

Nazwa i adres obiektu: **Budowa obiektu inżynierskiego w ciągu drogi powiatowej nr 2995W
Giżyno -Tłubice –Słupia na rzece Sierpienicy
w miejscowości Tłubice w km 3+232
Gmina Bielsk, powiat płocki, województwo mazowieckie**

Nazwa i adres
Inwestora: **Powiat płocki - Zarząd Dróg Powiatowych w Płocku
ul. Bielska 59, 09-400 Płock**

Jednostka
projektowa: **Biuro Projektów Drogowo-Mostowych
Tomasz Kowieszko
ul. Dęby 3/7, lok. 6, 04-308 Warszawa**

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Numery ewidencyjne
działek:

Obręb Tłubice: dz. ewid. nr: 13, 39, 179, 103, 180, 176, 45
Jedn. ewid. Bielsk

Zespół projektowy:

Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Tomasz Kowieszko	mosty	MAZ/0366/POOM/08		
Sprawdzający	mgr inż. Jacek Rybka	mosty	PDK/0180/POOM/05		

Egz. Nr ...

Warszawa, maj 2016 r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

I.	OPIS techniczny.....	4
1.	wstęp	4
1.1.	Podstawa opracowania.....	4
1.2.	Przedmiot opracowania.....	4
1.3.	Cel i zakres opracowania	4
1.4.	Materiały wyjściowe	4
1.5.	Opinie, uzgodnienia, decyzje	4
2.	podstawowe dane wyjściowe	5
2.1.	Stan istniejący i uzbrojenie terenu	5
2.2.	Charakterystyka rozwiązania projektowego	5
2.3.	Podstawowe parametry projektowanego mostu stałego	5
2.4.	Klasa obciążenia	5
2.5.	Skrajnia pionowa i światło mostów	5
2.6.	Wyciąg z dokumentacji geotechnicznej.....	5
3.	opis robót rozbiórkowych istniejącego mostu	6
3.1.	Etapowanie robót rozbiórkowych	6
4.	rozwiązania architektoniczno - budowlane proj. Mostu	6
4.1.	Opis ogólny mostu	6
4.2.	Funkcja mostu	6
4.3.	Forma architektoniczna.....	7
4.4.	Kolorystyka obiektu.....	7
4.5.	Uzasadnienie przyjętego rozwiązania.....	7
5.	Rozwiązania konstrukcyjne PROJ. mostu	7
5.1.	Materiały	7
5.2.	Schemat statyczny	7
5.3.	Posadowienie obiektu	7
5.4.	Przyczółki.....	7
5.5.	Ustrój niosący	8
5.6.	Zabudowa chodnikowa	8
5.7.	Płyty przejściowe	8
6.	Elementy wyposażenia mostu	8
6.1.	Izolacja	8
6.2.	Odwodnienie	8
6.3.	Krawężniki	9
6.4.	Deski gzymsowe	9
6.5.	Nawierzchnia jezdni.....	9
6.6.	Nawierzchnia na zabudowie chodnikowej.....	9
6.7.	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	9
6.8.	Ukształtowanie skarp nasypu i zasypek przyobektowych	9
6.9.	Schody dla obsługi na skarpach	10

6.10.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu	10
6.11.	Znaki pomiarowe	10
6.12.	Urządzenia obce	10
6.13.	Wycinkowe umocnienie koryta rzeki	10
6.14.	Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.....	10
7.	wytyczne organizacji i technologii wykonywania obiektu	10
7.1.	Zalecenia ogólne	10
7.2.	Prace przewidziane podczas budowy mostu	10
8.	charakterystyka ekologiczna obiektu	11
9.	Uwagi dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.....	11
9.1.	Bezpieczeństwo podczas budowy obiektu	11
9.2.	Bezpieczeństwo podczas eksploatacji obiektu.....	12
10.	Uwagi końcowe.....	12
11.	Sprawozdanie z obliczeń statycznych.....	12
11.1.	Normy, przepisy i normatywy	12
11.2.	Zestawienie obciążeń	13
11.3.	Wyniki wymiarowania konstrukcji ramowej mostu	13
11.4.	Obliczenia posadowienia pośredniego na palach fundamentowych.....	14

I. OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Dokumentacja została opracowana przez Biuro Projektów Drogowo-Mostowych Tomasz Kowieszko, ul. Dęby 3/7, lok. 6, 04-308 Warszawa, działającego na podstawie umowy zawartej z Powiatem Płockim - Zarządem Dróg Powiatowych w Płocku na opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania pn.: „Budowa obiektu inżynierskiego w ciągu drogi powiatowej nr 2995W Giżyno -Tłubice -Słupia na rzece Sierpienicy w miejscowości Tłubice w km 3+232”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla zadania pn.: „Budowa obiektu inżynierskiego w ciągu drogi powiatowej nr 2995W Giżyno -Tłubice -Słupia na rzece Sierpienicy w miejscowości Tłubice w km 3+232”. Obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Tłubice w gminie Bielsk, powiat płocki, województwo mazowieckie.

1.3. Cel i zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje roboty konieczne do realizacji inwestycji, które zostały wymienione poniżej w kolejności ich wykonania:

- rozbiórkę mostu istniejącego,
- budowę obiektu inżynierskiego (mostu stałego) wraz z dojazdami,
- odcinkowe zabezpieczenie koryta rzeki Sierpienicy w bezpośrednim sąsiedztwie budowanego mostu.

1.4. Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe do projektowania stanowią:

- [1]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/2000 z dnia 3 sierpnia 2000 r.).
- [2]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- [3]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane. Tekst jednolity z dnia 05.12.2003 z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 207/2016 z dnia 21 listopada 2003).
- [4]. PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [5]. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [6]. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [7]. PN-83/B-02482 Grunty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [8]. PN-81/B-02482 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne.
- [9]. IBDiM „Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”
- [10]. Mieczysław Kosecki „Statyka ustrojów palowych. Zasady obliczania metodą uogólnioną”
- [11]. Katalog „Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych”, Transprojekt - Warszawa Sp. z o.o. Warszawa, 2004.
- [12]. Dokumentacja geotechniczna opracowana przez pracownię geologiczną „Geo-Mi”, listopad 2015 r.
- [13]. Katalog powtarzalnych elementów drogowych.
- [14]. Ogólne specyfikacje techniczne.
- [15]. Ustalenia z administratorem drogi.
- [16]. Inwentaryzacja i pomiary uzupełniające własne.

1.5. Opinie, uzgodnienia, decyzje

Kopie uzyskanych opinii, uzgodnień i decyzji załączono w Projekcie Zagospodarowania Terenu – Tom 1.

2. PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE

2.1. Stan istniejący i uzbrojenie terenu

Most przez rzekę Sierpienicę jest usytuowany w ciągu drogi powiatowej nr 2995W w m. Tłubice. W obrębie mostu droga powiatowa nr 2995W przebiega w terenie rolniczym. Klasa drogi powiatowej w obrębie mostu to klasa Z. Szerokość istniejącej drogi jest zmienna i wynosi około 4,50m w obrębie istniejącego mostu. Odwodnienie drogi jest zapewnione przez powierzchniowy spływ wody z nasypu drogowego na teren, z którego woda spływa bezpośrednio do rzeki Sierpienicy. Ze względu na zły stan techniczny istniejącego mostu oraz brak normatywnej skrajni drogowej jest on przeznaczony do rozbiórki. W sąsiedztwie istniejącego mostu przebiega wodociąg oraz infrastruktura teletechniczna, która nie koliduje z budową projektowanego mostu.

2.2. Charakterystyka rozwiązania projektowego

W miejscu istniejącego mostu zaprojektowano nowy obiekt mostowy spełniający wymogi aktualnych przepisów i norm. Na czas budowy nowego mostu ruch będzie się odbywał po wyznaczonych objazdach. Projektowany most przeprowadzał będzie przez rzekę Sierpienicę drogę powiatową nr 2995W.

2.3. Podstawowe parametry projektowanego mostu stałego

- rozpiętość (teoretyczna) – 11,50 m;
- światło mostu – 10,30 m;
- szerokość całkowita mostu – 9,30 m;
- szerokości użytkowe:
 - jezdnia – 2 x 3,00 m = 6,00 m;
 - opaska lewostronna – 0,5 m;
 - zabudowa chodnikowa prawostronna – 1,5 m;
- kąt skrzyżowania osi podłużnej mostu z osią rzeki – 80,0°;
- spadki poprzeczne:
 - na jezdni daszkowej 2,0%;
 - na zabudowie chodnikowej 3,0%;

2.4. Klasa obciążenia

Most stały zaprojektowany został na klasę obciążenia ruchomego „B” – wg PN-85/S-10030 – „Obiekty mostowe. Obciążenia”.

2.5. Skrajnia pionowa i światło mostów

Wyniesienie spodu konstrukcji w przecięciu z teoretyczną osią rzeki, nad poziom miarodajnej wody wysokiej (123,02 m n.p.m.) pod obiektem wynosi 0,13 m. Zaprojektowane 10,3 m światło mostu jest wystarczające obliczeniowo dla przepływu miarodajnej wody wysokiej o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,5% (W.W. 123,02 m n.p.m.).

2.6. Wyciąg z dokumentacji geotechnicznej

2.6.1 Charakterystyka warunków gruntowych

Teren inwestycji położony jest na terenie gminy Bielsk. Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie Wysoczyzny Płońskiej, regionu naturalnego w południowo-zachodniej części Niziny Północno-mazowieckiej, położonej między Równiną Raciąską na północy, Kotliną Warszawską na południu, Pojezierzem Dobrzyńskim na zachodzie i Wysoczyzną Ciechanowską na wschodzie. Wysoczyzna Płońska stanowi równinę morenową zlodowacenia środkowopolskiego, urozmaiconą niewysokimi (do 163 m n.p.m.) wzgórzami kemowymi i morenowymi. Na potrzeby dokumentacji projektowej wykonano wiercenia geotechniczne do głębokości 14,0 m p.p.t. Zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Podłoże czwartorzędowe w obrębie obszaru usytuowania przedmiotowego obiektu głównie holocenijskie piaski i żwiry rzeczne, zalegające na glinach i piaskach fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego. Reprezentują go grunty:

- holocenijskie – osady organiczne (Q_{hh}), osady rzeczne (Q_{hf}),
- plejstocenijskie – osady wodnolodowcowe (Q_{pfg}), gliny zwałowe (Q_{pg}).

Projektowany obiekt będzie posadowiony pośrednio na palach. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 10,0 – 14,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo – wodne.

2.6.2 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 10,0 – 14,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, jak i pod ciśnieniem hydrostatycznym. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w obu otworach na głębokości 1,0 m p.p.t. Wody o zwierciadle naporowym nawiercono w obu otworach badawczych, na głębokości 4,7 – 9,5 m p.p.t., a zwierciadło ustabilizowało się na 1,0 m p. p. t. Amplitudę sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych ocenia się na $\pm 0,5$ m.

3. OPIS ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH ISTNIEJĄCEGO MOSTU

3.1. Etapowanie robót rozbiórkowych

3.1.1 Etap 0 – Przygotowanie obiektu do rozbiórki.

Przed przystąpieniem do rozbiórki obiektu Wykonawca Robót przedstawi do akceptacji projekty:

- projekt technologiczny rozbiórki obiektu,
- uzgodnienie z zarządcą cieku dot. prowadzenia robót rozbiórkowych w obrębie rzeki,
- harmonogram robót uwzględniający wszystkie wykonywane roboty rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do rozbiórki przedmiotowego obiektu, należy zabezpieczyć rzekę przed zatamowaniem oraz zanieczyszczeniem. W tym celu proponuje się następujące rozwiązania.

Wykonawca wykona rusztowanie nad rzeką przy następujących założeniach:

- konstrukcja rusztowania będzie przenosić wszystkie obciążenia mogące wystąpić podczas wyburzeń obiektu (spadający materiał, maszyny budowlane, wezbranie wody w cieku itp.),
- rusztowanie będzie chronić rzekę przed zanieczyszczeniami,
- rusztowanie będzie zaprojektowane z części umożliwiających jego montaż pod istniejącym obiektem,
- rusztowanie nie będzie ograniczać w sposób nie dopuszczalny przepływu wody w rzece.

W pierwszej kolejności należy zdemontować balustrady oraz pomost drewniany. UWAGA: Przed przystąpieniem do dalszych prac rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne prace deinstalacyjne i zabezpieczające uzbrojenie terenu w obrębie mostu. Należy również wykonać przekopy kontrolne w celu wykrycia niezainwentaryzowanego uzbrojenia terenu.

3.1.2 Etap 1 – Rozbiórka ustroju niosącego obiektu mostowego.

Po wykonaniu rozbiórki drewnianego pomostu należy zdemontować stalowe dźwigary ustroju niosącego za pomocą dźwigów oraz dostosowanych do gabarytów dźwigarów pojazdów transportowych.

3.1.3 Etap 2 – Odkopanie oraz rozbiórka przyczółków obiektu.

Prace ziemne można prowadzić przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Rozbiórkę przyczółków drewnianych można wykonać tradycyjnie stosując dowolną zaakceptowaną przez Inwestora metodę.

3.1.4 Etap 3 – Rozbiórka fundamentów obiektu.

Rozbiórkę fundamentów w postaci pali drewnianych można prowadzić dowolną zaakceptowaną przez Inwestora metodą. W trakcie robót rozbiórkowych obiektu należy dbać o swobodę przepływu wody na bieżąco usuwając zanieczyszczenia i odpady z koryta rzeki. Materiały i odpady pochodzące z rozbiórki należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach. Po wykonaniu rozbiórki teren wokół obiektu oraz dno rzeki należy uporządkować oraz oczyścić.

4. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE PROJ. MOSTU

4.1. Opis ogólny mostu

Most zaprojektowano o schemacie statycznym ramy jednoprzęsłowej o rozpiętości teoretycznej 11,5 m. Podpory (przyczółki) zaprojektowano w formie ścian żelbetowych posadowionych na palach natomiast ustrój niosący w postaci płyty złożonej z belek prefabrykowanych strunobetonowych typu Kujan NG-12, które zostaną umonolitycznione poprzez zabetonowanie przestrzeni między belkami i nad belkami tworząc jednolitą płytę. Grubość całkowita tak uformowanej płyty wynosi 75 cm. Zabudowę chodników zaprojektowano jako żelbetową a „deski gzymsowe” w formie prefabrykatów z polimerobetonu.

4.2. Funkcja mostu

Podstawową funkcją mostu jest przeprowadzenie drogi powiatowej nr 2995W (ruchu samochodów i pieszych) nad przeszkodą wodną, którą jest koryto rzeki Sierpienicy. Ponadto obiekt spełnia funkcję budowli wodnej i jego zadaniem jest przepuszczenie w sposób bezpieczny wysokich wód powodziowych o prawdopodobieństwie przepływu Q równym $p=0,5\%$. W tym celu

obiekt ma zachowane wymagane i uzasadnione odpowiednimi obliczeniami światło poziome równe 10,3 m oraz spód konstrukcji wniesiony o 0,13 m ponad poziom wody wysokiej spiętrzonej określonej na poziomie 123,02 m n. p. m.

4.3. Forma architektoniczna

Projektowany most jest nieznacznie wyniesiony ponad poziom terenu otaczającego (około 2,5 m) a zatem nie jest elementem w znaczący sposób oddziałującym na kształtowanie krajobrazu. Konstrukcja mostu widoczna będzie tylko z poziomu brzegów rzeki. Zastosowane rozwiązania techniczne oraz sposób wykończenia mostu można uznać za typowe dla tego rodzaju obiektów.

4.4. Kolorystyka obiektu

Kolorystyka obiektu zostanie określona na etapie realizacji obiektu w uzgodnieniu z Inwestorem.

4.5. Uzasadnienie przyjętego rozwiązania

Zastosowanie prefabrykatów umożliwi wykonanie ustroju niosącego mostu bez rusztowań. Monolityczne związanie prefabrykatów poprzez zabetonowanie przestrzeni między i nad belkami utworzy jednolitą płytę, co zapewni wymaganą trwałość mostu.

5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE PROJ. MOSTU

5.1. Materiały

Dla projektowanego mostu proponuje się następujące materiały:

BETON:

C35/45 (B45) – prefabrykaty,

C30/37 (B35) – płyta pomostu; podpory, kapy chodnikowe, płyty przejściowe, ławy fundamentowe,

C12/15 (B15) – beton wyrównawczy, „korek” uszczelniający,

STAL SPRĘŻAJĄCA:

Klasa II, odmiana 1 ($R_{yk}=1471$ MPa) – liny sprężające w prefabrykatkach strunobetonowych,

STAL KONSTRUKCYJNA:

S235 – grodzice stalowe, inne elementy stalowe;

STAL ZBROJENIOWA:

Należy zastosować stal zbrojeniową o następujących parametrach:

- ciągliwość A,
- plastyczność >2,5%
- f_{yk} 500 MPa

5.2. Schemat statyczny

Schemat statyczny mostu to ramownica z utwierdzeniem ustroju niosącego w ścianach przyczółków i utwierdzeniem ścian w gruncie poprzez pale fundamentowe.

5.3. Posadowienie obiektu

Zaprojektowano posadowienie obiektu na palach fundamentowych prefabrykowanych żelbetowych wbijanych o wymiarach 40 cm x 40 cm. Łącznie pod przyczółkami przewiduje się 2x14 pali (po 14 dla każdej podpory).

5.4. Przyczółki

Zwieńczeniem pali fundamentowych jest oczep palowy o długości 9,20 m i prostokątnym przekroju poprzecznym 1,90 m x 1,0 m. Oczep palowy (ławę fundamentową) należy wykonać w osłonie ścianek szczelnych. Korpus obydwu przyczółków tworzy żelbetowa ściana oporowa grubości 1,2 m oraz skrzydła o gr. ściany 0,50 m i wysięgu 3,4 m dostosowanym do przebiegu drogi

w planie. Projekt przewiduje, że górna część przyczółków zostanie zabetonowana razem z płytą pomostu tworząc ustrój o schemacie statycznym ramy.

5.5. Ustrój niosący

Ustrój niosący mostu tworzy 13 belek strunobetonowych typu Kujan NG-12 o długości całkowitej 11,70 m. Belki wraz z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy i nad belkami tworzą po związaniu płytę pomostu o grubości 0,75 m. Szerokość płyty pomostu wynosi 8,70 m. Płyta pomostu ukształtowana jest poprzecznie i podłużnie zgodnie ze spadkami jezdni na dojazdach. Spadek podłużny wynosi 0,6%. Spadki poprzeczne przyjęto daszkowy 2% pod jezdnią, oraz 3,0% pod zabudowę chodnikową.

5.6. Zabudowa chodnikowa

Zabudowa chodnikowa wykonywana będzie „na mokro” z betonu zbrojonego. Szerokość całkowita zabudowy chodnikowej lewostronnej na moście (łącznie z krawężnikiem i deską gzymsową) wynosi 1,15 m, natomiast prawostronnej 2,15m. Grubość zabudowy wynosi około 24 cm, pochylenie poprzeczne chodnika $i = 3,0\%$. Gzymsy zaprojektowano z polimerobetonowych elementów prefabrykowanych o grubości 4cm i wysokości 70cm zamocowanych w betonie zabudowy. W trakcie układania zbrojenia zabudów należy osadzić górne elementy kotew talerzowych łączących zabudowy z płytą. W zbrojeniu zabudów należy osadzić zakotwienia dla barieroporęczy mostowych.

5.7. Płyty przejściowe

W celu zabezpieczenia przed powstawaniem nierówności nawierzchni wynikających z różnicy osiadań na styku obiektu z nasypem drogowym oraz dla zapewnienia złągodzenia zmiany sztywności między podbudową nawierzchni na nasypie i na konstrukcji mostu, zaprojektowano pod jezdnią żelbetowe płyty przejściowe wykonywane „na mokro”. Płyty znajdują się po obydwu stronach mostu, oparte są z jednej strony na wspornikach ukształtowanych w ścianach przyczółków a z drugiej na nasypie. Długość płyt wynosi 4,00 m, grubość 0,30 m. Spadek poprzeczny płyt jest równoległy do spadku nawierzchni na jezdni. Spadek podłużny płyt wynosi 10%.

6. ELEMENTY WYPOSAŻENIA MOSTU

6.1. Izolacja

6.1.1 Izolacja płyty pomostu

Izolacja płyty pomostu zaprojektowana jest z termozgrzewalnej papy asfaltowej modyfikowanej o grubości min. 5 mm układanej na całej szerokości płyty. W skład zestawu izolacyjnego wchodzi materiał uzupełniający w postaci roztworu gruntującego i materiału do uszczelnień i wykończeń. Wszystkie elementy izolacji muszą pochodzić z jednego systemu izolacyjnego od jednego producenta. Przed rozpoczęciem układania izolacji należy powierzchnię betonu uszorstnić, oczyścić i odtłuścić. Arkusze papy należy układać wzdłuż mostu, rozpoczynając od najniższych punktów płyty, to znaczy od osi odwodnienia w jej najniższym punkcie. W kierunku poprzecznym kolejne arkusze należy układać stosując zakłady o szerokości minimum 10 cm. Należy również bezwzględnie stosować się do reżimów wykonania izolacji podanych przez producenta, dotyczy to szczególnie warunków wilgotności i temperatury jej układania.

6.1.2 Izolacja powierzchni betonowych stykających się z gruntem

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć powłokową izolacją bitumiczną nanoszoną na zimno. Łączna grubość wszystkich nanoszonych warstw powinna wynosić minimum 2.0 mm.

6.2. Odwodnienie

6.2.1 Odwodnienie izolacji płyty pomostu

Odprowadzenie wody z płyty pomostu odbywa się poprzez system odwodnieniowy, który składa się z następujących elementów:

- spadki podłużne i poprzeczne płyty pomostu
- sączki odwadniające
- drenaże podłużne i poprzeczne izolacji

W profilu podłużnym niweleta jezdni na moście ukształtowana jest w spadku podłużnym $i = 0,6\%$. W przekroju poprzecznym wierzch płyty pomostu pod jezdnią ma spadek daszkowy o nachyleniu $i = 2\%$ w kierunku do osi odwodnienia. Pod zabudowę chodnikową wierzch płyty uformowany jest w spadku przeciwnym o nachyleniu $i = 3,0\%$.

W celu odprowadzenia wody zbierającej się na izolacji pomostu, zaprojektowano na moście wzdłuż osi odwodnienia i pod zabudowę chodników drenaże podłużne i poprzeczne oraz sączki odwodnienia izolacji. Rozstaw sączków i drenów

poprzecznych wynosi około 3,0 m. Dreny wykonane są z geowłókniny. Dreny powinny być na całej długości przyklejone do izolacji masą asfaltową. Końcówki geowłókniny o długości około 5 cm powinny być wprowadzone do sączków.

Na drenach podłużnych w osiach odwodnienia, na szerokości 15 cm, należy ułożyć warstwę drenującą z grysłu bazaltowego 8/16 otoczonego kompozycją epoksydową. Grubość tej warstwy powinna być równa grubości warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu twardolanego (5,0 cm).

6.2.2 Odwodnienie przyczółków

Za przyczółkami projektuje się pionowe warstwy filtracyjne przejmujące przesiąkające wody opadowe. Warstwę filtracyjną należy wykonać z gruntu niespoistego o odpowiedniej przepuszczalności, o szerokości nie mniejszej niż 0,50 m. Przesiáakająca woda z warstwy filtracyjnej zbierana jest za pomocą drenów o średnicy \varnothing 113 mm, prowadzonych wzdłuż ściany przyczółka i ścian bocznych w spadku $i=3\%$. Z poza przyczółków woda wyprowadzona jest na zewnątrz nasypów. W celu pełnej ochrony przyczółków przed szkodliwym działaniem wody projektuje się na ścianach monolitycznych korpusu odwodnienie powierzchniowe w postaci folii kubełkowej z filtracyjną geowłókniną poliestrową (od strony zasypki). Folię kubełkową należy układać na zakład a szew dodatkowo przykryć folią uszczelniającą.

6.3. Krawężniki

Zastosowano na obiekcie krawężniki kamienne (granitowe) o wymiarach w przekroju poprzecznym 20x20cm. Krawężniki kotwione będą w zabudowie chodnikowej i ułożone na kompozycie z kruszywa mineralnego otoczonego żywicą epoksydową. Krawężniki należy ustawiać z przerwą 3÷4 mm wypełnioną pod ciśnieniem spoiwem trwale plastycznym. Szczelinę pomiędzy krawężnikiem a betonem zabudowy gzymsowej należy wypełnić kitem trwale plastycznym oraz przykryć taśmą siatkową z tkaniny technicznej i nakryć ją nawierzchnią epoksydowo – poliuretanową o grubości min. 4 mm. Nawierzchnia na chodnikach powinna zachodzić na krawężniki o około 5cm.

6.4. Deski gzymsowe

Oblicowanie boczne kap chodnikowych i płyty pomostu stanowią prefabrykowane polimerobetonowe deski gzymsowe o wymiarach 0,99 x 0,70 x 0,04m. Prefabrykaty montuje się z 1 cm przerwą dylatacyjną. Deski gzymsowe oprócz wykończenia bocznego stanowią również szalowanie zabudowy chodnikowej. Płaszczyzna pionowa montowanych prefabrykatów musi być równa a linia górna gzymsu odpowiadać kształtowi niwelety (niwelując ewentualne niedokładności wykonawcze). Szczelinę pomiędzy deską gzymsową a betonem kapy chodnikowej należy przykryć taśmą uszczelniającą i nakryć ją nawierzchnią epoksydowo – poliuretanową o grubości min. 4 mm.

6.5. Nawierzchnia jezdni

Nawierzchnię jezdni na moście zaprojektowano jako dwuwarstwową o łącznej grubości 9,0 cm. Dolna warstwa – wiążąca, grubości 5,0 cm, wykonana będzie z asfaltu lanego modyfikowanego (tzw. asfalt twardolany) natomiast warstwa górna – ścieralna o grubości 4 cm, wykonana będzie z betonu asfaltowego.

Pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią na jezdni należy wykonać elastyczne połączenie stosując bitumiczną taśmę uszczelniającą. Taśmę nakleja się na poziomie warstwy ścieralnej nawierzchni.

6.6. Nawierzchnia na zabudowie chodnikowej

Nawierzchnię na górnej powierzchni zabudowy chodnikowej zaprojektowano z odpornych na ścieranie preparatów epoksydowo – poliuretanowych o grubości min. 4 mm.

Nawierzchnia ta stanowi jednocześnie izolację górnych powierzchni betonu zabudowy. Nawierzchnię układa się na całej powierzchni kapy chodnikowej i na części gzymsu i krawężnika (na szerokości 5 cm), przykrywając taśmy uszczelniające styki tych elementów.

6.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Z obydwu stron mostu projektuje się mostowe barieroporcze sztywne. Podstawy słupków barier mocowane będą w betonie zabudowy chodnikowej.

6.8. Ukształtowanie skarp nasypu i zasypek przyobiektowych

Stożki obsypiania przyczółków mają pochylenie 1:1,5 prostopadle do ściany skrzydła. Projekt przewiduje umocnienie stożków nasypów przyobiektowych kostką betonową na podbudowie z betonu C12/15.

Zasypanie przyczółków i ścian oporowych należy wykonać z gruntów niespoistych (piaski średnie lub grube) o parametrach:

- ciężar objętościowy $\gamma \sim 18,0 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\varnothing \geq 32^\circ$
- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,03$

6.9. Schody dla obsługi na skarpach

Po obydwu stronach mostu przewiduje się schody na skarpach przeznaczone dla obsługi. Będą to schody betonowe z elementów prefabrykowanych o szerokości 0,80m i stopniach o wymiarach 18 x 27 cm. Stopnie osadzone są w nasypie na ławie żwirowej i obramowane obustronnie obrzeżami betonowymi. Schody będą również wyposażone w jednostronne balustrady stalowe usytuowane po prawej stronie „schodzącego ze schodów”.

6.10. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu

Projekt przewiduje położenie powłok ochronnych zwykłych o zdolności przenoszenia zarysowań do 0,3mm na wszystkich odsłoniętych elementach konstrukcji żelbetowej oraz powłok sztywnych na prefabrykowanych belkach strunobetonowych typu Kujan NG-12.

6.11. Znaki pomiarowe

W celu monitorowania przemieszczeń podczas budowy i eksploatacji obiektu mostowego projektuje się cztery znaki pomiarowe na każdej ścianie czołowej konstrukcji ($2 \times 4 = 8$ znaków). Dodatkowo jeden stały znak wysokościowy (reper) należy wykonać w niewielkiej odległości poza obiektem.

Znaki wysokościowe należy wykonać w postaci kołków wstrzeliwanych lub elementów stalowych osadzonych w betonie. Muszą być wykonane z materiału dobrze zabezpieczonego antykorozyjnie (przynajmniej przez cynkowanie i malowanie) lub ze stali nierdzewnej. Znaki powinny być powiązane ze stałymi znakami wysokościowymi. Stały znak wysokościowy poza obiektem należy wykonać na niezależnym fundamencie betonowym i zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem lub aktami wandalizmu. Na wykonanie reperu należy sporządzić dokumentację geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.

Podczas budowy, należy sporządzić „pomiar stanu zero” wszystkich znaków pomiarowych. Następnie należy dokonywać pomiarów przed i po nakładaniu na konstrukcje kolejnych obciążeń. W przypadku przemieszczeń przekraczających dopuszczalne wartości należy niezwłocznie powiadomić o tym nadzór inwestorski i inne przewidziane prawem organa kontroli.

6.12. Urządzenia obce

Zaprojektowano cztery rury osłonowe o średnicy $\varnothing 110$ mm z HDPE przebiegające w zabudowie chodnikowej.

6.13. Wycinkowe umocnienie koryta rzeki

Ze względu na budowę nowego mostu konieczne jest wykonanie odcinkowego umocnienia koryta rzeki Wierzbicy. W ramach przedmiotowej inwestycji zaprojektowano umocnienie rzeki Wierzbicy na odcinku 5m poniżej projektowanej konstrukcji mostu, pod konstrukcją projektowanego mostu, oraz 5m powyżej mostu. Łączna długość umocnień to 20,0 m. Nie projektuje się zmiany rzędnej rzeki, projektowane umocnienia wykonane zostaną w dostosowaniu do istniejącej niwelety dna. Dno i skarpy rzeki projektuje się umocnić materacami siatkowo-kamiennymi. Na początku i końcu ubezpieczeń projektuje się wykonać palisadę drewnianą z kołków $\varnothing 10 \div 12$ cm o długości 150 cm.

6.14. Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne nie tworzą barier dla korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.

7. WYTYCZNE ORGANIZACJI I TECHNOLOGII WYKONYWANIA OBIEKTU

7.1. Zalecenia ogólne

Wszystkie elementy konstrukcji należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i dobrze pojętej „sztuki inżynierskiej”. Betonowania konstrukcji należy prowadzić w warunkach określonych normowo.

7.2. Prace przewidziane podczas budowy mostu

1. Roboty rozbiórkowe związane z rozbiórką istniejącego mostu.
2. Wytyczenie projektowanego mostu.
3. Zdjęcie humusu.
4. Zabezpieczenie wykopu fundamentowego przez wbicie grodzic stalowych.
5. Wykonanie wykopów w grodzicach wraz z odwodnieniem.
6. Wykonanie żelbetowych pali wbijanych.
7. Wykonanie oczepów palowych (ław fundamentowych).

8. Wykonanie podpór mostu.
9. Montaż belek prefabrykowanych typu Kujan „NG-12” na podporach na warstwie wyrównawczej z zaprawy epoksydowej.
10. Wykonanie zespalającej żelbetowej płyty pomostu.
11. Wykonanie izolacji.
12. Wykonanie zasypek za podporami.
13. Wykonanie płyt przejściowych.
14. Montaż kap chodnikowych, desek gzymsowych, krawężników, barieroporęczy.
15. Wykonanie nasypów za przyczółkiem i uformowanie stożków przyobiektowych.
16. Wykonanie umocnień stożków nasypu i schodów skarpowych.
17. Wykonanie nawierzchni jezdni i chodników na moście i dojazdach do niego.
18. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.
19. Wykonanie odcinkowego umocnienia rzeki.
20. Wykonanie punktów pomiarowych wraz z geodezyjnymi pomiarami i operatami.
21. Uporządkowanie terenu.

8. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU

Z drogi w obrębie mostu woda opadowa odprowadzana będzie za pomocą ścieków skarpowych na teren przydrożny. Po zakończeniu budowy teren inwestycji zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Szczegółowo wpływ projektowanego obiektu na środowisko został omówiony w Karcie Informacyjnej o Przedsięwzięciu i w operacie wodnoprawnym dla przedmiotowej inwestycji.

9. UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ZDROWIA

9.1. Bezpieczeństwo podczas budowy obiektu

Za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w trakcie budowy odpowiada Kierownik Budowy, który musi posiadać kwalifikacje zgodne z wymaganiami prawa budowlanego (w szczególności art. 21a pkt. 1 Dz.U. 2000r. Nr. 106: Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.). Przed rozpoczęciem robót, Kierownik Budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającego specyfikę inwestycji i warunki prowadzenia robót na każdym stanowisku pracy. Plan ten powinien zawierać następujące informacje:

- a) Plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, rozmieszczeniem urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- b) Zakres robót i kolejność ich realizacji:
- c) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń, które mogą wystąpić podczas realizacji:
 - prace na wysokościach powyżej 5,0 m,
 - roboty z użyciem dźwigów i innych urządzeń mechanicznych oraz środków transportowych,
 - roboty prowadzone w temperaturze poniżej -10°C,
 - roboty wykonywane w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu,
 - roboty wykonywane w sąsiedztwie dróg ruchu kołowego, dróg technologicznych.
- d) Informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie,
- e) Informacje o instruktażu dla pracowników przed przystąpieniem do wykonania robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
 - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad niebezpiecznymi robotami, wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór,
 - określenie sposobu przechowywania, przemieszczania materiałów na terenie budowy,
 - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z warunków wykonywania robót budowlanych,
 - wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.
- f) Podczas wykonywania robót budowlanych należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca przestrzegać będzie przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać będzie sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

9.2. Bezpieczeństwo podczas eksploatacji obiektu

W warunkach normalnej eksploatacji, prawidłowo wykonany obiekt nie będzie stanowić zagrożenia dla bezpieczeństwa. Na moście oprócz ruchu samochodów odbywać się będzie ruch pieszy na chodniku o szerokości 1,50 m. Po zewnętrznej stronie chodnika znajduje się barieroporęcz mostowa.

10. UWAGI KOŃCOWE

1. Przed rozpoczęciem robót ziemnych i rozbiórkowych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i niezainwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.
2. W przypadku natrafienia w czasie robót na niezainwentaryzowane urządzenia uzbrojenia terenu należy bezwzględnie przerwać roboty, zabezpieczyć teren i zawiadomić Inspektora Nadzoru i właściciela urządzenia w celu uzgodnienia dalszego toku postępowania.
3. Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników. Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Prace w pobliżu istniejących urządzeń obcych należy wykonywać ostrożnie. W przypadku uszkodzenia ww. urządzeń Wykonawca pokryje na swój własny koszt naprawy tych urządzeń.
4. W czasie prowadzenia robót należy zapewnić ochronę wód i gleby przed skażeniem.
5. Po zakończeniu budowy mostu, teren objęty inwestycją należy bezwzględnie przywrócić do stanu pierwotnego.

11. SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

11.1. Normy, przepisy i normatywy

Obliczenia statyczne przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia”,
- PN-91/S-10042 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”,
- PN-82/S-10052 „Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie”,
- PN-83/B-02482 „Fundamenty bezpośrednie. Nośność pali i fundamentów palowych”,
- PN-81/B-03020 „Posadowienie pośrednie budowli”,
- PN-83/B-03010 „Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”,
- Mieczysław Kosecki „Statyka ustrojów palowych. Zasady obliczania metodą uogólnioną”.

11.2. Zestawienie obciążeń

Nr	Przypadek obciążenia	Wartość	Współczynniki obliczeniowe				Uwagi
			Układ podstawowy		Układ dodatkowy		
			min	max	min	max	
1	Ciężar własny konstrukcji żelbetowej	$q_b= 27 \text{ kN/ m}^3$	0,9	1,2	0,9	1,2	
2	Ciężar nawierzchni bitumicznej	$q_{zw}= 23 \text{ kN/ m}^3$	0,9	1,5	0,9	1,5	
3	Ciężar zasypki gruntowej	$q_{zw}= 18 \text{ kN/ m}^3$	0,9	1,5	0,9	1,5	
4	Osiadania podpór	$\Delta_z = 1,0 \text{ cm}$					
5	Zmiany temperatury	$T_0=10^{\circ}\text{C}$, $T_1=-10^{\circ}\text{C}$, $T_2=+25^{\circ}\text{C}$	0,0	1,3	0,0	1,2	
6	Obciążenie ruchome równomiernie rozłożone (klasa B)	$q_r= 3 \text{ kN/ m}^2$	0,0	1,5	0,0	1,25	
7	Obciążenie pojazdem K (klasa B)	$K=600 \text{ kN}$ wsp. dyn. $f = 1,25$	0,0	1,5	0,0	1,25	
8	Hamowanie na pomoście	$q_h= 2,00 \text{ kN/ m}^2$	0,0	1,3	0,0	1,2	
9	Parcie gruntu - pośrednie czynne	$K_1 = 0,55$ – współczynnik parcia czynnego pośredniego	0,85	1,25	0,85	1,25	Hzasypki=3,4m
10	Tłum pieszych	$q_t= 2,5 \text{ kN/ m}^2$	0	1,3	0	1,2	

11.3. Wyniki wymiarowania konstrukcji ramowej mostu

Obliczenia przeprowadzono dla wycinka konstrukcji o schemacie ramy o szerokości 1,4 m równej rozstawowi pali fundamentowych.

Warunek normowy	Wartość obliczona	Uwagi
Przekrój przęsłowy w połowie rozpiętości (strop ramy)		
Przyjęte zbrojenie	Ø20co 15 cm górą	
Przekrój podporowy (naroże ściany ramy)		
Przyjęte zbrojenie	Ø25 co 15 cm górą	
Przekrój podporowy (ściana ramy na wys. 0,5m od fund.)		
Przyjęte zbrojenie	Ø20 co 15 cm zewnętrznie Ø20 co 15 cm wewnętrznie	

11.4. Obliczenia posadowienia pośredniego na palach fundamentowych

<i>Nr podpory</i>	<i>Wymiary</i>	<i>Długości</i>	<i>Nośność obliczeniowa pala</i>	<i>Uwagi</i>
	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>	<i>[kN]</i>	
1	40x40cm	8,0	520	
2	40x40cm	8,0	520	