

Nazwa i adres obiektu: **Przebudowa mostu nr JN1 31001094 w m. Mieszczk w ciągu drogi powiatowej nr 3725W Pawłowo – Mieszczk wraz z drogami dojazdowymi**  
**Gmina Sierpc, powiat sierpecki, województwo mazowieckie**  
**Kategoria obiektu – XXV, XXVIII, IV**

Nazwa i adres Inwestora: **Powiat Sierpecki**  
**ul. Świętokrzyska 2a, 09-200 Sierpc**

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

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Część: **Część 2 - Projekt przebudowy mostu**

Numery ewidencyjne działek: **Jednostka ewidencyjna: 142705\_2 Sierpc-Gmina**  
**Obręb 0021 Mieszczk: dz. ewid. nr: 90/2, 103**  
**Obręb 0042 Żurawieniec: dz. ewid. nr: 13**  
**Obręb 0024 Pawłowo: dz. ewid. nr: 40**

Zespół projektowy:

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

**Egz. Nr ...**

Warszawa, listopad 2020 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI:

I.	OPIS techniczny.....	4
1.	wstęp.....	4
1.1.	Podstawa opracowania.....	4
1.2.	Przedmiot opracowania .....	4
1.3.	Materiały wyjściowe .....	4
2.	podstawowe dane wyjściowe .....	4
2.1.	Stan istniejący i uzbrojenie terenu.....	4
2.2.	Charakterystyka rozwiązania projektowego .....	4
2.3.	Podstawowe parametry projektowanego mostu drogowego.....	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 .....	5
3.1.	Etapowanie robót rozbiórkowych .....	5
4.	rozwiązania architektoniczno - budowlane proj. Mostu.....	6
4.1.	Opis ogólny mostu.....	6
4.2.	Funkcja mostu .....	6
4.3.	Forma architektoniczna .....	6
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.....	10
6.8.	Ukształtowanie skarp nasypu i zasypek przyobiektowych.....	10
6.9.	Schody dla obsługi na skarpach .....	10
6.10.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu.....	10
6.11.	Znaki pomiarowe.....	10

6.12.	Wycinkowe umocnienie koryta rzeki.....	10
7.	wytczne organizacji i technologii wykonywania obiektu.....	11
7.1.	Zalecenia ogólne .....	11
7.2.	Prace przewidziane podczas budowy mostu.....	11
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 .....	13
11.1.	Normy, przepisy i normatywy .....	13
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**

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr ZDP.DT.1.262.5.2020 z dnia 27.03.2020 r. na opracowanie dokumentacji projektowej na przebudowę mostu nr JNI 31001094 w m. Mieszczk w ciągu drogi powiatowej nr 3725W Pawłowo - Mieszczk wraz z drogami dojazdowymi, zawarta między Zarządem Dróg Powiatowych w Sierpcu, 09-200 Sierpc, ul. Kościuszki 1a, działającym w imieniu Powiatu Sierpeckiego (Inwestora) a firmą Biuro Projektów Drogowo-Mostowych Tomasz Kowieszko, 04-308 Warszawa, ul. Dęby 3/7 lok.6.

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy, część 2 - projekt przebudowy mostu, dla zadania pn.: „Przebudowa mostu JNI 31001094 w m. Mieszczk w ciągu drogi powiatowej nr 3725W Pawłowo - Mieszczk wraz z drogami dojazdowymi”. Obiekt mostowy zlokalizowany jest w miejscowości Mieszczk, drogi dojazdowe zlokalizowane są w Żurawieńcu i Pawłowie, na terenie gminy Sierpc, powiat sierpecki, województwo mazowieckie.

### **1.3. 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.
- [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.
- [4]. IBDiM „Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”
- [5]. Mieczysław Kosecki „Statyka ustrojów palowych. Zasady obliczania metodą uogólnioną”
- [6]. Katalog „Zespolone mosty płytowe z belek strunobetonowych”, Transprojekt - Warszawa Sp. z o.o. Warszawa, 2004.
- [7]. Katalog powtarzalnych elementów drogowych.
- [8]. Ogólne specyfikacje techniczne.
- [9]. Ustalenia z administratorem drogi.
- [10]. Inwentaryzacja i pomiary uzupełniające własne.

## **2. PODSTAWOWE DANE WYJŚCIOWE**

### **2.1. Stan istniejący i uzbrojenie terenu**

Most przez rzekę Skrwę Prawą jest usytuowany w ciągu drogi powiatowej nr 3725W w m. Mieszczk. W pobliżu mostu droga powiatowa nr 3725W przebiega w terenie rolniczym. Droga powiatowa nr 3725W jest drogą klasy L. Szerokość istniejącej drogi jest zmienna i wynosi około 4,00m – 5,50m. Odwodnienie drogi jest zapewnione przez powierzchniowy spływ wody z nasypu drogowego na teren zielony przydrożny, z którego woda spływa bezpośrednio do rzeki Skrwy Prawej. Ze względu na zły stan techniczny istniejącego mostu jest on przeznaczony do rozbiórki. W sąsiedztwie istniejącego mostu przebiega wodociąg oraz napowietrzna linia elektroenergetyczna niskiego napięcia.

### **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 wyznaczonymi objazdami. Projektowany most

przeprowadzał będzie przez rzekę Skrwę Prawą drogę powiatową nr 3725W. Ustrój niosący mostu zaprojektowano z belek prefabrykowanych strunobetonowych typu Kujan NG-12 o długości 12,0 m, zespolonych z żelbetową płytą pomostu. Szerokość użytkową obiektu stanowią będą 2 pasy ruchu o łącznej szerokości 6,00 m, oraz jednostronny chodnik dla obsługi obiektu o szerokości 1,50 m. Ruch na obiekcie zabezpieczony będzie obustronnymi barieroporęczami stalowymi.

### **2.3. Podstawowe parametry projektowanego mostu drogowego**

Obiekt mostowy po przebudowie będzie posiadał następujące wymiary i parametry techniczne:

- długość całkowita mostu (wraz ze skrzydłami przyczółków) – 19,50 m;
- światło mostu – 10,30 m;
- szerokość całkowita – 9,45 m;
- szerokości użytkowe:
  - jezdnia – 2 x 3,00 m = 6,00 m;
  - chodnik dla obsługi lewostronny – 1,50 m;
  - opaska prawostronna – 0,75 m;
- kąt skrzyżowania osi podłużnej mostu z osią rzeki ~ 90,0°;
- spadki poprzeczne:
  - na jezdni daszkowej 2,0%;
  - na zabudowie chodnikowej 3,0 - 4,0%;

### **2.4. Klasa obciążenia**

Most drogowy zaprojektowany został na klasę obciążenia ruchomego wg modelu LM1 klasy II wg PN-EN 1991-2.

### **2.5. Skrajnia pionowa i światło mostów**

Wyniesienie spodu konstrukcji w przecięciu z teoretyczną osią rzeki, nad poziom miarodajnej wody wysokiej tj. 101,09 m n.p.m. wynosi 0,47 m. Spód konstrukcji mostu zaprojektowano na rzędnej wysokościowej równej 101,56 m n.p.m. Zaprojektowane światło poziome mostu o szerokości 10,3 m jest wystarczające dla przepływu miarodajnej wody wysokiej o prawdopodobieństwie wystąpienia  $Q = 1,0\%$  (W.W. 101,09 m n.p.m).

### **2.6. Wyciąg z dokumentacji geotechnicznej**

#### **2.6.1 Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych**

W terenie w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego mostu w miejscowości Mieszczyk, pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów budowlanych i niekontrolowanych o miąższości od 2,4 m do 3,2 m. Nasypy budowlane i niekontrolowane są zbudowane z gruzu, piasku średniego, żwiru, przemieszane z okruskami cegieł i części organicznych. Poniżej znajdują się grunty organiczne w postaci torfów i namulów o miąższości około 2,0 m, tj. do głębokości od 4,9m do 5,7m p.p.t. Głębiej znajdują się grunty nośne w postaci piasków średnich, drobnych i pospółek. Zwierciadło wód gruntowych ustabilizował się na głębokości 2,0 m p.p.t. Istniejące podłoże gruntowe terenu badań charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Projektowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

## **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 rzeki 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 rzece 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 usunąć nawierzchnię. Słupki balustrad należy odciąć przy użyciu palnika acetylenowo-tlenowego. Nawierzchnię z betonu asfaltowego należy sfrezować.

UWAGA: Przed przystąpieniem do dalszych prac rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne prace deinstalacyjne i zabezpieczające uzbrojenie terenu. 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 można wykonać tradycyjnie stosując młoty wyburzeniowe lub dowolną zaakceptowaną przez Inwestora metodą specjalistyczną.

### **3.1.4 Etap 3 – Rozbiórka fundamentów obiektu**

Rozbiórkę fundamentów można wykonać tradycyjnie stosując młoty wyburzeniowe lub dowolną zaakceptowaną przez Inwestora metodą specjalistyczną. W trakcie rozkuwania konstrukcji obiektu należy dbać o swobodę przepływu wody na bieżąco usuwając odłamki betonu z koryta rzeki. Materiały, gruz i urobek pochodzący 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 fundamentowych, natomiast ustrój niosący w postaci płyty złożonej z belek prefabrykowanych strunobetonowych typu Kujan NG-12, zespolonych z żelbetową płytą pomostu. Grubość całkowita tak uformowanej płyty pomostu 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 3725W nad przeszkodą wodną, którą jest koryto rzeki Skrwy Prawej. Ponadto obiekt spełnia funkcję budowli wodnej i jego zadaniem jest przepuszczenie w sposób bezpieczny wysokich wód powodziowych o prawdopodobieństwie przepływu  $Q = 1,0\%$ . W tym celu obiekt mostowy posiada światło poziome równe 10,3 m oraz spód konstrukcji wyniesiony o 0,47 m ponad poziom wody wysokiej określonej na poziomie 101,09 m n. p. m.

### **4.3. Forma architektoniczna**

Projektowany most jest nieznacznie wyniesiony ponad poziom terenu otaczającego (około 2,0 m) a zatem nie jest elementem w znaczący sposób oddziałującym na kształtowanie krajobrazu. Konstrukcja mostu widoczna będzie tylko z poziomu brzegów rzeki oraz z poziomu drogi. 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 strunobetonowych umożliwi wykonanie ustroju niosącego mostu nad rzeką bez rusztowań. Monolityczne związanie prefabrykatów poprzez zabetonowanie przestrzeni między i nad belkami utworzy jednolitą płytę. Konstrukcja ramowa mostu powoduje brak konieczności stosowania łożysk mostowych. Takie rozwiązania konstrukcyjne zapewniają wymaganą trwałość mostu oraz niskie koszty eksploatacji obiektu mostowego.

### **5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE PROJ. MOSTU**

#### **5.1. Materiały**

Dla projektowanego mostu proponuje się następujące materiały:

##### **BETON:**

**C35/45**– prefabrykaty,

**C30/37**– płyta pomostu, podpory, kapy chodnikowe, płyty przejściowe, ławy fundamentowe,

**C12/15** - beton wyrównawczy, „korek” uszczelniający.

##### **STAL SPRĘŻAJĄCA:**

**Klasa II, odmiana 1 ( $R_{vk}=1471$  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 podpór w gruncie poprzez pale fundamentowe.

#### **5.3. Posadowienie obiektu**

Zaprojektowano posadowienie obiektu na żelbetowych palach fundamentowych wierconych o przekroju okrągłym, średnicy 1,00 m. Łącznie pod przyczółkami przewiduje się 8 pali fundamentowych (po 4 pale dla każdej podpory) o długościach 11,0 m.

#### **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 grubości ściany 0,50 m. Projekt przewiduje, że górna część przyczółków zostanie zabetonowana razem z płytą pomostu tworząc ustrój nośny o schemacie statycznym ramy.

### **5.5. Ustrój niosący**

Ustrój nośny mostu tworzy 10 belek strunobetonowych typu Kujan NG-12. Belki wraz z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy i nad belkami betonem tworzą po związaniu płytę pomostu o grubości 0,75 m. Szerokość płyty pomostu wynosi 8,80 m. Płyta pomostu ukształtowana jest poprzecznie i podłużnie zgodnie ze spadkami jezdni na dojazdach. Spadek podłużny wynosi 0,7%. Spadki poprzeczne przyjęto daszkowy 2% pod jezdnią, oraz 3,0% - 4,0% pod zabudową 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 2,10 m, natomiast prawostronnej 1,35m. Grubość zabudowy wynosi około 23 cm, pochylenie poprzeczne chodnika lewostronnego wynosi 3,0%, natomiast pochylenie poprzeczne opaski prawostronnej wynosi 4,0% . 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 barieroporeczy 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 złączenia 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 przejściowych wynosi 4,00 m, grubość 0,30 m. Spadek poprzeczny płyt jest równoległy do spadku nawierzchni na jezdni. Spadek podłużny płyt przejściowych 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 pomostu. W skład zestawu izolacyjnego wchodzi materiały uzupełniające 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 powierzchnie 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 równym  $i = 0,7\%$ . W przekroju poprzecznym wierzch płyty pomostu pod jezdnią ma spadek daszkowy o nachyleniu  $i = 2\%$  w kierunku do osi odwodnienia. Pod zabudową chodnikową wierzch płyty uformowany jest w spadku przeciwnym o nachyleniu  $i = 3,0\%$  oraz  $i = 4,0\%$ .

W celu odprowadzenia wody zbierającej się na izolacji pomostu, zaprojektowano na moście wzdłuż osi odwodnienia i pod zabudową chodników dreny podłużne i poprzeczne oraz sączki odwodnienia izolacji. Rozstaw sączków wynosi około 2,5 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 20 cm, należy ułożyć warstwę drenującą z grysą bazaltowego 8/16 otoczonego kompozycją epoksydową. Grubość tej warstwy powinna być równa grubości warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu twardolanego (5,5 cm).

### **6.2.2 Odwodnienie przyczółków**

Za płytami przejściowymi 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. Przesiąkająca woda z warstwy filtracyjnej zbierana jest za pomocą drenów o średnicy  $\varnothing 113$  mm, prowadzonych za płytami przejściowymi. Z poza płyt przejściowych 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 zasyпки). 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. 5 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 0,99m x 0,70m 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. 5 mm.

### **6.5. Nawierzchnia jezdni**

Nawierzchnię jezdni na moście zaprojektowano jako dwuwarstwową o łącznej grubości 9,5 cm. Dolna warstwa – wiążąca, grubości 5,5 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. 5 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 barieroporce stalowe. Podstawy słupków barieroporczy mocowane będą w betonie zabudowy chodnikowej.

### **6.8. Ukształtowanie skarp nasypu i zasypek przyobiektowych**

Stożki obsypania przyczółków mają pochylenie 1:1,5. 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**

Przy podporze nr 2 po północnej stronie mostu przewiduje się schody skarpowe dla obsługi obiektu. 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 ochronnych 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 x 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. Wycinkowe umocnienie koryta rzeki**

Ze względu na budowę nowego mostu konieczne jest wykonanie odcinkowego umocnienia koryta rzeki Skrwy Prawej. W ramach przedmiotowej inwestycji zaprojektowano umocnienie rzeki Skrwy Prawej na odcinku około 2m poniżej projektowanej konstrukcji mostu, pod konstrukcją projektowanego mostu, oraz około 2m powyżej mostu. Łączna długość umocnień to około 13,0 m. Nie projektuje się zmiany rzędnej dna rzeki, projektowane umocnienia wykonane zostaną w dostosowaniu do istniejącej niwelety dna. Skarpy rzeki projektuje się umocnić materacami siatkowo-kamiennymi gr. 23 cm na podsypce piaskowo-żwirowej gr. 10cm układanej na geowłókninie. Dno rzeki należy umocnić narzutem kamiennym śr. 10-15 cm o grubości 30 cm. Na początku i końcu ubezpieczeń oraz opornik u podnóża skarp rzeki należy wykonać jako palisadę drewnianą z kołków  $\varnothing 10\div 12 \text{ cm}$  o długości 150 cm.

## **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 wciskane grodzice stalowe. Z uwagi na sąsiedztwo istniejącego budynku starego młynu, należy zagłębić grodzice stalowe metodą wciskania, monitorując stan konstrukcji starego młynu podczas budowy mostu.
5. Wykonanie wykopów w grodzicach wraz z odwodnieniem.
6. Wykonanie żelbetowych pali wierconych.
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 zielony przylegający do rzeki. Po zakończeniu budowy teren inwestycji zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego. Wpływ projektowanego obiektu na środowisko został określony w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach 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. 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 robót 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.

## **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-EN 1990 „Podstawy projektowania konstrukcji”,
- PN-EN 1991-1 „Oddziaływania na konstrukcję, Część 1: Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”,
- PN-EN 1991-2 „Oddziaływania na konstrukcję, Część 2: Obciążenia ruchome mostów”,

### 11.2. Zestawienie obciążeń

Nr	Przypadek obciążenia	Wartość	Współczynniki obliczeniowe		Uwagi
			min	max	
1	Ciężar własny konstrukcji żelbetowej	$q_b = 27 \text{ kN/m}^3$	1,0	1,35	
2	Ciężar nawierzchni bitumicznej	$q_{zw} = 23 \text{ kN/m}^3$	1,0	1,5	
3	Ciężar zasypki gruntowej	$q_{zw} = 18 \text{ kN/m}^3$	1,0	1,5	
4	Osiadania podpór	$\Delta_z = 1,0 \text{ cm}$	0,0	1,5	
5	Zmiany temperatury	$T_0 = 10^\circ\text{C}$ , $T_1 = -38^\circ\text{C}$ , $T_2 = +32^\circ\text{C}$ $T_s = -11^\circ\text{C}$ - skurcz betonu	0,0	1,5	
6	Obciążenie tłumem pieszych	$q_t = 5 \text{ kN/m}^2$	0,0	1,5	
7	Obciążenie LM1 klasy II	$Q_{1K} = 300 \text{ kN}$ $q_{1K} = 9 \text{ kN/m}^2$ $Q_{1K} = 200 \text{ kN}$ $q_{1K} = 2,5 \text{ kN/m}^2$	0,0	1,5	Współczynnik dostosowawczy dla klasy II wynosi 1,00

### 11.3. Wyniki wymiarowania konstrukcji ramowej mostu

Obliczenia przeprowadzono dla wycinka konstrukcji o schemacie ramy o szerokości 2,6 m równej rozstawowi pali fundamentowych.

Warunek normowy	Wartość obliczona	Uwagi
Przekrój przęsłowy w połowie rozpiętości (strop ramy)		
Przyjęte zbrojenie	$\varnothing 20$ co 15 cm górą	
Przekrój podporowy (naroże ściany ramy)		
Przyjęte zbrojenie	$\varnothing 25$ co 15 cm górą	

Przekrój podporowy (ściana ramy na wys. 0,5m od fund.)		
Przyjęte zbrojenie	Ø20 co 15 cm zewnątrz Ø20 co 15 cm wewnątrz	

#### **11.4. Obliczenia posadowienia pośredniego na palach fundamentowych**

<i>Nr podpory</i>	<i>Średnica</i>	<i>Długości</i>	<i>Nośność obliczeniowa pala</i>	<i>Obliczona ekstremalna siła w palu</i>	<i>Uwagi</i>
	[ m ]	[ m ]	[ kN ]	[ kN ]	
1	d =1,0 m	11,0	1637,2	1520,0	
2	d =1,0 m	11,0	1637,2	1520,0	