0,80m i długości 6 m. Wysokość każdej z 7 podpór jest inna i wynosi od 3,0 m do 9,5m. Na powierzchni górnej podpór zostaną

wykonane ciosy pod łożyskowe w celu zamontowania łożysk elastomerowych za pośrednictwem których zostanie oparty ustrój nośny. Filary mostu zamocowane będą monolitycznie w żelbetowych płytach fundamentowych będących jednocześnie oczepem dla pali fundamentowych. Wymiary płyty to: szerokość 3,5 m, długość 7,5 m, wysokość 1,0 m. Obiekt będzie posadowiony na żelbetowych palach wierconych o średnicy 1,0 m oraz długości 15 – 17 m.

7.3 Rodzaj zastosowanych materiałów

Do wykonania obiektu przewidziano zastosowanie następujących materiałów:

- beton - zgodnie z tabelą poniżej,
- stal zbrojeniową klasy B500S,
- stal konstrukcyjna S 355 J2 (klasa EXC3 konstrukcji wg. PN-EN 1090),
- stal na grodzice stalowe S 320 GP

Zestawienie klas betonów dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3 Zestawienie klas betonów

Element konstrukcyjny	Klasa wytrzym. wg PN-EN 206-1	Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1
Ustrój nośny skrzynkowy	C50/60	XC4 + XF1
Korpusy filarów oraz oczepy pali fund.	C35/45	XC2+XA1+XF3
Pale fundamentowe	C20/25	XC2+XA1+XF1
Beton wyrównawczy	C12/15	XC2+XA1+XF1

Beton konstrukcyjny projektuje się zakładając:

- wodoszczelność dla średniej głębokości penetracji wody $\leq 12\text{cm}$,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporności F150.

7.4 Wyposażenie obiektu

7.4.1 Nawierzchnia i okładzina ustroju nośnego

Projekt obudowy oraz nawierzchni obiektu został wykonany wg odrębnego opracowania branży architektonicznej.

Nawierzchnia na obiekcie jak i cała okładzina konstrukcji nośnej zostanie wykonana z desek z drewna cedr żółty. W miejscu poruszania się pieszego deski będą posiadały fakturę zapewniającą właściwości antypoślizgowe. Obudowa jak i nawierzchnia na obiekcie są ażurowe. Szczeliny między deskami wynoszą 3mm.

7.4.2 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

- a) Powierzchnie betonu stykające się z gruntem.

Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem zabezpiecza się przy użyciu izolacji bitumicznych wykonywanych „na zimno”,

b) Powierzchnie betonu odsłonięte oraz pod okładziną drewnianą.

Wszystkie odsłonięte powierzchnie betonowe podpór oraz boczne i dolne powierzchnie betonowe ustroju nośnego należy zabezpieczyć poprzez nałożenie powłoki hydrofobizacyjnej. Górną powierzchnię betonową ustroju nośnego należy pokryć elastyczną izolacją powłokową. Sugeruje się aby powłoki ochronne miały kolor naturalnego betonu. Dopuszcza się zmianę kolorystyki obiektu zgodnie z wytycznymi Inwestora.

7.4.3 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stalowych

Powierzchnie elementów stalowych należy oczyścić przed wykonaniem zabezpieczenia poprzez piaskowanie lub śrutowanie. Wszystkie powierzchnie elementów stalowych należy zabezpieczyć przez metalizację ogniową cynkiem, oraz doszczelnąć powłokami malarskimi epoksydowo-poliuretanowymi. Powierzchnie elementów stalowych należy zabezpieczyć powłokami malarskimi w kolorze uzgodnionym z Inwestorem. Dodatkowo górną powierzchnię konstrukcji stalowej ustroju nośnego (zlokalizowaną pod deskami podłogowymi) należy pokryć elastyczną izolacją powłokową. Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów stalowych wykonać zgodnie z Specyfikacją Techniczną.

7.4.4 Urządzenia dylatacyjne

W miejscach przegubów, przerwy dylatacyjne pomiędzy częściami konstrukcji zostaną zabezpieczone poprzez zastosowanie szczelnych taśm dylatacyjnych.

7.4.5 Łożyska

Podparcie ustroju nośnego na filarach jak również podparcie w miejscach przegubów zostanie zrealizowane poprzez użycie łożysk elastomerowych. Łożyska zostaną wykonane z wulkanizowanych bloków elastomerowych, zbrojonych stalowymi blachami. Przemieszczenia oraz obroty będą realizowane poprzez deformację elastomeru.

7.4.6 Odwodnienie

Odprowadzenie wody z obiektu będzie zrealizowane powierzchniowo poprzez zastosowane spadki podłużne oraz poprzeczne na górnej powierzchni ustroju nośnego. W najniższej części przęsła nurtowego, w miejscu wierzchołka łuku pionowego, wklęsłego niwelety kładki zostaną wykonane dwa wyloty rurowe w celu odprowadzenia wody bezpośrednio z konstrukcji obiektu.

7.4.7 Balustrady

Na krawędzi obiektu zostanie wykonana balustrada stalowa o wysokości pochwyty 1,13m. Projekt balustrady wg opracowania branży architektonicznej.

7.4.8 Urządzenia obce

Przez obiekt zostanie przeprowadzony kabel średniego napięcia w rurze osłonowej o średnicy 160mm. Pod obudową zostaną również przeprowadzone kable elektryczne w rurach osłonowych zasilające oświetlenie kładki oraz kable światłowodowe do podłączenia kamer monitoringu.

7.4.9 Punkty pomiarowe

W celu prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu zostaną założone punkty pomiarowe na obiekcie.

8 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA PRZY EKSPLOATACJI OBIEKTU

Bezpieczeństwo użytkowania obiektu zapewnione jest przez zastosowanie balustrady na krawędzi obiektu z pochwytem na wysokości 1,13m. Deski podłogowe będą inkrustowane paskami przeciwpoślizgowymi z żywicy i kruszywa w celu ograniczenia ryzyka poślizgu w warunkach suchych jak i mokrych.

Wszystkie elementy drewniane okładzin mostu muszą mieć cechę materiału trudnozapalnego.

9 WPŁYW BUDOWY OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

Obiekt nie generuje zanieczyszczeń. Przewidziane materiały do budowy są neutralne dla środowiska. Na obiekcie będzie się odbywał tylko ruch pieszy nie generujący hałasu zatem nie przewiduje się montażu ekranów akustycznych. Teren budowy zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego po zakończeniu wznoszenia obiektu. Na podstawie wyżej podanych informacji należy uznać, że projektowany obiekt nie będzie mieć niekorzystnego wpływu na środowisko.

Projektowana inwestycja nie wpływa na pogorszenie środowiska naturalnego. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko projektowany obiekt nie został zaliczony do mogących pogorszyć stanu środowiska naturalnego. W związku z powyższym nie wymaga się opracowania oceny wpływu na środowisko.

10 ZAKRES ROBÓT PODCZAS WZNOSZENIA OBIEKTU

10.1 Wykopy fundamentowe

Wykopy fundamentowe przewidziano do wykonania w wykopach zabezpieczonych ściankami szczelnymi z grodzi stalowych. Należy przewidzieć wypompowywanie wód opadowych oraz ew. wód gruntowych mogących pojawić się w przypadku podniesienia ich poziomu w gruncie.

10.2 Wykonanie podpór

Podpory wykonuje się w formach i szalunkach przestawnych, na wcześniej uformowanych w gruncie palach wierconych pod osłoną zawiesiny bentonitowej.

10.3 Zasyпки przyobiektove

Fundamenty podpór do poziomu terenu, zostaną zasypane gruntem nieprzepuszczalnym.

Nasyp od strony wschodniej w zakresie podanym na rysunkach należy wykonać gruntem przepuszczalnym (piasek średni lub gruby), o co najmniej następujących parametrach:

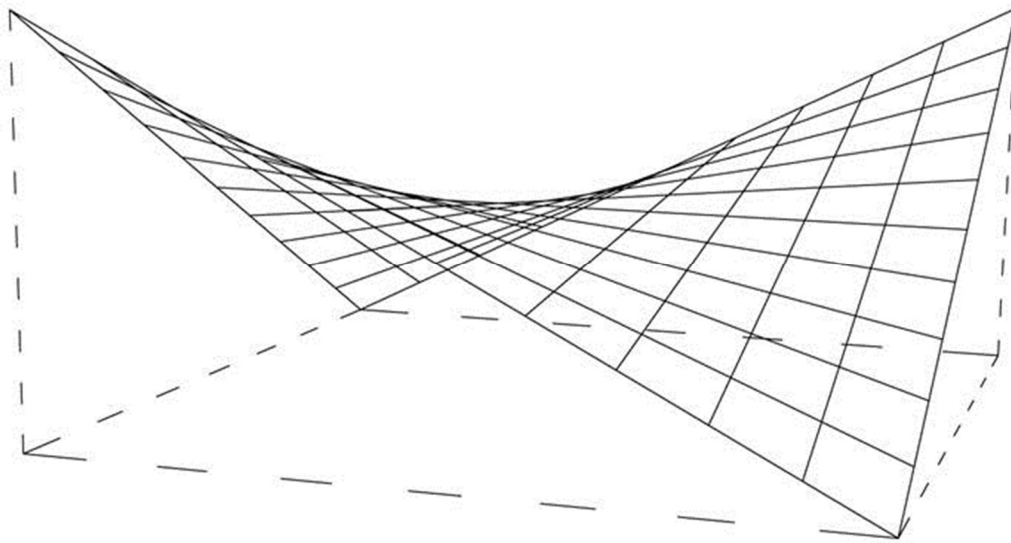
- gęstość objętościowa $19,0 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego 32°
- wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1,00$
- Wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$

10.4 Wykonanie ustroju nośnego

Żelbetowy ustrój nośny mostu wykonuje się w formach i szalunkach przestawnych opartych na rusztowaniach.

Stalowy ustrój nośny przęsła głównego zostanie wykonany segmentowo w wytwórni elementów stalowych a następnie przetransportowany na teren budowy i zmontowany za pomocą rusztowań i podpór tymczasowych.

W odniesieniu do zakrzywionej powierzchni blachy poszycia segmentów stalowych, zaleca się aby blachę oraz elementy usztywniające wykonać jako proste. Wygięcie usztywnionej blachy poszycia powinno zostać uzyskane poprzez stopniowe nagrzewanie tak aby ograniczyć do minimum powstanie dodatkowych naprężeń w żebrach usztywniających.



10.5 Zalecenia dotyczące prowadzenia robót przy rozbudowie istniejącego wału

W związku z planowaną rozbudową wału oraz w odniesieniu do przewidzianych robót zaleca się:

- Przewidziane roboty powinny być dokładnie zaplanowane, a ich rozpoczęcie i zakończenie musi się odbyć w okresie niskich stanów wody.
- Do przebudowy wału należy zastosować materiały niewysadzinowe, dobrze zagęszczalne. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $I_s=1,0$.
- Po zdjęciu darniny należy wykonać schodkowanie skarpy tak aby możliwe było odpowiednie wykonanie nowego nasypu.
- Wbudowywane w nasyp grunty muszą mieć wilgotność naturalną zbliżoną do wilgotności optymalnej, co zapewni możliwe najlepsze zagęszczenie nasypu.
- Grubość pojedynczej wykonywanej warstwy nasypu nie może przekraczać 50 cm w stanie luźnym.
- Zagęszczanie nowopowstałych nasypów należy wykonywać lekkim sprzętem, w taki sposób aby nie naruszyć struktury już istniejącego wału.
- Przed wykonaniem kolejnej warstwy nasypu każdorazowo należy zbadać zagęszczenie warstwy poprzedniej.
- Po wykonaniu przebudowy wału skarpy nasypu należy odpowiednio zabezpieczyć przed wpływem wód powodziowych, oddziaływaniem czynników atmosferycznych.
- W odniesieniu do planowanych robót na koronie wału, każdorazowe wykonanie wykopów pod sieci infrastruktury technicznej, fundamenty itp. należy odpowiednio zabezpieczyć, a po wykonaniu robót powierzchnię zagęścić do odpowiednich parametrów

11 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie prowadzenia robót

Roboty przy budowie mostu 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.

Niniejsza informacja jest podstawą do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zwanego dalej „planem BIOZ”. Sporządzono ją na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126), oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

11.1 Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

11.1.1 Roboty ogólnobudowlane

- upadek z wysokości - prace na wysokości przy zbrojeniu, szalowaniu, betonowaniu (na rusztowaniach, pomostach i wysięgnikach)
- porażenie prądem elektrycznym - elektronarzędzia, niezabezpieczone przewody, nieprofesjonalne połączenia stykowe przy przedłużaczach itp.;
- uderzenia spadającymi przedmiotami - podczas prac wykonywanych jednocześnie na różnych poziomach;
- uszkodzenia ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz na częściach maszyn będących w ruchu - piły tarczowe i łańcuchowe, obracające się części betoniarek, zbrojenie konstrukcji, blachy i pręty;
- przygniecenie lub zmiżdżenie ciała przy montażu lub demontażu ciężkich elementów konstrukcyjnych, rusztowań czy deskowań;
- uszkodzenie ciała przez pracujące maszyny - dźwigi, koparki itp;

Wszystkie zagrożenia występują na terenie budowy i przez cały czas prowadzenia robót.

11.1.2 Roboty w pobliżu rzeki

- wpadnięcie do rzeki – utonięcie (w przypadku nienależytego zabezpieczenia pomostów roboczych, terenu budowy oraz nie zachowania ostrożności przy pracach prowadzonych w pobliżu rzeki)

11.1.3 Roboty ziemne

- wpadnięcie do wykopu – roboty ziemne na terenie budowy,
- zasypanie pracownika w wykopie (w przypadku braku zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenia klina odłamu urobkiem z wykopu lub przejazdem po klinie maszyn budowlanych lub pojazdów).

11.1.4 Roboty związane z załadunkiem, rozładunkiem i poruszaniem się ciężkich maszyn budowlanych

- zmiżdżenie części ciała w wyniku najechania przez ciężki sprzęt budowlany w przypadku nie zachowania należytej odległości pracowników od pracujących maszyn budowlanych,
- ciężkie obrażenia ciała w wyniku przerwania lin wciągarek przy załadunku i rozładunku maszyn budowlanych z naczep niskopodwoziowych w przypadku znajdowania się pracowników na przedłużeniu osi lin,
- uderzenia organów roboczych koparek i ładowarek w przypadku znajdowania się w obrębie pracy maszyny.

11.1.5 Prowadzenie prac przy liniach energetycznych

- porażenie prądem w wyniku przerwania linii podziemnych,
- porażenie prądem w wyniku kontaktu z liniami napowietrznymi.

11.1.6 Prowadzenie prac w pobliżu istniejących dróg:

- uderzenie pojazdów użytkowników drogi w pracowników budowy,
- wpadnięcie na inny sprzęt lub do wykopu w przypadku próby uniknięcia zderzenia z pojazdem w przypadku złego zabezpieczenia terenu budowy, nieuwagi lub/i nie stosowania środków ochrony osobistej.

Dodatkowym zagrożeniem może być wjechanie pojazdów użytkowników drogi lub maszyn budowlanych na teren wykopu, na skarpę itp. w przypadku braku lub niedostatecznego oznakowania placu budowy.

11.2 Działania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

11.2.1 Szkolenia w zakresie BHP

Wszyscy zatrudnieni pracownicy muszą legitymować się następującymi szkoleniami BHP w momencie przystąpienia do pracy:

- szkolenie wstępne – po przyjęciu pracownika do pracy – przeprowadza inspektor BHP;
- instruktaż stanowiskowy – przed przystąpieniem do pracy na placu budowy – przeprowadza kierownik lub wyznaczona osoba;
- szkolenie podstawowe – w czasie 6 miesięcy od przyjęcia do pracy;
- szkolenie okresowe – dla stanowisk robotniczych 1 raz w roku.

Świadczenia odbycia szkolenia znajdują się w aktach osobowych pracownika lub są odnotowane w dzienniku szkoleń BHP na budowie.

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia;
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu;
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru, przeprowadzającego;
- szkolenie ze strony wykonawcy;
- tematyka szkolenia;
- podpis szkolonego;
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas personel kierownictwa szczebla średniego ze strony Wykonawcy.

11.2.2 Organizacja pierwszej pomocy przedlekarskiej ofiarom wypadków

W związku z możliwością wystąpienia wypadków przy pracy, należy spełnić następujące wymagania w celu zapewnienia szybkiego i efektywnego udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej ofiarom wypadków:

- na każdym placu budowy lub wyznaczonej działce roboczej muszą być jednocześnie przynajmniej dwie osoby przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy ofiarom wypadków;
- na placu budowy należy urządzić w miejscu oznaczonym punkt pierwszej pomocy przedlekarskiej wyposażony w apteczkę;
- do obsługi w/w punktu wyznaczyć przeszkolonych pracowników;
- jeżeli roboty są wykonywane w odległości większej niż 500 m od punktu pierwszej pomocy, w miejscu pracy powinna znajdować się apteczka przenośna;
- w przypadkach nie cierpiących zwłoki – o ile stan poszkodowanego na to pozwala, zapewnić szybki przewóz chorego do szpitala lub na pogotowie ratunkowe (kierownictwo budowy jest zobowiązane dostarczyć dostępne środki transportu);
- na budowie należy wywiesić w widocznych miejscach wykazy zawierające adresy i numery telefoniczne (które powinien znać każdy pracownik nadzoru technicznego):
- najbliższego punktu lekarskiego, szpitala i pogotowia ratunkowego;
- najbliższej jednostki Straży;
- komisariatu policji;

osoby odpowiedzialnej za BHP, jej nazwisko i imię.

11.2.3 Odzież robocza, ochronna i sprzęt ochrony osobistej

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni wykonywać pracę w wydanej im odzieży roboczej, kamizelkach odbłaskowych i kaskach ochronnych z wykorzystaniem środków ochrony indywidualnej.

Pracowników zatrudnionych przy pracach w warunkach szkodliwych lub uciążliwych należy wyposażyć w dodatkowy sprzęt ochrony osobistej jak:

- maski przeciwpyłowe i ochraniacze słuchu – dla pracowników obsługujących piły tarczowe;
- rękawice antywibracyjne i ochraniacze słuchu – dla pracowników obsługujących zagęszczarki do gruntów;
- ochraniacze słuchu – dla pracowników obsługujących pozostałe maszyny i urządzenia;
- kombinezony, pasy bezpieczeństwa i inne środki, w zależności od specyfiki pracy i typu szkodliwości.

Pracownicy nie stosujący odzieży i sprzętu ochronnego wymaganego na danym stanowisku pracy będą karani karami dyscyplinarnymi.

11.2.4 Składowiska materiałów

Na placu budowy należy wyznaczyć miejsca do składowania materiałów zgodnie z projektem organizacji budowy. Teren ten powinien być utwardzony i odwodniony.

Odległość składowania materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m od ogrodzenia i zabudowań,
- 5,0 m od stałego stanowiska pracy

Stanowiska należy zlokalizować w odpowiedniej odległości od linii elektroenergetycznych.

11.2.5 Ochrona przeciwpożarowa na placu budowy

W celu skutecznej ochrony przeciwpożarowej należy postępować zgodnie z:

- instrukcją na wypadek miejscowego zagrożenia, awarii, pożaru i innego zdarzenia mającego wpływ na środowisko naturalne,
- instrukcją przeciwpożarową dla zaplecza budowy

11.2.6 Oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych

Oznakowanie miejsc prowadzenia robót należy wykonać zgodnie z projektem organizacji robót, projektem organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w przypadku robót na drogach „pod ruchem”, odpowiednimi przepisami i zaleceniami władz oraz Inspektora Nadzoru.

11.3 Wskazanie środków zapobiegających zagrożeniu

- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami.

- Należy wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych.
- Należy oznakować i zabezpieczyć wykopy i przestrzenie otwarte na wysokościach.
- Należy oznakować plac manewrowy.
- Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora.
- W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze ppoż.
- Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac,
- Należy wyposażyć plac budowy w środki ratownictwa wodnego,
- Zabezpieczenie placu budowy przed wstępem osób niepożądanych i niupoważnionych,
- Zapewnić odpowiedni nadzór specjalistyczny, zwłaszcza w razie prowadzenia w sąsiedztwie czynnej napowietrznej linii energetycznej,
- Dokumenty budowy oraz wszelkie niezbędne dokumenty winny być zabezpieczone przed ich zniszczeniem, utraceniem i kradzieżą.

Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

11.3.1 Roboty ziemne

- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zidentyfikować i oznaczyć przebiegające trasy urządzeń podziemnych,
- Teren objęty robotami należy ogrodzić i oznakować tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi, w przypadku, gdy występuje możliwość wpadnięcia do wykopu osób postronnych, w porach nocnych wykopy zabezpieczyć oświetleniem ostrzegawczym.
- Zabronione jest składowanie urobku i materiałów w strefie klina odłamu gruntu wykopu.
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć przy maszynach strefę niebezpieczną, w której istnieje potencjalne zagrożenie wypadkowe, wynoszącą min. 6 m.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowych, elektrycznych, gazowych etc., należy zapewnić fachowy nadzór, a roboty wykonywać w porozumieniu z właścicielami instalacji. Należy również określić minimalną odległość w pionie i poziomie, w jakiej można bezpiecznie prowadzić roboty zmechanizowane.
- Przy zagęszczaniu nasypów za pomocą walców drogowych, odległość walca od górnej krawędzi nasypu nie może być mniejsza niż 0,5 m.
- W czasie wałowania nasypu zabrania się wykonywania jakichkolwiek innych prac oraz przebywania osób postronnych w strefie wałowania, strefa wałowania powinna być ogrodzona.

Przy zagęszczaniu gruntu ubijakami mechanicznymi pracownicy powinni się zmieniać nie rzadziej niż co pół godziny.

11.3.2 Roboty związane z załadunkiem, rozładunkiem i poruszaniem się ciężkich maszyn budowlanych

W strefie załadunku i rozładunku ciężkich maszyn budowlanych z naczep niskopodwoziowych mogą przebywać jedynie osoby bezpośrednio związane z przeładunkiem. W momencie używania wciągarek zakazane jest przebywanie w miejscach przedłużenia osi lin wciągarek.

Miejsce pracy ciężkich maszyn budowlanych powinno być ogrodzone zgodnie ze strefą bezpieczeństwa wynoszącą min. 6,0 m. Ciężkie pojazdy powinny być wyposażone w migające światło barwy pomarańczowej umieszczone na dachu pojazdu lub w innym charakterystycznym miejscu oraz sygnalizator dźwiękowy biegu wstecznego.

11.3.3 Prowadzenie prac w pobliżu istniejących dróg

W celu uniknięcia zagrożeń związanych z prowadzeniem robót w pobliżu lub na istniejących drogach należy:

- wykonać oznakowanie poziome i pionowe dróg zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu oraz oświetlić je światłami ostrzegawczymi w porze nocnej lub w czasie ograniczonej widoczności,
- pracownicy muszą być wyposażeni w kamizelki ostrzegawcze,
- należy przeszkolić pracowników w zakresie specyfiki BHP przy pracy w bezpośrednim sąsiedztwie dróg.

11.4 Wykaz aktów prawnych

- a) Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks Pracy (Dz.U. Nr 21 poz.94 z 1998r. z późn. zm.)
- b) Ustawa z dnia 21 listopada 2003 r. 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003r. z późn. zmianami)
- c) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz 844);
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych(Dz.U. Nr 47 poz. 401)
- e) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. nr 62 poz. 287 z 1996 r.)
- f) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. (Dziennik Ustaw. Nr 62 poz. 288 z 1996 r)
- g) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 1263)

- h) instrukcje montażu i prób opracowane przez poszczególnych producentów;

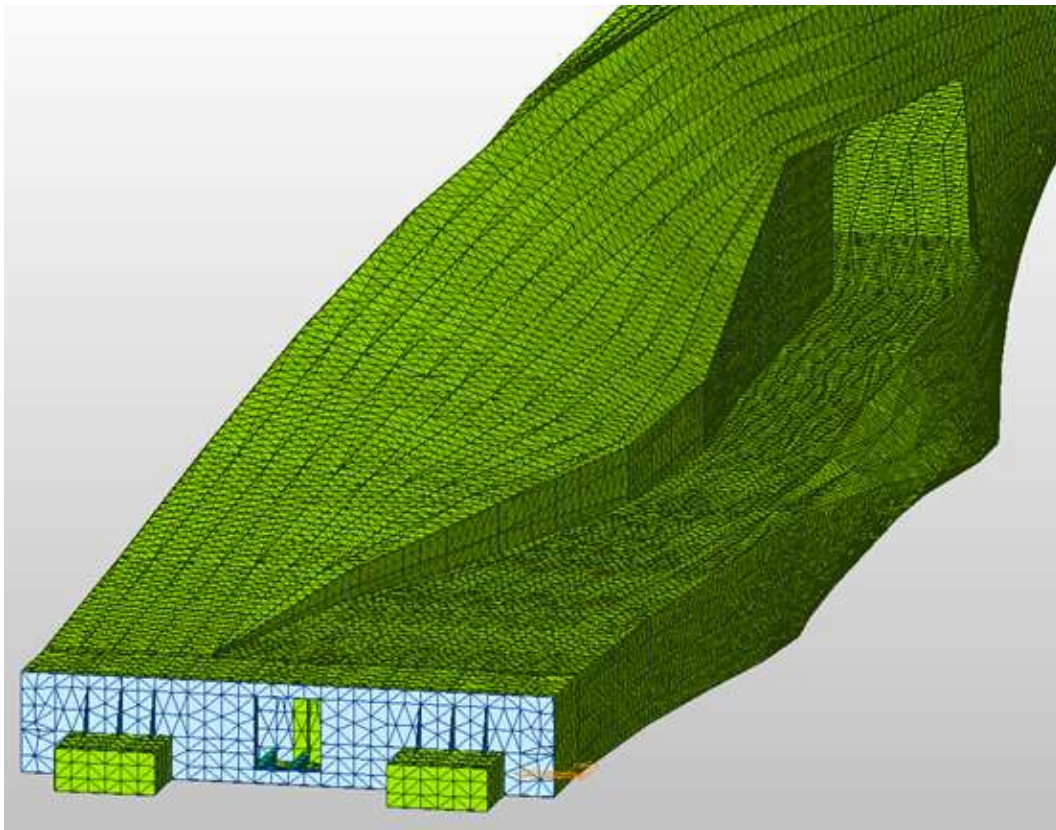
12 Sprawozdanie z obliczeń

12.1 Założenia do obliczeń

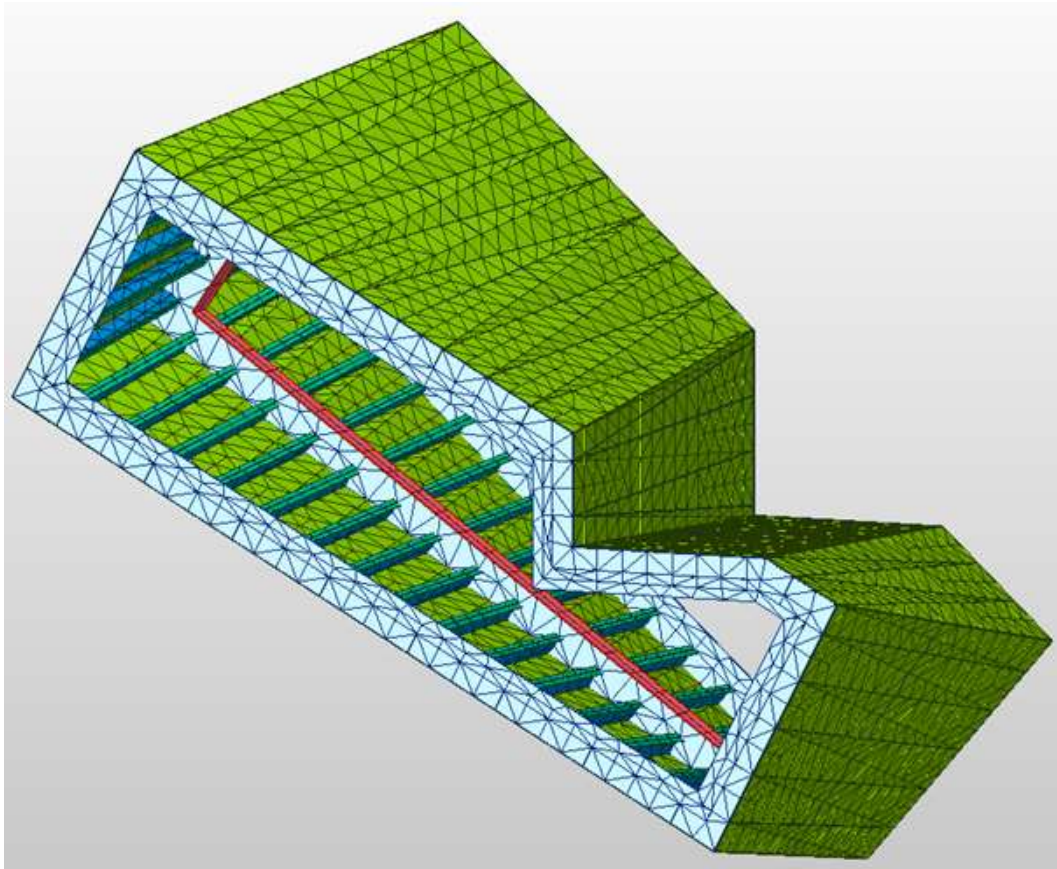
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano w celu potwierdzenia przyjętych założeń do projektowania, oraz ostatecznego ustalenie wymiarów i przyjęcia zbrojenia elementów konstrukcyjnych.

12.2 Modele obliczeniowe

W obliczeniach statycznych ustroju nośnego przęsła głównego wykorzystano przestrzenny model powłokowy – patrz Rysunek 13, Rysunek 14

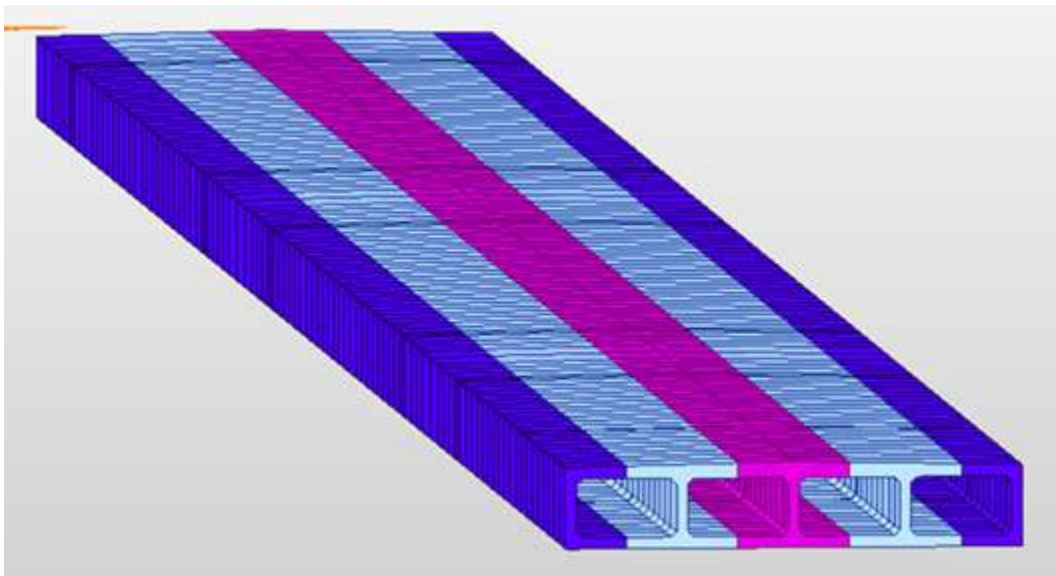


Rysunek 13 Przestrzenny model powłokowy ustroju nośnego przęsła głównego - widok ogólny



Rysunek 14 Przestrzenny model powłokowy ustroju nośnego przęsła głównego - przekrój poprzeczny

W obliczeniach statycznych ustroju nośnego żelbetowego dojścia wschodniego i zachodniego wykorzystano przestrzenny model prętowy rusztowy – patrz Rysunek 15.



Rysunek 15 Przestrzenny model prętowy, rusztowy ustroju nośnego dojścia wschodniego i zachodniego

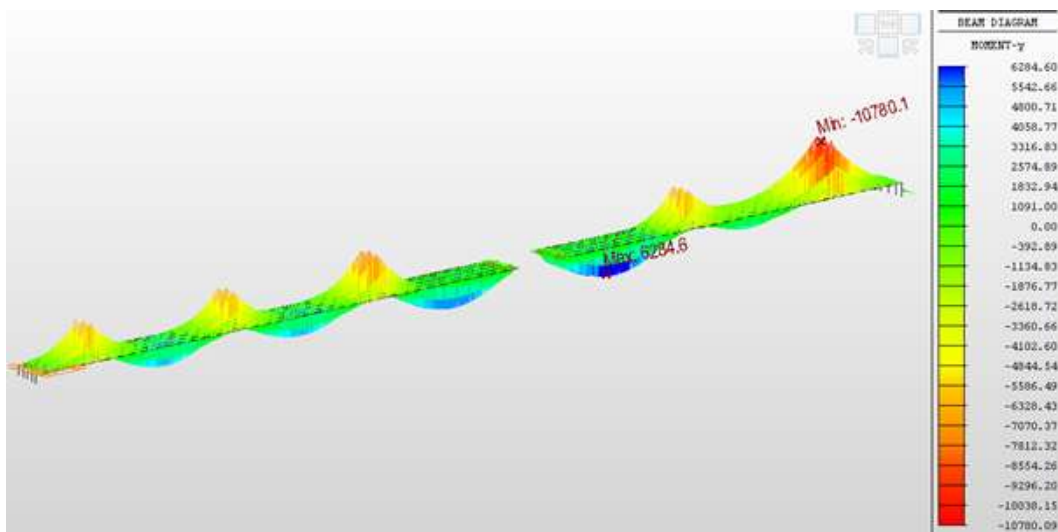
12.3 Obciążenia

W obliczeniach obiektu uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

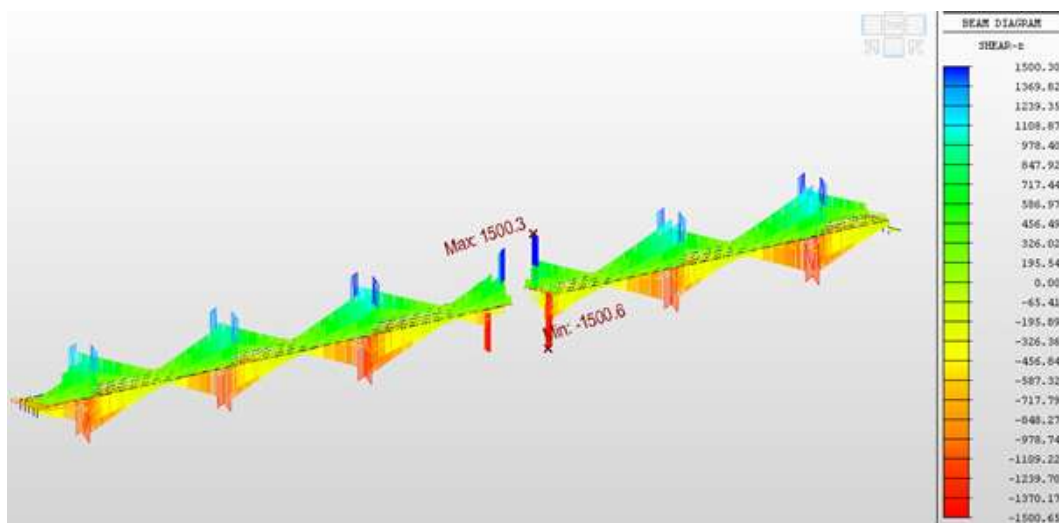
- a) obciążenia stałe:
 - ciężar własny konstrukcji obiektu,
 - ciężar własny elementów zabudowy i wyposażenia,
 - parcie spoczynkowe gruntu,
 - nierównomierne osiadanie podpór,
- b) obciążenia guasi-stałe:
 - skurcz i pęcznienie betonu,
- c) obciążenia zmienne:
 - obciążenie tłumem pieszych,
 - zmiany temperatury;

12.4 Podstawowe wyniki obliczeń dla ustroju nośnego dojścia wschodniego i zachodniego

Na Rysunek 16 oraz na Rysunek 17 przedstawiono odpowiednio obwiednie od obliczeniowych momentów zginających oraz sił tnących w ustrojach nośnych dojścia wschodniego oraz zachodniego.



Rysunek 16 Obwiednia obliczeniowych momentów zginających w ustrojach nośnych dojścia wschodniego i zachodniego



Rysunek 17 Obwiednia obliczeniowych momentów zginających w ustrojach nośnych dościa wschodniego i zachodniego

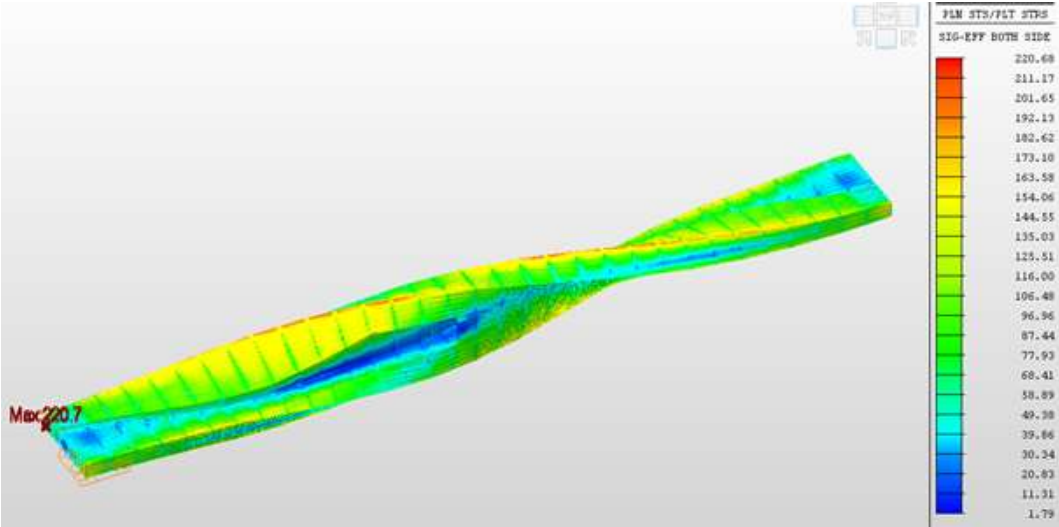
Zestawienie charakterystycznych jak i obliczeniowych wartości sił przekrojowych przedstawiono poniżej w Tabeli 4.

Tabela 4 Siły przekrojowe w ustroju nośnym dościa wschodniego i zachodniego

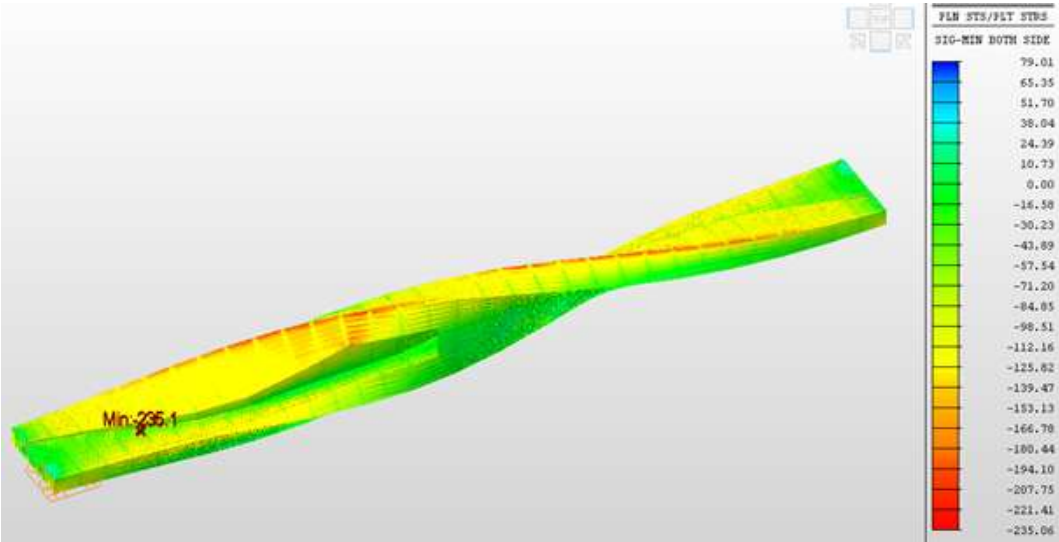
	Maksymalny moment zginający w SGN	Maksymalna siła tnąca w SGN	Maksymalny moment zginający w SGU
	[kN*m]	[kN]	[kN*m]
Podpora A	-7022	1327	-5200.4
Przęsło A - B	4392.4	-	3216.6
Podpora B	-8151.3	1070.3	-6002.8
Przęsło B - C	4445.8	-	3222.9
Podpora C	-8083	1438.7	-5952.3
Przęsło C - D	5686.3	-	4182.9
Podpora F	-7005.8	1500.7	-5145.4
Przęsło E - F	6284.6	-	4616
Podpora G	-10780.1	1469.8	-7984.2
Przęsło F - G	2843.9	-	2056.7

12.5 Podstawowe wyniki obliczeń dla ustroju nośnego przęsła głównego

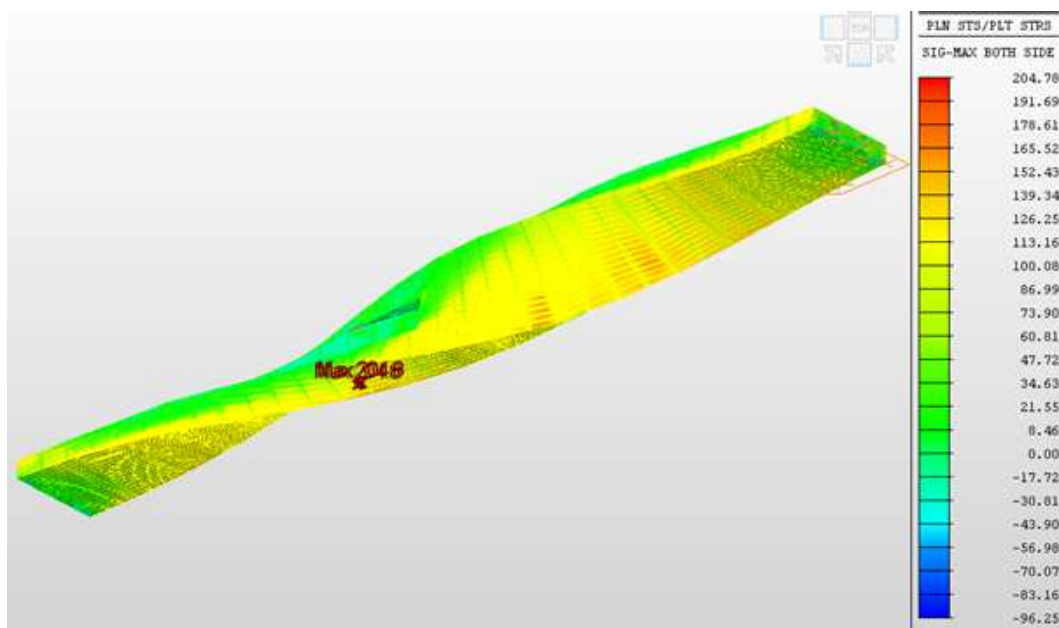
Na poniższych rysunkach przedstawiono mapy naprężeń w ustroju nośnym przęsła głównego.



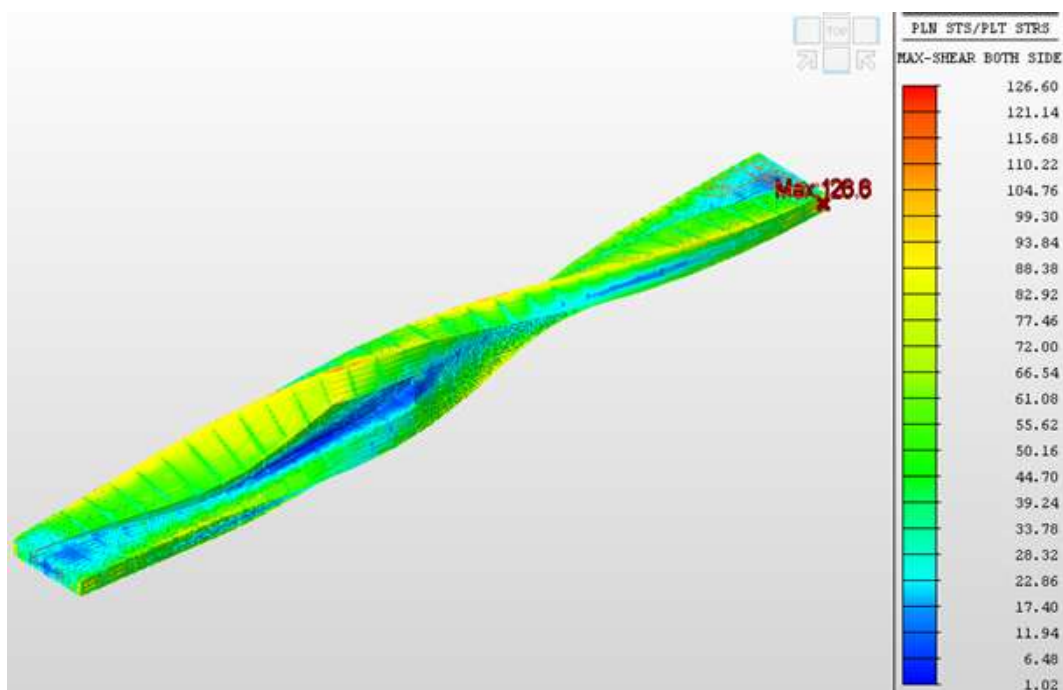
Rysunek 18 Naprężenia Von Missesa



Rysunek 19 Naprężenia główne ściskające



Rysunek 20 Naprężenia główne rozciągające



Rysunek 21 Naprężenia ścinające

Zestawienie naprężeń na podstawie analizy liniowej dla poszczególnych elementów konstrukcji stalowej przęsła głównego przedstawiono w Tabeli 5.

Tabela 5 Naprężenia w elementach stalowych na podstawie analizy liniowej

ANALIZA LINIOWA					
		Von Mises [Mpa]	Sig min [Mpa]	Sig max [Mpa]	Max shear [Mpa]
Poszycie	P+W.P+T.P	210.89	-229.6	197.64	107.94
	P+W.P+T.M	183.95	-213.16	202.18	105.81

	P+W.M+T.P	212.01	-231.11	200.23	109.04
	P+W.M+T.M	185.36	-214.81	204.78	106.63
	P+W.P+T.P+APP	194.41	-213.14	180.63	99.77
	P+W.P+T.M+APP	167.05	-193.33	185.17	95.97
	P+W.M+T.P+APP	195.37	-214.67	183.22	100.86
	P+W.M+T.M+APP	168.46	-194.98	187.77	96.79
Żebra pręty	P+W.P+T.P	165.38	-171.34	162.85	90.35
	P+W.P+T.M	170.17	-181.51	167.31	91.81
	P+W.M+T.P	166.52	-172.37	163.6	93.35
	P+W.M+T.M	171.53	-182.86	168.05	92.43
	P+W.P+T.P+APP	231.64	-156.2	212.13	123.58
	P+W.P+T.M+APP	231.19	-164.74	211.99	123.26
	P+W.M+T.P+APP	232.02	-157.6	212.46	123.79
	P+W.M+T.M+APP	231.57	-166.09	212.32	123.47
Przepony	P+W.P+T.P	215.06	-230.41	146.57	115.21
	P+W.P+T.M	219.00	-233.79	139.55	116.89
	P+W.M+T.P	214.89	-231.47	144.87	115.73
	P+W.M+T.M	219.04	-235.15	146.33	117.57
	P+W.P+T.P+APP	220.68	-212.93	137.53	126.6
	P+W.P+T.M+APP	206.55	-216.31	136.31	118.31
	P+W.M+T.P+APP	218.05	-213.97	135.68	125.09
	P+W.M+T.M+APP	203.92	-217.65	133.51	116.81

Zestawienie naprężeń na podstawie analizy nieliniowej dla poszczególnych elementów konstrukcji stalowej przeszła głównego przedstawiono w Tabeli 6.

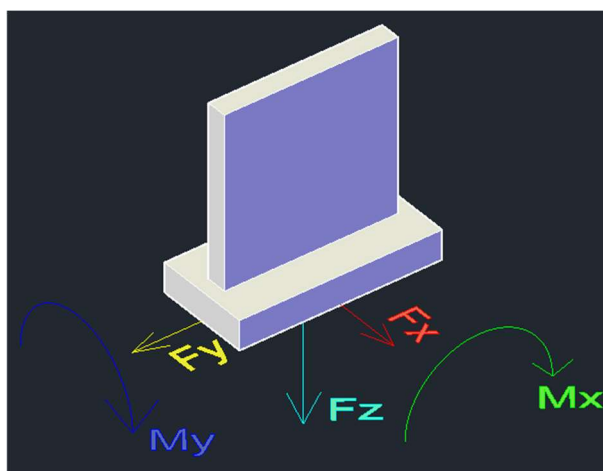
Tabela 6 Naprężenia w elementach stalowych na podstawie analizy nieliniowej

ANALIZA NIELINIOWA					
		Von Mises [Mpa]	Sig min [Mpa]	Sig max [Mpa]	Max shear [Mpa]
Poszycie	P+W.P+T.P	202.5	-202.17	145.23	102.48
	P+W.P+T.M	175.68	-184.21	157.93	97.3
	P+W.M+T.P	207.97	-207.26	141.05	105.5
	P+W.M+T.M	177.73	-185.01	153.3	98.59
	P+W.P+T.P+APP	188.27	-188.95	167.77	95
	P+W.P+T.M+APP	167.8	-166.71	171.21	94.04
	P+W.M+T.P+APP	193.03	-192.38	167.39	97.83
	P+W.M+T.M+APP	175.18	-167.38	172.07	98.15
Żebra pręty	P+W.P+T.P	153.54	-154.64	138.94	83.65
	P+W.P+T.M	166.37	-172.39	151.77	94.81
	P+W.M+T.P	157.69	-158.71	135.71	85.39

	P+W.M+T.M	168.95	-174.24	148.29	96.62
	P+W.P+T.P+APP	228.53	-141.46	208.13	122.28
	P+W.P+T.M+APP	229.59	-156.22	209.43	122.74
	P+W.M+T.P+APP	231.41	-145.69	210.63	123.85
	P+W.M+T.M+APP	232.37	-157.99	211.94	124.24
Przepony	P+W.P+T.P	198.18	-211.22	119.87	105.61
	P+W.P+T.M	209.94	-221.28	131.24	110.64
	P+W.M+T.P	209.32	-224.62	121.68	112.31
	P+W.M+T.M	225.72	-239.68	130.76	119.84
	P+W.P+T.P+APP	210.68	-202.62	119.99	120.94
	P+W.P+T.M+APP	202.48	-210.74	115.35	116.08
	P+W.M+T.P+APP	216.62	-214.2	127.85	124.05
	P+W.M+T.M+APP	212.13	-226.67	116.01	120.09

12.6 Sprawdzenie posadowienia obiektu

Poniżej przedstawiono zestawienie maksymalnych i minimalnych sił i momentów przekazywanych na fundament palowy dla każdej z podpór.



Rysunek 22 Rozkład sił przekrojowych

PODPORA		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y
PODPORA A	MAX	332.3	110.4	9900.7	469.7	1414.1
	MIN	-492.8	-110.4	5703.7	-469.9	-2097.4
PODPORA B	MAX	83	121.8	10836.1	813.7	554.1
	MIN	-56	-121.3	5483.5	-810	-373.7
PODPORA C	MAX	166	128.4	11943.7	1107.1	1430.7
	MIN	-111.9	-129.3	6487.1	-1114.9	-964.8
PODPORA D	MAX	248.6	828.5	10208.6	8837.7	2651.9
	MIN	-226.4	-825.1	6231.8	-8801.7	-2415.1
	MAX	248.6	828.5	10208.6	8837.7	2651.9

PODPORA E	MIN	-226.4	-825.1	6231.8	-8801.7	-2415.1
PODPORA F	MAX	56.2	127.8	11375.2	1219.5	536.1
	MIN	-83.2	-128.8	5886.2	-1228.8	-793.6
PODPORA G	MAX	244.2	113.9	11327	554.1	1187.8
	MIN	-164.8	-113.4	6621.3	-551.5	-801.4

Maksymalna obliczeniowa siła wciskająca działająca na pojedynczy pal wynosi 1950kN.

Obliczeniowa nośność pali fundamentowych wynosi od 2000kN do 2300kN.

12.7 Analiza wytrzymałościowa

Analiza wytrzymałościowa objęła sprawdzenia wszystkich wymaganych stanów granicznych nośności (SGN) i użytkowości (SGU).

Wykonane obliczenia potwierdziły spełnienie wszystkich wymagań SGN i SGU.

Sporządził:

Projektant:

mgr inż. Tomasz Jaworski

13 Spis rysunków

Nazwa Rysunku	Numer
Plan Sytuacyjny	SF-W-RD-201
Rzut z góry, widok z boku	SF-W-RD-301
Przekrój podłużny	SF-W-RD-401
Przekroje poprzeczne	SF-W-RD-402
Rysunek ogólny - rozudowa kolektora burzowego	SF-W-RD-501
Rysunek ogólny - rozbudowa wału	SF-W-RD-502
Rysunek ogólny ustroju nośnego dojścia zachodniego i wschodniego cz.1	SF-W-RD-503
Rysunek ogólny ustroju nośnego dojścia zachodniego i wschodniego cz.2	SF-W-RD-504
Rysunek ogólny ustroju nośnego dojścia zachodniego i wschodniego cz.3	SF-W-RD-505
Rysunek ogólny ustroju nośnego dojścia zachodniego i wschodniego cz.4	SF-W-RD-506
Rysunek ogólny podpór	SF-W-RD-507
Zbrojenie ustroju nośnego dojścia. Przekroje poprzeczne	SF-W-RD-508
Rzut z góry, płyty górnej i dolnej - zbrojenie ustroju nosnego dojścia zachodniego	SF-W-RD-509
Rzut z góry, płyty górnej i dolnej - zbrojenie ustroju nosnego dojścia wschodniego	SF-W-RD-510
Zbrojenie poprzecznic	SF-W-RD-511
Zbrojenie ściany oporowej od strony zachodniej	SF-W-RD-512
Zbrojenie ściany oporowej od strony wschodniej	SF-W-RD-513
Zbrojenie krótkiego wspornika	SF-W-RD-514
Zbrojenie ustroju nośnego dojścia. Zestawienie zbrojenia	SF-W-RD-515
Zbrojenie podpór	SF-W-RD-516
Zbrojenie ciosów	SF-W-RD-517
Zbrojenie oczepów	SF-W-RD-518
Zbrojenie pala fundamentowego	SF-W-RD-519
Szczegół żeber podłożnych	SF-W-RD-520
Szczegół łączenia segmentów	SF-W-RD-521
Szczegół "C" - naroże skrzynki	SF-W-RD-522
Przygotowanie blach do spawania	SF-W-RD-523
Szczegół "E" - przejście zebr typ 1 w typ 2	SF-W-RD-524
Szczegół "F" - element przejściowy żeber	SF-W-RD-525
Szczegół "G" - początek/koniec żebr	SF-W-RD-526
Szczegół "H" - mocowanie obudowy drewnianej	SF-W-RD-527

Nazwa Rysunku	Numer
Szczegół "I" - montaż balustrady	SF-W-RD-528
Szczegół odwodnienia konstrukcji stalowej	SF-W-RD-529
Segment 01	SF-W-RD-530
Segment 02	SF-W-RD-531
Segment 03	SF-W-RD-532
Segment 04	SF-W-RD-533
Segment 05	SF-W-RD-534
Segment 06	SF-W-RD-535
Segment 07	SF-W-RD-536
Segment 08	SF-W-RD-537
Segment 09	SF-W-RD-538
Segment 10	SF-W-RD-539
Segment 11	SF-W-RD-540
Segment 12	SF-W-RD-541
Segment 13	SF-W-RD-542
Segment 14	SF-W-RD-543
Segment 15	SF-W-RD-544
Segment 16	SF-W-RD-545
Segment 17	SF-W-RD-546
Konstrukcja pod obudowę drewnianą	SF-W-RD-547
Schematłożyskowania	SF-W-RD-701
Szczegół dylatacji	SF-W-RD-702
Wytyczenie fundamentów	SF-W-RD-703
Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych	SF-W-RD-704
Schemat podniesienia wykonawczego	SF-W-RD-705