

## **SPIS TOMÓW PROJEKTU BUDOWLANEGO**

TOM I	Projekt zagospodarowania terenu. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
TOM II	Projekt architektoniczno-budowlany - branża drogowa.
TOM III	Projekt architektoniczno-budowlany - branża sanitarna. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej.
TOM IV	Projekt architektoniczno-budowlany - branża sanitarna. Przebudowa sieci wodociągowej.
TOM V	Projekt architektoniczno-budowlany - branża telekomunikacyjna. Przebudowa i zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnej.
TOM VI	Projekt architektoniczno-budowlany - branża elektroenergetyczna. Przebudowa i zabezpieczenie sieci elektroenergetycznej.
TOM VII	Projekt architektoniczno-budowlany – oświetlenie drogowe. Budowa oświetlenia drogowego i zasilania znaków aktywnych.
<b>TOM VIII</b>	<b>Projekt architektoniczno-budowlany – branża mostowa. Obiekty inżynierskie.</b>
TOM IX	Projekt architektoniczno-budowlany – zieleni. Wycinka drzew i krzewów. Projekt nasadzeń zieleni.

**SPIS TREŚCI**

<b>I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>II. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>6</b>
1.1. Prawna.....	6
1.2. Techniczna .....	6
<b>2. Inwestor .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Przedmiot i cel opracowania .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Istniejący stan zagospodarowania terenu .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Charakterystyka przeszkody .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Warunki gruntowo-wodne .....</b>	<b>7</b>
6.1. Budowa geologiczna rejonu badań.....	7
6.2. Warunki hydrogeologiczne .....	7
6.3. Geotechniczna charakterystyka podłoża .....	8
6.4. Uwagi .....	8
<b>7. Stan istniejący.....</b>	<b>9</b>
7.1. Informacje ogólne .....	9
7.2. Konstrukcja obiektu .....	9
<b>8. Stan projektowany - most.....</b>	<b>10</b>
8.1. Założenia ogólne .....	10
8.1.1. Lokalizacja obiektu .....	10
8.1.2. Ogólna charakterystyka.....	10
8.1.2.1. Architektoniczna .....	10
8.1.2.2. Techniczna .....	10
8.1.2.3. Geometryczna .....	10
8.1.3. Założenia funkcjonalno-estetyczne .....	11
8.2. Układ konstrukcyjny .....	11
8.2.1. Posadowienie .....	11
8.2.2. Podpory .....	11
8.2.3. Ustrój nośny .....	12
8.2.4. Wyposażenie .....	12
8.2.4.1. Nawierzchnia.....	12
8.2.4.2. Izolacja.....	12
8.2.4.3. Przekrycia dylatacyjne .....	12
8.2.4.4. Płyty przejściowe .....	12
8.2.4.5. Krawężniki i kapy chodnikowe.....	13
8.2.4.6. Odwodnienie .....	13
8.2.4.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.....	14
8.2.4.8. Znaki pomiarowe.....	14
8.2.4.9. Umocnienie koryta cieku.....	14
8.2.4.10. Skarpy nasypów i schody skarpowe.....	15
8.2.4.11. Zabezpieczenie powierzchni betonowych .....	15
8.2.4.12. Zabezpieczenie powierzchni stalowych .....	15
8.2.5. Ściany oporowe z grodzic stalowych .....	15
8.3. Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych .....	15
8.3.1. Schemat statyczny .....	16
8.3.2. Obciążenia.....	16
8.3.3. Wyniki obliczeń statycznych .....	16
8.4. Powiązanie z sieciami zewnętrznymi.....	16
8.5. Charakterystyka energetyczna obiektu.....	16
8.6. Wpływ obiektu na środowisko .....	16
8.7. Ochrona przeciwpożarowa.....	16
8.8. Tyczenie poszczególnych elementów i nawiązanie wysokościowe .....	16

8.9. Próbne obciążenie obiektu .....	16
8.10. Skrócony opis i kolejność wykonania robót budowlanych .....	16
<b>9. Stan projektowany – przepusty .....</b>	<b>17</b>
9.1. Założenia ogólne .....	17
9.2. Konstrukcja projektowanych przepustów .....	17
9.3. Posadowienie .....	18
9.4. Zasyпка inżynierska.....	18
9.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu .....	18
<b>10. Stan projektowany – mury oporowe .....</b>	<b>18</b>
10.1. Założenia ogólne .....	18
10.2. Materiał .....	18
10.3. Uszczelnienie połączeń .....	19
10.4. Odprowadzanie wody.....	19
10.5. Zasyпка .....	19
10.6. Posadowienie .....	19
<b>11. Stan projektowany – palisada betonowa.....</b>	<b>19</b>
<b>12. Warunki techniczne wykonania robót .....</b>	<b>19</b>
<b>13. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót .....</b>	<b>20</b>
<b>14. Zalecenia eksploatacyjne .....</b>	<b>20</b>
<b>15. Uwagi końcowe.....</b>	<b>20</b>
<b>III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>22</b>

## I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Na podstawie art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. *prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. 2010, nr 243, poz.1623)

### OŚWIADCZAM

że projekt budowlany w ramach inwestycji pn.: „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 305 na odcinku od m. Mochy do granicy Powiatu Leszczyńskiego**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis
Sprawdzający Branża mostowa	mgr inż. Krzysztof Pokorski	
Projektant Branża mostowa	mgr inż. Błażej Tyburski	
Sprawdzający Branża mostowa	mgr inż. Łukasz Szuba	

## **II. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Podstawa opracowania**

#### **1.1. Prawna**

- Umowa nr 534/60.WZP/15 z dnia 20.07.2015r. zawarta między Inwestorem – Wielkopolskim Zarządem Dróg Wojewódzkich, ul. Wilczak 51, 61-623 Poznań a SMP Projektanci Szuba, Matysik, Pokorski Sp. j. z siedzibą w Poznaniu, na sporządzenie dokumentacji projektowej „Rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 305 na odcinku od m. Mochy do granicy Powiatu Leszczyńskiego”,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych rejonu objętego opracowaniem, w skali 1:500, sporządzona przez uprawnionego geodetę,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne (Dz. U. z dnia 9 lutego 2012r. poz. 145, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z dnia 12 czerwca 2012r, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2013r., poz. 1232, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 poz. 177, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. Nr 193 z 2008 r., poz. 1194 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 71 poz. 838, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2012r. poz. 1059, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2012 r, poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r, poz. 401, z późniejszymi zmianami)

Lista powyższych aktów prawnych nie jest zbiorem zamkniętym. Wykonawca robót zobowiązany jest do uwzględnienia innych przepisów niż wymienione powyżej, jeśli okaże się to konieczne w trakcie realizacji robót oraz uwzględnić nowelizacje przepisów.

#### **1.2. Techniczna**

- Dz. U. Nr 63 poz. 735 Rozporządzenie 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 43 poz. 430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,

- Dz. U. Nr 151 poz. 987 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie,
- Dokumentacja geotechniczna dla projektowanej inwestycji,
- Katalog Detali Mostowych, Transprojekt Warszawa, 2002 r.,
- Aprobaty techniczne,
- Zalecenia techniczne IBDiM,
- Uzyskane warunki i uzgodnienia,
- Własne pomiary inwentaryzacyjne,
- Normy projektowania,

## **2. Inwestor**

Inwestorem planowanej inwestycji jest Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich, ul. Wilczak 51, 61-623 Poznań.

## **3. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt obiektu inżynierskiego w postaci mostu drogowego oraz przepustów, umożliwiających zachowanie ciągłości komunikacyjnej rozbudowywanej drogi wojewódzkiej nr 305, a także murów oporowych.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych mostu drogowego, przepustów i murów oporowych w zakresie umożliwiającym ich budowę oraz bezpieczną eksploatację.

## **4. Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Istniejąca droga wojewódzka nr 305 przebiega w terenie płaskim, w znacznej części po terenach niezabudowanych, m. in. po obszarach znajdujących się w użytkowaniu rolniczym, terenach łąkowych oraz leśnych. Zabudowania mieszkaniowe znajdują się w obrębie miejscowości Mochy, Kaszczor oraz Wieleń, przez które przebiega rozbudowywany odcinek drogi.

## **5. Charakterystyka przeszkody**

Obiekt mostowy w ciągu drogi wojewódzkiej nr 305 usytuowany jest ponad ciekim o nazwie Struga Kaszczorska. Struga Kaszczorska to lewostronny dopływ Południowego Kanału Obry, uchodzący w km 13,2. Struga Kaszczorska nosi swoją nazwę na odcinku od wypływu z Jeziora Przemęckiego Zachodniego do ujścia Kanału Mochyńskiego, natomiast odcinek ujściowy do Południowego Kanału Obry nazwany jest Kanałem Kaszczorskim.

## **6. Warunki gruntowo-wodne**

### **6.1. Budowa geologiczna rejonu badań**

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocenских i holocenских. Na holocen datowane są grunty nasypowe (nasypy budowlane w konstrukcji drogi oraz nasypy niebudowlane poza korytem drogowym), grunty glebowe oraz lokalnie grunty organiczne (torfy, gytie i namuły w otworach 1M-4M przy rzece Strudze Kaszczorskiej). Plejstocen natomiast reprezentują przede wszystkim wodnolodowcowe lub rzeczne piaski drobnoziarniste, a także towarzyszące im lodowcowe gliny piaszczyste pochodzące ze Zlodowaceń Północnopolskich (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000 arkusz Leszno), pospółek gliniastych, glin, glin piaszczystych i pyłów piaszczystych. Głębsze podłoże budują twarde plastyczne i zwarte zwierzeliny gliniaste.

### **6.2. Warunki hydrogeologiczne**

Ze względu na fakt, że otwory geotechniczne były w większości płytkie (2,5 m p.p.t.), wody gruntowe stwierdzono tylko w kilku otworach: w piaszczystych osadach rzecznych oraz w obrębie gruntów organicznych – otwory 1M-4M, a także w piaskach wodnolodowcowych – otwór nr 152. Poziom zwierciadła swobodnego w

rejonie Strugi Kaszczorskiej (otwory nr 1M-4M) zmierzono dość płytko, bo już na głębokości 0,5 – 1,3 m p.p.t., natomiast w otworze nr 152, na głębokości 2,4 m p.p.t.

### 6.3. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w pięć pakietów, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

I. Grunty nasypowe – piaszczyste nasypy budowlane w konstrukcji drogowej, a także nasypy niebudowlane, najczęściej w poboczach, składające się z piasków drobnych i humusu. Grubość warstwy nasypowej jest na całym odcinku zbliżona i wynosi najczęściej kilkadziesiąt centymetrów, natomiast miejscami może nieznacznie przekraczać 1,0 m.

II. Grunty niespoiste – wodnolodowcowe lub rzeczne osady piaszczyste w postaci piasków drobnych, lokalnie z domieszkami żwiru, o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia:

- warstwa IIA – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,35$
- warstwa IIB – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,50$
- warstwa IIC – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,65$
- warstwa IID – piaski drobne, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,80$

III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstocenyjskie osady lodowcowe w postaci twardoplastycznych glin piaszczystych i piasków gliniastych, najczęściej w głębszym podłożu, o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL=0,25$ .

IV. Grunty organiczne – mające jedynie lokalny charakter holocenyjskie utwory w postaci torfów, namulów i gytii, związane z ciekami wodnymi – Strugą Kaszczorską, stwierdzone jedynie w otworach nr 1M-4M. Grunty te uznano za nienośne, parametrów geotechnicznych nie określono.

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” (wg odrębnego opracowania). Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wodącej:

- stopień zagęszczenia  $ID$  – w oparciu o wyniki sondowania sondą udarową DPL, a także w oparciu o obserwację oporu gruntu przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach sypkich);
- stopień plastyczności  $IL$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych).

### 6.4. Uwagi

Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Jedynie lokalnie mamy do czynienia z warunkami złożonymi (ze względu na obecność nasypów niebudowlanych, a w rejonie projektowanego obiektu inżynierskiego także gruntów organicznych). Projektowaną drogę proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, natomiast obiekty inżynierskie, do II kategorii geotechnicznej.

Najkorzystniejsze parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej oraz dla posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich stwierdzono w rodzimych gruntach niespoistych zaliczonych do pakietu II (średnio zagęszczone oraz zagęszczone piaski drobne). W przypadku ewentualnych robót ziemnych grunty te należy dogłębić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Grunty spoiste zaliczone do pakietu III (twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste) mają lokalny charakter i posiadają relatywnie słabsze, ale nie dyskwalifikujące parametry geotechniczne. Należy jednak pamiętać, że są to grunty spoiste, wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy drgań (uplastycznienie, upłynnienie). Jeśli po wykorytowaniu rozpoznane zostaną powyższe grunty, zaleca się wykonać na takim podłożu warstwę odcinającą i mrozochronną z gruntu stabilizowanego cementem lub chudego betonu.

Na podłoże konstrukcji drogowej, jak i obiektów inżynierskich, generalnie nie nadają się organiczne torfy, namuły i gytie zaliczone do pakietu IV. Mają one jedynie lokalny charakter, zostały stwierdzone tylko w otworach nr 1M, 2M, 3M, 4M. W przypadku rozpoznania powyższych gruntów w wykopach zaleca się wykonać lokalną wymianę na zagęszczony materiał piaszczysty. Dla obiektów inżynierskich można również wziąć pod uwagę wariant posadowienia pośredniego np. na palach zagłębionych w grunty piaszczyste zaliczone do pakietu II.

Jeśli chodzi o grunty nasypowe, to w przypadku budowy nowej konstrukcji lub poszerzenia istniejącej, przypowierzchniowe nasypy niebudowlane zaleca się dogęścić oraz wzmocnić za pomocą geotekstyliów lub stabilizacji cementowej, ewentualnie wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty. Z kolei istniejące nasypy budowlane zaleca się dogęścić zgodnie z wymogami PN-S 02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Wody gruntowe stwierdzono zaledwie w otworach nr 1M, 2M, 3M, 4M – otwory w pobliżu strumienia Struga Kaszczorska, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu lub holocenijskich utworów organicznych. Poziom zwierciadła o charakterze mieszanym (swobodne lub napięte) zmierzono na różnej głębokości – w pobliżu strumienia dość płytko, bo już 0,5 – 1,3 m p.p.t. W związku z tym należy liczyć się z koniecznością użycia igłofiltrów lub igłostudni, a w przypadku obiektów inżynierskich związanych z ciekim wodnym, również z koniecznością zastosowania ścianek szczelnych.

Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_Z=0,8$  m p.p.t.

Występujące w podłożu warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i po uwzględnieniu powyższych uwag pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Stan istniejący

### 7.1. Informacje ogólne

Z uwagi na zmianę parametrów komunikacyjnych drogi oraz konieczność poprawy bezpieczeństwa ruchu w ramach planowanej inwestycji zakłada się wykonanie robót budowlanych w obrębie obiektu mostowego, polegających na demontażu istniejącego wyposażenia obiektu oraz wszelkich uszkodzonych i niespełniających wymagań elementów konstrukcji ustroju nośnego oraz podpór, a w dalszej kolejności na odtworzeniu w/w elementów z nowych materiałów, w sposób dostosowany do parametrów geometrycznych układu drogowego.

### 7.2. Konstrukcja obiektu

Istniejący obiekt jest jednoprzęsłowym mostem ramownicowym, w którym oba zakończenia przęsła głównego ukształtowano w formie wsporników, zatopionych na końcach w nasypie. Podpory pośrednie wykonano w formie rzędu słupów. Rozpiętości przęsła uwzględniają charakter i przebieg przeszkody pod obiektem, którą jest ciek o nazwie Struga Kaszczorska.

Stan techniczny konstrukcji jest dostateczny, jednak w toku pomiarów i oględzin inwentaryzacyjnych stwierdzono znacznie posunięty proces korozji betonu ustroju nośnego wraz z miejscowymi śladami zawilgoceń. Uszkodzenia otuliny dotyczą również konstrukcji słupowych podpór pośrednich. Biorąc pod uwagę wiek obiektu wyżej wymienione uszkodzenia świadczyć mogą o obniżeniu pierwotnej nośności użytkowej. Dodatkowo parametry geometryczne obiektu (szerokość jezdni i chodników) stanowią ograniczenie pod kątem planowanej rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 305.

Podstawowe parametry istniejącego obiektu:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| • lokalizacja:                  | w ciągu drogi wojewódzkiej nr 305                  |
| • km drogi:                     | ~4+808,1   |
| • schemat statyczny:            | układ ramowy ze wspornikami (~3,50 + 10,0 + 3,50m) |
| • konstrukcja przęsła:          | monolityczna płyta żelbetowa                       |
| • geometria w planie:           | obiekt zlokalizowany na łuku                       |
| • szerokość jezdni na obiekcie: | 6,95m  |
| • szerokość chodników:          | 1,3 + 1,25m  |
| • sytuacja pod obiektem         | obiekt nad ciekim Struga Kaszczorska               |
| • posadowienie                  | prawdopodobnie pośrednie, na palach żelbetowych    |
| • podpory skrajne               | -  |
| • podpory pośrednie:            | rzęd słupów  |





Fot.4 Widok istniejącego mostu w km ~4+808,1

## 8. Stan projektowany - most

### 8.1. Założenia ogólne

#### 8.1.1. Lokalizacja obiektu

Obiekt mostowy zlokalizowany jest w km 4+808,1 projektowanego układu drogowego. Lokalizacja obiektu przedstawiona została na planie sytuacyjno – wysokościowym w części rysunkowej opracowania.

#### 8.1.2. Ogólna charakterystyka

##### 8.1.2.1. Architektoniczna

Obiekt w formie analogicznej do stanu istniejącego – ustrój nośny jednoprzęsłowy ze wspornikami, płytowy, żelbetowy, oparty na monolitycznych, żelbetowych podporach pośrednich. Rozpiętość i kąt skrzyżowania obiektu dostosowany jest do szerokości koryta, uwzględniając miarodajny przepływ wód oraz ekologiczną funkcję doliny ciekłu.

##### 8.1.2.2. Techniczna

Typ konstrukcji	płytowy
Liczba przęseł / rozpiętość teoretyczna	1 (ze wspornikami) : 3,50 + 10,0 + 3,50m
Materiał konstrukcyjny ustroju nośnego	żelbet
Materiał konstrukcyjny podpór	żelbet
Umocnienie skarp / dna	kamień natur. na betonie : narzut kamienny
Przekrój poprzeczny	płyta pełna, żelbetowa
Klasa obciążeń	A wg PN-85/S-10030 oraz STANAG 2012 C150

##### 8.1.2.3. Geometryczna

Kąt skrzyżowania niwelety z osią rzeki	90,0°
Ukształtowanie w planie	krzywa przejściowa (parametry wg oprac. b. drogowej)
Ukształtowanie w profilu	pochylenie podłużne 0,5%
Pochylenie poprzeczne jezdni	4,5%, jednostronne
Pochylenie poprzeczne chodników	3%, jednostronne
Długość całkowita obiektu	24,3m
Szerokość: jezdni, chodników	zmienna: 7,25 - 7,63m : 2 x 2,0m

### 8.1.3. Założenia funkcjonalno-estetyczne

W celu jak najkorzystniejszego wkomponowania planowanego obiektu w krajobraz i charakter miejsca, w proponuje się utrzymanie kolorystyki kolorystyka w spokojnej, naturalnej tonacji szarości i zieleni.

- widoczne powierzchnie podpór i ustroju nośnego - kolor jasno-szary (np. RAL 7035)
- deski gzymsowe - kolor zielony (np. RAL 6011)

Forma architektoniczna przedmiotowego mostu, którego kształt dostosowano do projektowanej drogi pozwala na uzyskanie obiektu o korzystnym wyglądzie.

## 8.2. Układ konstrukcyjny

### 8.2.1. Posadowienie

Zaprojektowano pośrednie posadowienie konstrukcji obiektu poprzez masywne ławy fundamentowe oparte na palach (zaproponowano mikropale). Projektuje się wykonanie ław fundamentowych w stalowych ściankach szczelnych traconych o długości 6,0m, wbijanych z poziomu 60.50m n.p.m. Do wyżej podanego poziomu należy wcześniej wykonać wykop szerokoprzestrzenny. Po wbiciu ścianek zakłada się usunięcie gruntu z przestrzeni ograniczonej ściankami, wykonanie wymiany gruntu, wykonanie pali i zabetonowanie korków betonowych.

Ławy podpór pośrednich zaprojektowano jako równoległoboczne o wymiarach 2,10x11,0m, zabetonowane wewnątrz obszaru ograniczonego stalowymi ściankami szczelnymi. Wysokość ław 0,80 – 0,90m. Na ławach wykształcono spadki w celu odprowadzenia wody z ich górnej powierzchni. Fundamenty zbrojone stalą A-IIIIN zaprojektowano z betonu C25/30. Powierzchnie górne (odziemne) fundamentów należy zagruntować i zaizolować powłokową izolacją epoksydowo – bitumiczną układaną w trzech warstwach o łącznej grubości 2 mm. Po wykonaniu fundamentów ścianki szczelne należy dociąć do poziomu ich górnych krawędzi.

### 8.2.2. Podpory

Korpusy podpór mostu odtworzone zostaną jako masywne, żelbetowe gr. 0,50m i długości 10,0m. Korpusy podpór zostaną monolitycznie połączone z ustrojem nośnym obiektu.

W celu utrzymania nasypu drogowego na dojazdach do obiektu wsporniki przęsła nurtowego wyposażono w ściany przednie wraz ze skrzydłami, których funkcją jest utrzymanie nasypu na dojazdach do obiektu. Ściany przednie od strony dojazdów posiadają ukształtowane wsporniki w celu oparcia monolitycznych płyt przejściowych.

Konstrukcja podpór wykonana zostanie z betonu C25/30, zbrojonego stalą A-III N.

Nasypy na dojazdach do obiektu należy wykonać z gruntu przepuszczalnego, zagęszczonego z uwzględnieniem poniższych zasad:

- zasypkę przyczółków należy układać warstwami w geosyntetykach wg rysunku szczegółowego, w celu wyeliminowania poziomego parcia gruntu na tylną ścianę korpusu.
- zasypka powinna być układana równomiernie warstwami o grubości ok. 30cm, bardzo starannie zagęszczonymi (PN-S-02205:1998)
- wskaźnik zagęszczenia gruntu:
  - $I_s \geq 1,03$  dla górnych warstw zasypki (min. 0,2 m poniżej płyty przejściowej)
  - $I_s \geq 1,00$  dla pozostałych warstw za przyczółkiem
  - $I_s \geq 0,95$  dla warstw o grubości do 0,3 m pod skarpami
- Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasypki zbrojonej powinien być niewysadzinowy, możliwie jednorodny o grubości ziaren nie przekraczających  $\phi 30\text{mm}$ . Winien również być wolny od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń.
- Wskaźnik różnoziarnistości gruntu  $U$  powinien być nie mniejszy niż 5
- Kąt tarcia wewnętrznego powinien wynosić min.  $\phi = 35^\circ$
- W przypadku, kiedy materiał zasypowy nie spełni wymagań współczynnika wodoprzepuszczalności min. 8 m/dobę należy wykonać warstwę filtracyjną na szerokości 0,5 m równoległą do ścian przyczółka z materiału spełniającego wymagania zasypki.
- Nasypy drogowe wykonać wg projektu drogowego.

Wszystkie płaszczyzny odziemne podpór oraz ścian przednich i skrzydeł należy zagruntować i zaizolować izolacją powłokową. Pozostałe powierzchnie odkryte podpór, ścian przednich i skrzydeł należy powierzchniowo zabezpieczyć elastyczną powłoką malarską.

### **8.2.3. Ustrój nośny**

Ustrój nośny obiektu odtworzony zostanie w formie monolitycznej, żelbetowej, pełnej płyty o grubości 65cm. Górna powierzchnia płyty ukształtowana zostanie w spadku poprzecznym dostosowanym do jednostronnego spadku jezdni (4,5%) oraz jednostronnych spadków chodników (3,0%), a także w spadku podłużnym 0,5% (zgodnym z profilem podłużnym drogi). Ustrój nośny zaprojektowano na krzywej przejściowej o parametrach wg opracowania b. drogowej. Całkowita szerokość płyty jest zmienna na długości obiektu. Szczegółową geometrię ustroju zawarto w części rysunkowej opracowania.

Zwraca się uwagę na konieczność bardzo starannego wyprofilowania spadków na górnej powierzchni płyty i zatarcie jej na ostro, aby stanowiła właściwe podłoże pod izolację pomostu. Przed zabetonowaniem ustroju nośnego należy osadzić sączki odwadniające oraz wpusty. Na tak wykonanym ustroju nośnym mostu wykonane zostaną elementy wyposażenia.

### **8.2.4. Wyposażenie**

#### **8.2.4.1. Nawierzchnia**

##### Nawierzchnia jezdni

Projektuje się dwuwarstwową nawierzchnię jezdni na obiekcie. Warstwę ochronną izolacji stanowi asfalt lany o grubości 5cm, stanowiący zarazem wiążącą (dolną) warstwę nawierzchni na płycie pomostu. Warstwę ścieralną nawierzchni na jezdni stanowi mieszanka SMA o grubości 4cm. Łączna grubość nawierzchni wynosi 9,0 cm.

##### Nawierzchnia chodników

Na zabudowie chodnikowej zaprojektowano cienkowarstwową, chemoutwardzalną warstwę izolacyjno-nawierzchniową, epoksydowo-poliuretanową gr. 5mm. Nawierzchnię na kapach wykonać tak, aby zachodziła min. 10 cm na krawężnik.

#### **8.2.4.2. Izolacja**

##### Izolacja gruba

Na płycie pomostu zaprojektowano izolację zgrzewaną na gorąco o grubości minimum 5mm, modyfikowaną SBS-em. Izolację należy układać na podłożu zagruntowanym żywicą epoksydową z posypką z piasku kwarcowego. Szczególnej staranności wymaga wykończenie i sklejenie izolacji z elementami sączków i wpustów. Pod kapami i krawężnikami należy ułożyć dodatkowo drugą warstwę ochronną papy termozgrzewalnej.

Zastosowana izolacja musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

##### Izolacja cienka

Wszystkie elementy żelbetowe stykające się z gruntem oraz min. 10cm powyżej poziomu terenu należy zaizolować trzema warstwami powłokowej izolacji bitumicznej do antykorozyjnej ochrony betonu o łącznej grubości wszystkich warstw min. 2mm. Zastosowana izolacja musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### **8.2.4.3. Przekrycia dylatacyjne**

Na połączeniu nawierzchni na obiekcie mostowym i na dojazdach projektuje się nowe bitumiczne przekrycia dylatacyjne. W kapach chodnikowych (na przedłużeniu przekryć dylatacyjnych w obrębie jezdni oraz co ~3m) należy wykonać nacięcia dylatacyjne wypełnione materiałem trwale plastycznym.

Dla zapewnienia odwodnienia izolacji na obiekcie przed przekryciem dylatacyjnym (od strony napływu wody) wykonać dren poprzeczny w warstwie ochronnej nawierzchni. Dren poprzeczny połączyć z podłużnym i sprowadzić wyprofilowanym przeciwsпадkiem do sączka.

#### **8.2.4.4. Płyty przejściowe**

W celu zapewnienia dobrej współpracy nasypu z obiektem zaprojektowano żelbetowe płyty przejściowe o długości 4,0m, oparte na wykształconych wspornikach ścianki końcowej ustroju nośnego. Płyty o grubości 0,30m wykonane będą z betonu C25/30 i zbrojone wg rys. konstrukcyjnych stałą A-IIIIN. Płyty należy ułożyć na gruncie

na warstwie podbetonu C12/15 grubości 10cm. Nachylenie płyty wynosi 10,0% w stronę nasypu. Na płycie zaprojektowano izolację z papy termozgrzewalnej, przekładkę z zagęszczonego piasku gr. 5cm oraz warstwę ochronno-wyrównawczą z betonu C12/15. Pomiędzy płytami a skrzydłami i ściankami przednimi wsporników przęsła należy pozostawić niezabetonowaną szczelinę o szerokości 2cm i wypełnić ją wkładką ze styropianu. Izolację z papy termozgrzewalnej należy wyprowadzić na pionową powierzchnię ścianki zapleczonej przyczółków.

Za płytami przejściowymi należy na prefabrykowanych, betonowych korytkach ściekowych ułożyć perforowaną rurę drenarską Ø110mm, pozwalającą na odprowadzenie wody zza płyty przejściowej. Wyloty drenaży zlokalizować na skarpach zgodnie z rysunkiem widoku ogólnego.

#### 8.2.4.5. Krawężniki i kapy chodnikowe

W obrębie kap chodnikowych zastosowano krawężniki mostowe, kamienne o wymiarach 20x20cm (na płycie pomostu) oraz 20x30cm (na długości skrzydeł obiektu). Krawężniki na obiekcie należy układać na grysie bazaltowym 4/6 otoczonym kompozycją żywic epoksydowych. Krawężniki na dojazdach układać na ławach betonowych z oporem, wykonanych z betonu C12/15. Krawężniki należy zespolić z betonem chodnika poprzez pręty osadzone na żywicy epoksydową w wierconych otworach głębokości 10cm. Przed układaniem zbrojenia zabudowy należy zamocować część górną kotew talerzowych zgodnie z rysunkiem budowlanym ustroju nośnego. Zabudowę chodnikową betonować po ułożeniu izolacji, krawężników oraz ustawieniu i zamocowaniu desek gzymsowych z polimerobetonu. Zabudowę chodnikową wykonać z betonu klasy C25/30. Uszczelnienie nawierzchni na styku z krawężnikami należy wykonać przy pomocy elastycznej taśmy uszczelniającej.

#### 8.2.4.6. Odwodnienie

##### Wpusty i kolektory zbiorcze

Obiekt położony jest w jednostronnym spadku podłużnym 0,5%. Jednostronny spadek poprzeczny jezdni wynosi 4,5%. Odprowadzenie wody z nawierzchni odbywa się do wpustów krawężnikowych zlokalizowanych na długości przęsła w odstępach 5,0m i dalej kolektorami usytuowanymi wzdłuż obiektu do systemu odwodnienia drogi wg oddzielnego opracowania.

Spadek kolektora wynosi 2%. Przejście kolektora przez ścianę przednią wspornika wykonać w rurze osłonowej z odpowiednim odgięciem trasy w planie tak, aby umożliwić podłączenie do studni wpustowej zlokalizowanej w nasypie, z której woda odprowadzana jest do systemu odwodnienia drogi. Umożliwi to ewentualną wymianę kolektora bez konieczności rozbiórki strefy za przyczółkiem. Odgięcie w planie wykonać na kompensatorze niwelującym również wydłużanie się kolektora i obiektu. Kompensator zamocować na kolektorze odwadniającym pomiędzy ścianą przednią a pierwszym wpustem. Przy podłączeniu każdego wpustu wymagane jest zamontowanie na kolektorze zbiorczym czyszczaka.

Trasa kolektora przecina zbrojenie elementów ściany przedniej wspornika oraz płyty przejściowej, które w miejscach kolizji należy wyciąć i zastąpić zbrojeniem o równoważnej powierzchni ułożone w bezpośrednim sąsiedztwie rur osłonowych. Szczegółowy projekt odwodnienia wykonany na bazie powyższych informacji, rysunków oraz SST po wyborze dostawcy systemu Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżyniera i projektanta.

Wpusty z odpowiednio dobranym odprowadzeniem (pionowym lub bocznym) powinny być wyposażone w kosze osadcze i posiadać możliwość regulacji. Wodę opadową z wpustów i sączków należy przejąć do kolektora z rur polietylenowych HDPE o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 200$  mm. Kolektor należy przepuścić przez poprzecznice oraz ściankę zapleczną w stalowej rurze osłonowej  $\varnothing 273/8$  mm, zabezpieczonej antykorozyjnie przez cynkowanie.

Elementy podwieszenia wykonać ze stali nierdzewnej. Wieszaki stalowe należy mocować w konstrukcji żelbetowej ustroju nośnego na kotwy wklejane. Rozwiązanie wieszaków i obejm pozostawia się do wyboru Wykonawcy. Wieszaki muszą spełniać wymogi zabezpieczenia antykorozyjnego wg SST. Osadzenie wpustów wykonać wg rysunku przekroju poprzecznego, Specyfikacji Technicznych oraz Katalogu Detali Mostowych

Odwodnienie na długości przyległego układu drogowego odbywa się za pomocą wpustów zamocowanych na studniach i jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

##### Sączki i dreny

Zaprojektowano odprowadzenie wody z izolacji sączkami, które zlokalizowano co ok. 5,00 m wzdłuż linii ścieków. Sączki z żywicy poliestrowych, przedłużone rurą polipropylenową  $\varnothing 58$  mm o pogrubionych do 4 mm ściankach podłączone zostaną do kolektorów zbiorczych wpustów.

Wzdłuż osi odwodnienia (osi sączków) projektuje się ułożenie drenów podłużnych. Dreny podłużne usytuowane są w warstwie ochronnej izolacji, w osi przełamania płyty pomostu. Dodatkowo na ustroju nośnym należy również ułożyć dren poprzeczny wzdłuż przekrycia dylatacyjnego od strony napływu wody, w odległości 50 cm od krawędzi przęsła. Dren poprzeczny, wykonany z kruszyw lakierowanych należy połączyć z drenami podłużnymi znajdującymi się w osiach odwodnienia.

Warstwę drenującą podłużną zaprojektowano o grubości warstwy wiążącej (tj. 4 cm) z kruszywa 8÷16 mm otaczanego żywicami epoksydowymi oraz zatopionej w kruszywie taśmy tkaniny w geotkaninie. Ilość kompozycji żywicy powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

#### 8.2.4.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

##### Barieroporęcze

Na krawędziach kap chodnikowych od strony wolnych przestrzeni przewiduje się zamontowanie na obiekcie barieroporęczy ochronnych H2B o wysokości min. 1,10m i maksymalnym odkształceniu dynamicznym 0,6m, przechodzących płynnie w barieroporęcze na dojazdach (wg odrębnego opracowania branży drogowej).

Należy wbudować barieroporęcze oznaczone znakiem CE. Na długości obiektu należy zastosować sposób kotwienia barieroporęczy wg zaleceń producenta, natomiast poza kapami chodnikowymi słupki barieroporęczy przewiduje się jako kotwione do żelbetonowych słupków zagłębionych w gruncie. Elementy barieroporęczy należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg SST. Pod płytą słupków należy wykonać podlewki z mieszanki niskoskurczowej o spoiwie cementowo-żywicznym.

#### 8.2.4.8. Znaki pomiarowe

Należy osadzić znaki wysokościowe (repery) na każdej z podpór obiektu po 4 szt. Znaki mocować na licach korpusów podpór w odległości 0,50 m od skrajnych boków po 2 sztuki na wysokości 0,50 m nad ziemią oraz 0,50 m poniżej poziomu spodu płyty ustroju nośnego. Repery na konstrukcji pomostu mocować po 1 szt. na licu płyty nad podporami. Razem na konstrukcji zamocować 16 szt. reperów.

Ponadto poza korpusem drogi, poniżej poziomu przemarzania umieścić stały znak wysokościowy dowiązany do niwelacji państwowej umożliwiające pomiary dla obiektu. Znak wysokościowy należy wykonać z materiału trwałego. Czynności te powinien wykonać uprawniony geodeta.

#### 8.2.4.9. Umocnienie koryta ciekłu

W odniesieniu do planowanych umocnień koryta ciekłu w rejonie mostu, w ramach inwestycji projektuje się wykonanie odcinka umocnień dna i skarp ciekłu długości około 5,0m przed obiektem, pod obiektem oraz około 5,0m za obiektem (łącznie ~23,0m). Dno ciekłu zakłada się jako umocnione narzutem kamiennym gr. 30cm na warstwie geowłókniny. Skarpy ciekłu (na odcinkach analogicznych jak powyżej) zakłada się jako umocnione na całej wysokości (do powierzchni przyległego terenu) za pomocą kostki kamiennej regularnej, zatopionej w warstwie podbetonu C16/20 gr. 15cm, z wypełnieniem spoin zaprawą.

Krawędzie umocnienia w obrębie koryta rzeki (na końcach odcinka umocnień) ograniczone zostaną betonowymi gurtami dennymi o wymiarach przekroju ok. 30x80cm. Górne krawędzie umocnień skarp należy wykończyć obrzeżami betonowymi 8x30cm na ławie z betonu C12/15.

Poziome powierzchnie terenu pod obiektem należy umocnić za pomocą kostki kamiennej regularnej, zatopionej w warstwie podbetonu C16/20 gr. 15cm, z wypełnieniem spoin zaprawą.

W celu właściwego ukierunkowania koryta pod obiekt, zabezpieczenia podstawy stożków i nasypu drogowego przed rozmywaniem oraz stworzenie powierzchni umożliwiających migrację zwierząt od strony górnej wody projektuje się zabicie na krawędzi koryta stalowych ścianek szczelnych. Lokalizacja ścianek wg rysunku widoku ogólnego mostu. Na górnych krawędziach ścianek należy wykonać żelbetowe, monolityczne oczepy zwieńczające z betonu C25/30. Górne powierzchnie oczepów należy ukształtować w spadku poprzecznym w stronę powierzchni terenu i zabezpieczyć izolacyjno-nawierzchnią na bazie żywicy epoksydowo-poliuretanowych gr. 5mm.

Poza powyższym opisem zakres prac w korycie ciekłu przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### 8.2.4.10. Skarpy nasypów i schody skarpowe

Powierzchnie stożków skarpowych po wschodniej stronie obiektu należy umocnić za pomocą kostki kamiennej regularnej, zatopionej w warstwie podbetonu C16/20 gr. 15cm, z wypełnieniem spoin zaprawą. Umocnienie u podstawy stożka oprzeć na ławie betonowej o wymiarach przekroju 30x80cm.

Przy obiekcie od strony zachodniej zaprojektowano prefabrykowane schody skarpowe dla obsługi szerokości 80 cm wyposażone w jednostronną balustradę po stronie prawej dla schodzącego, kotwioną w prefabrykowanych przeponach. Schody skarpowe należy dostosować do pochylenia skarp wynoszącego 1:1.5 w ten sposób, że wymiary stopni wzdłuż biegu powinny wynosić 18x27 cm. Balustradę należy ocynkować ogniowo i zabezpieczyć materiałami malarskimi zgodnie z zapisami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Schody z prefabrykatów betonowych wraz z balustradą wykonać wg rysunków szczegółowych zawartych w PW. Lokalizacja schodów skarpowych dla obsługi wg rysunku widoku ogólnego.

#### 8.2.4.11. Zabezpieczenie powierzchni betonowych

Powierzchnie betonowe należy pokryć barwnym preparatem do ochrony powierzchniowej (na bazie żywic akrylowych). Na powierzchni zewnętrzne ustroju nośnego i podpór (narażone na czynniki atmosferyczne) projektuje się zabezpieczenie powłoką z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (do 0,15mm).

Zastosowane preparaty ochrony powierzchniowej powierzchni betonowych muszą być:

- wodoszczelne,
- jednokierunkowo przepuszczalne dla pary wodnej,
- powstrzymujące wnikanie dwutlenku węgla w głąb betonu,
- odporne na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczne,

Na powierzchniowe zabezpieczenie betonu należy stosować systemowe materiały posiadające aktualne aprobaty IBDiM.

Poza tym musi się on charakteryzować odpornością na żółknięcie i kredowanie oraz być odporny na UV, a także na zmywanie technikami ciśnieniowymi.

Dodatkowo na odkrytych powierzchniach podpór, należy wykonać powłokę antygraffiti. Szczegółowe dane materiałowe wg SST.

Kolorystyka poszczególnych elementów wg wytycznych inwestora.

#### 8.2.4.12. Zabezpieczenie powierzchni stalowych

Stalowe elementy wyposażenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie w Wytwórni. Balustrady należy pokryć ogniowo warstwą cynku o grubości 85 µm i następnie pomalować zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych o grubości minimum 160 µm. Elementy barier i barieroporęczy pozostawić w naturalnym kolorze cynku.

### 8.2.5. Ściany oporowe z grodziec stalowych

Po zachodniej stronie obiektu (przy obu jego końcach) w celu stworzenia przestrzeni potrzebnej do umiejscowienia urządzeń podczyszczających ścieki opadowe i roztopowe (wg odrębnego opracowania) projektuje się zabicie w grunt stalowych ścianek szczelnych, tworzących odcinki ścian oporowych. Lokalizacja przedmiotowych ścian oporowych wg rysunku widoku ogólnego mostu.

Na górnych krawędziach ścian oporowych należy wykonać żelbetowe, monolityczne oczepy zwieńczające z betonu C25/30. Górne powierzchnie oczepów należy ukształtować w spadku poprzecznym w stronę jezdni i zabezpieczyć izolacyjno-nawierzchnią na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych gr. 5mm. W celu zabezpieczenia przed upadkiem wzdłuż oczepów projektuje się montaż stalowych balustrad rurowych. Wszelkie widoczne powierzchnie stalowych elementów grodziec oraz balustrad należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg SST.

## 8.3. Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Obliczeniom poddano następujące elementy konstrukcji:

- Ustrój nośny obiektu;
- Podpory i posadowienie;

### **8.3.1. Schemat statyczny**

Schemat statyczny obiektu stanowi przeszło płytowe ze wspornikami o rozpiętościach 3,50+10,0+3,50m (prostopadłe do osi podparć). Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano dla klasy obciążenia A wg PN-85/S-10030.

### **8.3.2. Obciążenia**

Do obliczeń przyjęto następujące rodzaje obciążeń:

- „g” - ciężar własny konstrukcji i elementów wyposażenia;
- „q” - obciążenia użytkowe rozłożone;
- „K” - obciążenie pojazdem K.
- „e” – parcie

### **8.3.3. Wyniki obliczeń statycznych**

Szczegółowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w archiwum jednostki projektowej.

## **8.4. Powiązanie z sieciami zewnętrznymi**

Na projektowanym obiekcie zlokalizowano latarnię oświetlenia ulicznego oraz odwodnienie, wymagające wykonania niezbędnych przyłączy.

Przebudowa, wykonanie oraz zabezpieczenie na czas prowadzenia robót ewentualnych istniejących sieci uzbrojenia terenu w rejonie projektowanego obiektu – wg projektów branżowych.

Podczas prowadzenia robót szczególną uwagę należy zwrócić na urządzenia sieci teletechnicznej zlokalizowanej po wschodniej stronie obiektu. W miejscach kolizji układu ścianek szczelnych z mediami grodzice zabijać do poziomu ~0,5m ponad istniejącymi mediami.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona ręczne przekopy kontrolne w miejscach prostopadłych do osi ekranu przejść sieci podziemnych, w celu potwierdzenia stanu faktycznego uzbrojenia terenu ze stanem na planie sytuacyjnym. Prace ziemne w sąsiedztwie sieci należy dokonywać zgodnie z normami branżowymi, pod nadzorem Właściciela sieci lub wskazanej przez niego osoby.

## **8.5. Charakterystyka energetyczna obiektu**

Nie dotyczy projektowanego obiektu.

## **8.6. Wpływ obiektu na środowisko**

Wszystkie informacje i dane o wpływie inwestycji na środowisko oraz ocenę przyjętych rozwiązań projektowych minimalizujących skutki realizacji inwestycji zamieszczono w odrębnych opracowaniach.

## **8.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Nie dotyczy projektowanego obiektu.

## **8.8. Tyczenie poszczególnych elementów i nawiązanie wysokościowe**

Tyczenie obiektu wg opracowania branży drogowej oraz rysunków szczegółowych zawartych w PW. W pierwszej kolejności należy wytyczyć oś budowanej drogi i osie ław fundamentowych oraz ewentualnych ścianek szczelnych. Należy zwrócić szczególną uwagę na układ osi projektowanych jezdni w projekcie drogowym. W przypadku wystąpienia niezgodności podkładów geodezyjnych lub części niniejszej Dokumentacji Projektowej z warunkami rzeczywistymi należy bezwzględnie porozumieć się z jednostką projektującą.

## **8.9. Próbne obciążenie obiektu**

Z uwagi na długość przęsła nieprzekraczającą 20,0 m obiekt nie podlega próbnemu obciążeniu przed ostatecznym dopuszczeniem do eksploatacji.

## **8.10. Skrócony opis i kolejność wykonania robót budowlanych**

Roboty budowlane będą wykonywane według następującego schematu:

- wytyczenie głównych osi obiektu i poszczególnych fundamentów;

- wykonanie ręcznych odkrywek i przekopów kontrolnych dla potwierdzenia i dokładnego zlokalizowania ewentualnych sieci uzbrojenia;
- wprowadzenie w grunt stalowych ścianek szczelnych;
- wykonanie wymiany podłoża gruntowego;
- wykonanie mikropali;
- zbrojenie i betonowanie łąw fundamentowych;
- zbrojenie i betonowanie korpusów podpór;
- wykonanie umocnień koryta cieku;
- wykonanie konstrukcji ustroju nośnego wraz z wyposażeniem;
- montaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu;
- rekultywacja i uporządkowanie terenu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej;

## 9. Stan projektowany – przepusty

### 9.1. Założenia ogólne

Z uwagi na potrzebę poprawy warunków, bezpieczeństwa i komfortu ruchu w rejonie inwestycji, a także zły stan techniczny istniejących przepustów zakłada się ich rozbiórkę oraz odtworzenie w zakresie przedstawionym w niniejszej dokumentacji projektowej. Rozbiórce podlegać będą przepusty zlokalizowane pod drogą wojewódzką nr 305 w km ~0+020,0, ~1+280,0 oraz ~6+370,0. Konstrukcje oraz wymiary poszczególnych przepustów do rozbiórki przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### 9.2. Konstrukcja projektowanych przepustów

W celu połączenia rowów przydrożnych oraz dla przeprowadzenia wód rowów melioracyjnych projektuje się nowe przepusty jednootworowe o konstrukcji z zamkniętych, żelbetowych elementów prefabrykowanych o przekroju skrzynkowym i świetle wewnętrznym 120/120cm (światło poziome / światło pionowe). Poszczególne elementy prefabrykowane połączone zostaną między sobą górną, monolityczną, żelbetową płytą zespalającą wykonaną z betonu C25/30. Górne powierzchnie płyty zespalającej ukształtowane zostaną w daszkowym spadku o pochyleniu 4,0%, pozwalającym na odprowadzenie wody. Odziemne (górna i boczne) powierzchnie przewodów przepustów zabezpieczone zostaną izolacją powłokową epoksydowo-bitumiczną układaną w trzech warstwach o łącznej grubości min. 2,0mm. Dodatkowo na połączeniach kolejnych segmentów planuje się doszczelnienie w postaci przyklejenia pasów papy termozgrzewalnej szer. 20cm.

Konstrukcja przepustu posadowiona zostanie na fundamencie bezpośrednim, warstwowym.

Wlot i wylot obiektu zaprojektowany został w formie monolitycznych, żelbetowych ścian czołowych ze skrzydłami, wykonanych z betonu C25/30, zbrojonego stalą A-IIIIN. Ściany i skrzydła zwieńczone zostaną gzymsami szerokości 40cm. Ściany czołowe zaprojektowano jako posadowione bezpośrednio na płytach fundamentowych, pod którymi ułożono warstwę podbetonu C12/15 gr. 10cm.

Przepusty spełniać będą wymogi nośności dla obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030.

Dno i skarpy w obrębie projektowanych przepustów przewidziano jako umocnione betonowymi płytami ażurowymi 60x40x10 wypełnionymi grysem 4/6 na podsypce cem-piask. 1:4 gr. 10cm. Zakres umocnień wg części rysunkowej opracowania.

Wszystkie konstrukcje należy wykonać w spadku podłużnym (podstawowe parametry). Fundamenty należy tak ukształtować, aby po zakończeniu osiadań niweleta dna była linią prostą pokrywającą się ze spadkiem podłużnym konstrukcji.

Zwraca się uwagę na konieczność bardzo starannego wyprofilowania spadków na górnej powierzchni płyty nadbetonu.

Roboty ziemne, fundamentowe i izolacyjne należy prowadzić przy utrzymaniu wykopów w stanie suchym.



Podstawowe parametry projektowanych przepustów:

Nazwa obiektu	Kilometr	Kąt skrzyż. [ ° ]	Światło poz./pion. [m]	Długość przewodu [m]	Rzędna wlotu [m n.p.m.]	Rzędna wylotu [m n.p.m.]	Spadek podłużny [%]
<b>P-1</b>	0+020,0	90	1,2 / 1,2	14,60	66,90	66,70	~1,4
<b>P-2</b>	1+280,0	90	1,2 / 1,2	12,60	67,20	67,10	~0,8
<b>P-3</b>	6+370,0	90	1,2 / 1,2	12,60	61,40	61,20	~1,6

### 9.3. Posadowienie

Przed montażem kolejnych prefabrykowanych elementów konstrukcji obiektów wykonane zostanie wzmocnienie podłoża gruntowego. Oparcie dla konstrukcji przepustów zaprojektowano w postaci fundamentu warstwowego o następującej budowie:

- zaprawa cementowa gr 1-2cm (na której ułożone zostaną prefabrykaty)
- podbeton C12/15 gr. 10cm
- warstwa pospółki gr. 25 cm, zagęszczona do  $I_s=0,98$
- geosiatka dwukierunkowo rozciągana - masa pow. 220g/m<sup>2</sup>
- geowłóknina polipropylenowa - masa pow. 750g/m<sup>2</sup>
- warstwa pospółki gr. 35cm, zagęszczona do  $I_s=0,98$  gr. 50cm
- geosiatka dwukierunkowo rozciągana - masa pow. 220g/m<sup>2</sup>
- geowłóknina polipropylenowa - masa pow. 750g/m<sup>2</sup>

### 9.4. Zasyпка inżynierska

Zasypkę konstrukcji przepustów należy wykonać z gruntu przepuszczalnego (mieszanka żwirowo–piaskowa) zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$  wg Standardowej Metody Proctora (SPD).

Zasypkę należy układać symetrycznie po obu stronach konstrukcji warstwami o grubości nie większej niż 0,3m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefach przyległych do ścian konstrukcji. Do zagęszczania zasyпки zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg).

Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości co najmniej 30 cm.

Zasypkę należy wykonać piaskiem wolnym od zbryleń, zagęszczalnym, nieagresywnym (PH 6÷8), wolnym od elementów organicznych, niewysadzinowym, gruboziarnistym lub mieszanką żwirowo – piaskową o klasie niejednorodności U5.

### 9.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Obustronnie nad przepustami zaprojektowano bariery ochronne sprężyste. Lokalizacje barier w przekroju pokazano w części rysunkowej opracowania. Długości barier ochronnych, ich typ oraz rozstaw słupków wg odrębnego opracowania branży drogowej. W czasie zabijania barier nad przepustami należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić konstrukcji przepustów. Szczególną uwagę należy zwrócić na lokalizację mediów w rejonie projektowanych barier.

## 10. Stan projektowany – mury oporowe

### 10.1. Założenia ogólne

W ramach przedmiotowej inwestycji w celu utrzymania skarp nasypu drogowego projektuje się wykonanie ścian oporowych z elementów żelbetowych prefabrykowanych. Numeracja oraz lokalizacja murów oporowych wg części rysunkowej niniejszego opracowania oraz opracowania branży drogowej.

### 10.2. Materiał

Prefabrykowane elementy murów oporowych należy wykonać z betonu min. C30/37 zbrojonych stalą A-IIIN.

### **10.3. Uszczelnienie połączeń**

Szczeliny pionowe po zewnętrznej stronie, na styku sąsiednich elementów powinny pozostać niewypełnione. Stanowią one naturalną dylatację. Stronę wewnętrzną elementów prefabrykowanych należy zaizolować 3x powłokową warstwą izolacyjną epoksydowo-bitumiczną (chyba, że instrukcja producenta prefabrykatów stanowi inaczej). Spoiny pionowe od strony gruntu należy uszczelnić za pomocą pasków papy termozgrzewalnej na osnowie z włókniny poliestrowej o szerokości min. 20 cm.

### **10.4. Odprowadzanie wody**

Aby zapobiec szkodom spowodowanym przez przemarzanie, woda infiltracyjna z konstrukcji musi swobodnie odchodzić przez np. warstwy filtrujące, maty filtrowe lub dreny.

### **10.5. Zasyпка**

Wypełnienie za ścianami oporowymi należy wykonać z gruntu przepuszczalnego, niespoistego i niewysadzinowego. Grunt należy nanosić warstwami po około 30cm i równomiernie zagęszczać. Stosując maszyny zagęszczające, należy zachować właściwy dystans od ścian oporowych - minimum 50 cm.

### **10.6. Posadowienie**

Zaprojektowano posadowienie prefabrykowanych murów min. 80cm poniżej poziomu terenu. Elementy prefabrykowane posadzić na warstwie wyrównującej (mieszanka piasku i cementu w stosunku 4:1) oraz warstwie podbetonu C12/15 gr. 15cm.

## **11. Stan projektowany – palisada betonowa**

W zakresie planowanej inwestycji przy granicy działki nr 62, na której zlokalizowany jest m. in. budynek garażowy projektuje się wykonanie zabezpieczenia w postaci palisady z betonowych elementów prefabrykowanych.

Po wykonaniu wykopów liniowych wzdłuż osi projektowanych palisad należy wykonać podbudowę ze żwiru, mieszanki żwirowo-piaskowej lub innego kruszywa niewysadzinowego, mrozoodpornego, o grubości 15cm. Na tak przygotowanym podłożu należy wykonać fundament z oporami z betonu gęstoplastycznego C12/15 o gr. 20cm pod prefabrykowanymi elementami palisady. Wysokość fundamentu należy dostosować do przewidywanej wysokości prefabrykowanych elementów betonowych palisady. Głębokość osadzenia w warstwie betonowej powinna wynosić ok. 1/3 wysokości montowanego elementu. Powierzchnię odziemną palisady przed zasypaniem należy zabezpieczyć za pomocą folii uszczelniającej gr. min. 0,5mm. Zasypkę za palisadą należy wykonać analogicznie do podbudowy - ze żwiru, mieszanki żwirowo-piaskowej lub innego kruszywa niewysadzinowego, mrozoodpornego.

Lokalizacja planowanego do wykonania zabezpieczenia (palisady) wg rysunku planu sytuacyjno – wysokościowego.

## **12. Warunki techniczne wykonania robót**

Warunki techniczne wykonania robót są następujące:

- przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć osie fundamentów i trwale je zastabilizować, sprawdzić zgodność wytyczeń terenowych z danymi podanym w projekcie, dokonać niwelacji pionowej terenu;
- przed przystąpieniem do wykonania robót fundamentowych należy zapoznać się z przebiegiem wszystkich sieci zewnętrznych, wykonać odkrywki i przekopy kontrolne w celu potwierdzenia stanu faktycznego ze stanem na planie sytuacyjnym, dokonać zabezpieczeń odsłoniętych elementów sieci podziemnych;
- w trakcie wykonywania prac fundamentowych należy sprawdzać stan i rodzaj gruntu, porównać z przyjętym w projekcie a w przypadku znaczących różnic dokonać ewentualnej zmiany fundamentów palowych w uzgodnieniu z Projektantem;
- wszelkie roboty ulegające zakryciu powinny być zgłoszone z odpowiednim wyprzedzeniem w celu umożliwienia sprawdzenia przez Nadzór Budowy;
- przed przystąpieniem do realizacji, ze względu na specyfikę prowadzonych prac, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;

- podczas realizacji obiektu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń i zastrzeżeń zawartych w decyzjach, opiniach, uzgodnieniach;
- wszystkie roboty budowlane należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP i Ppoż. oraz pod nadzorem uprawnionych osób.

### **13. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót**

Planowane roboty 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.

Wszystkie niezbędne dane wyjściowe do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla poszczególnych asortymentów robót zawarte są w odrębnej części dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji.

Przy prowadzeniu robót zgodnie z zasadami BHP nie powinny wystąpić sytuacje niebezpieczne. Pracowników należy wyposażać w odpowiednią odzież ochronną. Pracownicy wykonujący prace powinni być przeszkoleni, oraz roboty powinny być prowadzone pod nadzorem. Miejsce prowadzenia robót powinno być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z odpowiednimi przepisami.

### **14. Zalecenia eksploatacyjne**

- podczas eksploatacji obiektów należy dokonywać okresowej kontroli stanu powierzchni podpór, ustroju nośnego i elementów stalowych, a także elementów odwodnienia.
- w przypadku stwierdzenia uszkodzeń na powierzchniach - odnawiać powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne;
- Okresowej kontroli stanu urządzeń odwodnienia dokonywać min. 2 razy w roku - w porze wiosennej i jesiennej. W przypadku stwierdzenia znacznego zanieczyszczenia lub uniemożliwienia odpływu wody należy dokonać odpowiedniej konserwacji i udroźnienia.

### **15. Uwagi końcowe**

- a) Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z powyższym projektem ze szczególnym uwzględnieniem treści uzgodnień oraz ich wdrożenia.
- b) Na wykonawcy spoczywa obowiązek opracowania harmonogramu robót w oparciu o dokumentację projektową. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru harmonogram do akceptacji.
- c) Na etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest zweryfikować przedstawiony w dokumentacji układ warstw ośrodka gruntowego.
- d) Wszystkie roboty, a szczególnie rozbiórkowe oraz z zastosowaniem materiałów niebezpiecznych, należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.
- e) Wszystkie użyte materiały i systemy do budowy winny być dopuszczone do obrotu na podstawie zgodności z PN-EN i posiadać znak CE lub B. Dla wyrobów indywidualnych stosowane materiały powinny posiadać aktualną Aprobata lub Rekomendację IBDiM w Warszawie.
- f) Podczas całego okresu budowy należy wykonywać pomiary kontrolne osiadań i deformacji konstrukcji.
- g) Należy powiadomić nadzór autorski o każdej zaistniałej sytuacji odbiegającej od przyjętych założeń i rozwiązań konstrukcyjnych lub niezrozumiałych częściach dokumentacji.
- h) Wszelkie rozbieżności w poszczególnych elementach dokumentacji lub braki muszą zostać wyjaśnione.
- i) Wszelkie odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego,
- j) Nadzór inwestorski powinien ściśle egzekwować wykonanie robót zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.
- k) Roboty należy wykonywać w obecności administratorów urządzeń obcych.
- l) Wykonawca robót zobowiązany będzie do wykonania geodezyjnego wznowienia granic pasa drogi na podstawie danych uzyskanych z właściwego terytorialnie Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
- m) Po zakończeniu robót teren należy uporządkować.

- n) Niezależnie od opracowania podstawowego, jakim jest niniejszy projekt, przed planowanym wybudowaniem obiektu należy wykonać następujące opracowania robocze:
- Technologię wprowadzenia w grunt ścianek szczelnych wraz z rozparciem,
  - Projekt technologiczny wykonania pali,
  - Technologię wykonywania wykopów pod fundamenty wraz z zabezpieczeniem przed napływem wody,
  - Technologię zabezpieczenia skarp wykopów,
  - Projekt rusztowań roboczych i pomocniczych,
  - Projekt deskowania wraz z betonowaniem oraz uwzględnieniem aspektów dot. pielęgnacji betonu,
  - Projekt montażu elementów odwodnienia,
  - Projekt technologii tymczasowego wygrodzienia koryta cieku
  - Projekt próbnego obciążenia pali,
  - Dokumentację fotograficzną i archiwalną dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
  - Opracowania i projekty wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych.
- o) Wszelkie opracowania technologiczne należy opracować i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji pod kątem zgodności z założeniami projektowymi oraz oczekiwaną jakością i bezpieczeństwem konstrukcji.

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

#### Spis rysunków:

- 01. Plan orientacyjny
- 2.1. Plan sytuacyjno-wysokościowy (most)
- 2.2. Plan sytuacyjno-wysokościowy (przepusty)
- 2.3. Plan sytuacyjno-wysokościowy (mury oporowe)
- 2.4. Plan sytuacyjno-wysokościowy (palisada)
- 3.1. Widok ogólny mostu. Stan istniejący
- 3.2. Rysunek zbiorczy przepustów. Stan istniejący
- 4.1. Widok ogólny mostu. Stan projektowany
- 4.2. Widok ogólny – przepust P-1. Stan projektowany
- 4.3. Widok ogólny – przepust P-2. Stan projektowany
- 4.4. Widok ogólny – przepust P-3. Stan projektowany
- 05. Widok ogólny murów oporowych