

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 787 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

  		
<b>INWESTOR:</b>	 	<b>Zarząd Województwa Podkarpackiego</b> Al. Łukasz Cieplińskiego 4, 35-010 Rzeszów
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>		<b>Promost Consulting sp. z o.o. sp. k.</b> Ul. Jana Niemierskiego 4 35-307 Rzeszów
<b>NR UMOWY:</b>	<b>592/243/WDT/2/2021 z dnia 04.10.2021 r.</b>	
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</b>	<i><b>Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 787 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych</b></i>	
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	Województwo: podkarpackie, Powiat: rzeszowski, Gmina: Tyczyn, Miejscowości: Tyczyn, Kielnarowa Identyfikatory działek ewidencyjnych wg załącznika nr A do TOM D.1	
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	XXVIII – drogowe i kolejowe obiekty mostowe;	
<b>STADIUM PROJEKTU:</b>	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
<b>TYTUŁ CZĘŚCI PROJEKTU I NR TOMU:</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	
<b>NR TOMU / ŁĄCZNA LICZBA TOMÓW</b>	<b>D.2</b>	<b>BRANŻA MOSTOWA</b>

**AUTORZY OPRACOWANIA:**

Funkcja, Specjalność	Imię i nazwisko, zakres opracowania	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Projektant,</b> Inżynierska mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Dariusz Oboza,</b> Branża Mostowa	PDK/0082/POOM/11	09.2022	
<b>Sprawdzający,</b> Inżynierska mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Sabina Pepera,</b> Branża Mostowa	PDK/0175/PWOM/17	09.2022	
<b>Opracowujący</b>	<b>mgr inż. Anna Kaczmarzyk</b> Branża Mostowa	-	09.2022	
<b>Opracowujący</b>	<b>mgr inż. Łukasz Szytuła</b> Branża Mostowa	-	09.2022	

Rzeszów, wrzesień 2022.

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

---

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

## SPIS TOMÓW

TOM D	PROJEKT TECHNICZNY
TOM D.1	BRANŻA DROGOWA
<b>TOM D.2</b>	<b>BRANŻA MOSTOWA</b>
TOM D.3	BRANŻA SANITARNA
TOM D.3.1	Odwodnienie drogi
TOM D.3.2	Przebudowa i zabezpieczenie sieci gazowych
TOM D.3.3	Przebudowa i zabezpieczenie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
TOM D.4	BRANŻA ELEKTRYCZNA
TOM D.4.1	Przebudowa i zabezpieczenie sieci elektroenergetycznych
TOM D.4.1.1	Przebudowa i zabezpieczenie sieci elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, Rejon Energetyczny Rzeszów
TOM D.4.1.2	Przebudowa i zabezpieczenie sieci elektroenergetycznych nn/SN – sieci prywatne
TOM D.4.2	Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego
TOM D.5	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA
TOM D.5.1	Przebudowa i zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnych
TOM D.5.2	Budowa kanału technologicznego
TOM D.6	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
TOM D.7	DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA
TOM D.8	PROJEKT GEOTECHNICZNY

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (tj. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.) oraz §8 Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.) oświadczam, że opracowanie – Projekt Techniczny, zostało wykonane zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, a także zostało sprawdzone.

### PROJEKTANCI:

Funkcja, Specjalność	Imię i nazwisko, zakres opracowania	Nr uprawnień	Data	Podpis
<b>Główny projektant,</b> Inżynieria drogowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Marcin Szeremeta,</b> Branża Drogowa	PDK/0148/POOD/13	09.2022	

### SPRAWDZAJĄCY:

Funkcja, Specjalność	Imię i nazwisko, zakres opracowania	Nr uprawnień
<b>Projektant,</b> Inżynieria mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Dariusz Oboza,</b> Branża Mostowa	PDK/0082/POOM/11
<b>Sprawdzający,</b> Inżynieria mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Sabina Pepera,</b> Branża Mostowa	PDK/0175/PWOM/17

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Strona</b>
<b>I</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>5-</b>
<b>II</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>17-</b>
<b>III</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI:</b> <b>1) ZAŁĄCZNIK A:</b> Kopie uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenia o przynależności do izby samorządu zawodowego inżynierów budownictwa <b>2) ZAŁĄCZNIK B:</b> Omówienie obliczeń	<b>1</b> <b>(numeracja</b> <b>wg</b> <b>załącznika)-</b>

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

---

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **SPIS TREŚCI:**

<b>1</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OPIS ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH</b>	<b>9</b>
4.1	PRZEPUSTY.....	9
4.1.1	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE	9
4.1.2	FUNDAMENTY PRZEPUSTÓW/MAŁEGO MOSTÓW	9
4.1.3	SCHEMATY KONSTRUKCYJNE	9
4.2	MAŁY MOST M-1.....	9
4.2.1	SCHEMAT KONSTRUKCYJNY	9
4.2.2	FUNDAMENTY	9
4.2.3	PRZYCZÓŁKI	9
4.2.4	USTRÓJ NOŚNY	10
4.3	MOST M-2 .....	10
4.3.1	SCHEMAT KONSTRUKCYJNY	10
4.3.2	FUNDAMENTY	10
4.3.3	PODPORY	10
4.3.4	USTRÓJ NOŚNY	10
4.4	ŚCIANY OPOROWE .....	10
4.5	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH .....	11
4.6	WYCIĄG Z OBLICZEŃ.....	11
<b>5</b>	<b>OKREŚLENIE WARUNKÓW – GRUNTOWO WODNYCH</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE</b>	<b>11</b>
6.1	PRZEPUSTY.....	11
6.2	MOST M1 .....	12
6.3	MOST M-2 .....	12
6.4	ŚCIANY OPOROWE .....	12
<b>7</b>	<b>ROZWIĄZANIA ZASADNICZE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA</b>	<b>12</b>
7.1	PRZEPUSTY.....	12
7.1.1	IZOLACJA	12
7.1.2	NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE	13
7.1.3	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	13
7.1.4	WŁOTY I WYLOTY PRZEPUSTÓW	13
7.1.5	PŁYTY PRZEJŚCIOWE I ZASYPKI	13
7.1.6	URZĄDZENIA OBCE	13
7.2	MOST M-1 .....	13
7.2.1	IZOLACJA	13
7.2.2	NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE	13
7.2.3	KAPY CHODNIKOWE	14
7.2.4	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	14
7.2.5	DYLATACJE I URZĄDZENIA DYLATACYJNE	14

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

## PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa

7.2.6	ODWODNIENIE OBIEKTU	14
7.2.7	OCHRONA ANTYKOROZYJNA POWIERZCHNI BETONOWYCH	14
7.2.8	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SCHODY DLA OBSŁUGI	14
<b>7.3</b>	<b>MOST M-2</b>	<b>14</b>
7.3.1	IZOLACJA	14
7.3.2	NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE	15
7.3.3	KAPY CHODNIKOWE	15
7.3.4	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	15
7.3.5	DYLATACJE I URZĄDZENIA DYLATACYJNE	15
7.3.6	ODWODNIENIE OBIEKTU	15
7.3.7	OCHRONA ANTYKOROZYJNA POWIERZCHNI BETONOWYCH	15
7.3.8	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SCHODY DLA OBSŁUGI	15
7.3.9	ZNAKI POMIAROWE	15
<b>8</b>	<b>OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>WNIOSKI KOŃCOWE</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>1</b>
1.1	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	1
1.2	PODSTAWA OBLICZEŃ	1
<b>2</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I WYKORZYSTANE OPROGRAMOWANIE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OBCIĄŻENIA</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>WYNIKI OBLICZEŃ</b>	<b>6</b>
5.1	WYNIKI OBLICZEŃ HYDROLOGICZNO-HYDRAULICZNYCH PRZEPUSTÓW I MOSTÓW	6
5.2	WYNIKI OBLICZEŃ POSADOWIENIA PRZEPUSTÓW	10
5.3	MOST M1 – WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCJI OBIEKTU	11
5.3.1	ZBROJENIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW OBIEKTU	11
5.3.2	POSADOWIENIE OBIEKTU	11
5.4	MOST M2 – WYNIKI OBLICZEŃ KONSTRUKCJI OBIEKTU	12
5.4.1	PRZĘSŁO	12
5.4.2	ŁOŻYSKA	14
5.4.3	PODPORY	16
6.2.1	POSADOWIENIE OBIEKTU	16
6.3	KONSTRUKCJE OPOROWE PRZY OBIEKCIE M2	16
6.4	PŁYTY PRZEJŚCIOWE	17
6.5	DOBÓR URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH	17
6.5.1	MOST M-1	17
6.5.2	MOST M-2	18
<b>7</b>	<b>PODSUMOWANIE</b>	<b>19</b>



## **1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania przedmiotowego projektu są następujące dokumenty:

- [1] Umowa nr 592/243/WDT/2/2021 z dnia 04.10.2021 r. zawarta pomiędzy Zarządem Województwa Podkarpackiego – Podkarpackim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Rzeszowie a Promost Consulting Sp. z o.o. Sp. k.,
- [2] Mapa do celów projektowych, opracowana przez firmę GLOB-KART Usługi Geodezyjno-Kartograficzne mgr inż. Daniel Ruszała,
- [3] Projekt koncepcyjny pn. „*OPRACOWANIE KONCEPCJI PROJEKTOWEJ I OPINII GEOTECHNICZNEJ DLA ZADANIA POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE NOWEGO ODCINKA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 78 STOBIERNA - RZESZÓW - DYŁĄGÓWKA OD M. TYCZYN DO M. KIELNAROWA WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ, BUDOWLAMI I URZĄDZENIAMI BUDOWLANYMI, W RAMACH ZADANIA PN.: „PRZEBUDOWA/ROZBUDOWA DRÓG WOJEWÓDZKICH NR 78 NA ODC. TYCZYN – DYŁĄGÓWKA, NR 77 NA ODC. DYŁĄGÓWKA – SZKLARY ORAZ NR 835 NA ODC. SZKLARY – DYNÓW”* - S.C. „Attila” M. Królicki, W. Jóźwiak, wrzesień 2020 r.
- [4] Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego w ramach zadania pn.: „*Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 78 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi*” wykonana przez GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński dla Promost Consulting Sp. z o. o. Sp. k., listopad 2021,
- [5] Projekt geotechniczny w ramach zadania pn.: „*Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 78 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi*” wykonana przez Promost Consulting Sp. z o. o. Sp. k., lipiec 2022,
- [6] Projekt robót geologicznych na rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich podłoża gruntowego w ramach zadania pn.: „*Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 78 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi*” wykonana przez GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński dla Promost Consulting Sp. z o.o. Sp. k., grudzień 2021 r.,
- [7] Dokumentacja geologiczno-inżynierska w ramach zadania pn.: „*Budowa nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 78 Stobierna – Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa wraz z niezbędną infrastrukturą, budowlami i urządzeniami budowlanymi*” wykonana przez GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński dla Promost Consulting Sp. z o.o. Sp. k., maj 2022r.,

### **AKTY PRAWNE:**

- [8] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tj. Dz.U. z 2020 roku, poz. 1333 z późn. zm.) wraz z przepisami wykonawczymi,
- [9] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2020 roku, poz. 1363 z późn. zm.),

## **PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- [10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 roku, poz. 1609 z późn. zm.),
- [11] Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (tj. Dz.U. z 2021 roku, poz. 1376 z późn. zm.),
- [12] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2016 roku, poz. 124 z późn. zm.),
- [13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63/2000 poz. 735 z późn. zm.),
- [14] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

### **INNE:**

- [15] Polskie Normy powołane w przepisach techniczno-budowlanych,
- [16] Katalog Detali Mostowych, GDDP, Warszawa 1997
- [17] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, „Transprojekt”, Warszawa 1979
- [18] Przepusty drogowe. Żelbetowe przepusty skrzynkowe. „Transprojekt” Warszawa 2004
- [19] Decyzja Pozwolenie Wodnoprawne Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie – w przygotowaniu,
- [20] Decyzja o Środowiskowych Uwarunkowaniach wydana przez Burmistrza Tyczyna – w trakcie procedowania.

## **2 OPIS ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy przepustów P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, małego mostu M-1 oraz mostu M-2 w ciągu nowego odcinka drogi wojewódzkiej nr 878, realizowanych w ramach przedsięwzięcia „Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych ”.

## **3 LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Obiekty budowlane objęte niniejszym opracowaniem zlokalizowane są w województwie podkarpackim, w powiecie rzeszowskim, na terenie gminy Tyczyn w miejscowościach Tyczyn i Kielnarowa.

Zakres przedsięwzięcia obejmuje nowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 878 w kilometrażu od ok. 5+736,57 do ok. km 7+464,46.

Prace budowlane będą zlokalizowane w:

- km 6+004,53 w m. Tyczyn – Mały most M-1,

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- km 6+111,66 w m. Tyczyn – Przepust P-1,
- km 6+350,63 w m. Tyczyn – Most M-2,
- km 6+516,57 w m. Tyczyn – Przepust P-2,
- km 6+610,37 w m. Tyczyn – Przepust P-3,
- km 6+727,70 w m. Tyczyn – Przepust P-4,
- km 6+887,55 w m. Kielnarowa – Przepust P-5,

## **4 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

### **4.1 Przepusty**

#### **4.1.1 Rozwiązania konstrukcyjne**

Przepusty projektuje się jako obiekty jednootworowe o konstrukcji żelbetowej.

Obiekty będą wpisane w układy komunikacyjne projektowanej drogi wojewódzkiej nr 878. Pod względem architektonicznym będą stanowiły zwartą bryłę z korpusem w/w drogi.

#### **4.1.2 Fundamenty przepustów/małego mostów**

Posadowienie przepustów przewidziano jako bezpośrednie na ławie betonowej. Parametry gruntów w obrębie obiektów inżynierskich przedstawiono w Dokumentacji Geotechnicznej.

#### **4.1.3 Schematy konstrukcyjne**

Projektowane obiekty posiadają ustrój nośny w postaci:

- przepustów skrzynkowych;
- przepustów kołowych prefabrykowanych;

Przepusty zakończone będą monolitycznymi skrzydełkami żelbetowymi. Kształt i wymiary przepustów przedstawiono na rysunkach.

### **4.2 Mały most M-1**

#### **4.2.1 Schemat konstrukcyjny**

Projektowany obiekt posiada schemat statyczny ramy jednonawowej.

#### **4.2.2 Fundamenty**

Posadowienie obiektu zostało zaprojektowane jako pośrednie w postaci pali wielkośrednicowych o średnicy  $D=1,0m$ , zwieńczonych oczepami o grubości min.  $1,0m$ .

#### **4.2.3 Przyczółki**

Podpory mostu zaprojektowano jako pełnościennie z betonu C30/37 zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Korpusy podpór mają grubość  $0,6m$ . Skrzydła podpór zaprojektowano z betonu C30/37 zbrojone stalą A-IIIIN. Grubość skrzydeł wynosi  $0,4m$ .

#### **4.2.4 Ustrój nośny**

Konstrukcję nośną przęsła mostu M-1 zaprojektowano jako monolityczną płytę żelbetową wykonaną z betonu C30/37 (B35) zbrojonego stalą AIIIIN, sztywno połączoną z przyczółkami. Grubość płyty pomostu wynosi min. 0,6m.

### **4.3 Most M-2**

#### **4.3.1 Schemat konstrukcyjny**

Projektowany obiekt posiada schemat statyczny belki ciągłej dwuprzęsłowej.

#### **4.3.2 Fundamenty**

Posadowienie obiektu zostało zaprojektowane jako pośrednie w postaci pali wielkośrednicowych o średnicy  $D=1,2\text{m}$ , zwieńczonych oczepami o grubości min. 1,1m.

#### **4.3.3 Podpory**

Podpory skrajne mostu zaprojektowano jako pełnościennie z betonu C30/37 zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Korpusy przyczółków mają grubość 1,0m. Skrzydła podpór zaprojektowano z betonu C30/37 zbrojone stalą A-IIIIN. Grubość skrzydeł wynosi 0,4m.

Filar zaprojektowano jako pełnościenny z betonu C30/37 zbrojony stalą klasy A-IIIIN. Grubość filara wynosi 1,2m.

#### **4.3.4 Ustrój nośny**

Konstrukcję nośną przęsła mostu M-2 zaprojektowano w postaci dźwigarów stalowych zespolonych z żelbetową płytą pomostu. Zaprojektowano dźwigary w postaci blachownicy o zmiennej wysokości 115-250. Płytę pomostu zaprojektowano z betonu C35/45 zbrojonego stalą A-IIIIN. Grubość płyty pomostu powinna wynosić min. 21cm.

### **4.4 Ściany oporowe**

W ciągu drogi wojewódzkiej 878 w rejonie obiektu M-2 projektuje się wykonanie ścian oporowych, które będą przedłużeniem skrzydełek ww. obiektu. Ściany oporowe zaprojektowano jako żelbetowe o długościach 21,3m.

Konstrukcje oporowe zaprojektowano jako żelbetowe ściany kątowno-płytowe, będące przedłużeniem skrzydełek mostu M-2. Ściany murów zaprojektowano o zmiennej grubości - 50 cm na górze ściany i 70 cm w przekroju zamocowania w płycie. Grubość płyty fundamentowej na połączeniu ze ścianą przyjęto 70 cm, a minimalną jej grubość 60 cm. Szerokość płyty fundamentowej wynosi 4,0 m. Płytę wykształtowano ze spadkami poprzecznymi, w celu ewentualnego odprowadzenia wody.

Do wykonania konstrukcji oporowych obiektu M-2 przewidziano zastosowanie następujących materiałów i technologii:

- beton ścian oporowych C30/37,
- stal zbrojeniowa AIIIIN,
- zasypka inżynierska,
- warstwa drenażowa gr. min 30 cm za murem oporowym z kruszywa drenażowego o uziarnieniu 8/16mm,

## **PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- chudy beton pod płytami z betonu C8/10 o gr. 10 cm.

Do wykonania kap chodnikowych na murach oporowych przewidziano zastosowanie następujących materiałów:

- beton kap chodnikowych klasy min. C30/37,
- stal zbrojeniowa AIII-N,
- chudy beton pod kapami z betonu C8/10 o gr. 30 cm.

### **4.5 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych**

Obiekty zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/00, poz. 735) [13], na klasę obciążenia I wg PN-EN 1991-2007 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje: Część 2: Obciążenia ruchome mostów oraz wojskową klasą obciążeń MLC zgodnie z Rozporządzeniem [13].

### **4.6 Wyciąg z obliczeń**

Wyciąg z obliczeń zamieszczono w części C niniejszego opracowania „Omówienie obliczeń”.

## **5 OKRESLENIE WARUNKÓW – GRUNTOWO WODNYCH**

Podstawowe warunki gruntowo-wodne zostały omówione w części architektoniczno-budowlanej przedmiotowego projektu.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów drobnoziarnistych (spoistych), należy pamiętać aby nie doprowadzić do ich dalszego uplastycznienia. Wzrost wilgotności gruntów drobnoziarnistych spowoduje utratę właściwości nośnych tych gruntów i przekroczenie nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi, lub wodami gruntowymi, oraz nie właściwym zabezpieczeniem wykopów. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia.

Ważną kwestią przy realizacji robót ziemnych będzie zachowanie istniejących parametrów cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

## **6 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE**

### **6.1 Przepusty**

Konstrukcja przepustów: beton C35/45 (B45), stal zbrojeniowa A-IIIIN

Płyta zespalająca - beton C30/37 (B30), stal zbrojeniowa A-IIIIN,  
wykonywana na budowie:

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Wloty i wyloty żelbetowe beton C30/37 (B30), stal zbrojeniowa A-IIIIN,  
przepustów wykonywane  
na budowie:

Warstwa ochronna izolacji beton C20/25 (B25), stal zbrojeniowa A-IIIIN,  
grubej:

## **6.2 Most M1**

Pale: beton C30/37 (B35),  
Oczepy pali: beton C30/37 (B35),  
Przyczółki: beton C30/37 (B35),  
Ustrój nośny: beton C30/37 (B35),  
Płyty przejściowe: beton C30/37 (B35),  
Stal zbrojeniowa: A-IIIIN o klasie ciągliwości C,

## **6.3 Most M-2**

Pale: beton C30/37 (B35),  
Oczepy pali: beton C30/37 (B35),  
Przyczółki: beton C30/37 (B35),  
Płyta pomostu: beton C35/45 (B45),  
Płyty przejściowe: beton C30/37 (B35),  
Stal zbrojeniowa: A-IIIIN o klasie ciągliwości C,  
Stal dźwigarów: stal konstrukcyjna S355,

## **6.4 Ściany oporowe**

Ściany oporowe: beton C30/37 (B35),  
Stal zbrojeniowa: A-IIIIN o klasie ciągliwości C,

# **7 ROZWIĄZANIA ZASADNICZE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA**

Uwaga:

Wszystkie elementy znajdujące się w korpusie drogowym, tj. elementy bezpieczeństwa ruchu drogowego, ogrodzenie drogi, latarnie stanowią przedmiot odrębnych opracowań branżowych.

## **7.1 Przepusty**

### **7.1.1 Izolacja**

Wszystkie dostępne stykające się z gruntem powierzchnie elementów żelbetowych przed wykonaniem zasyпки będą zabezpieczone izolacją cienką przez dwukrotne położenie powłok bitumicznych.

## **PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Izolacją grubą z papy zgrzewalnej będą zabezpieczone powierzchnie górne płyt zespalających przepustów, na których bezpośrednio położona będzie nawierzchnia bitumiczna oraz górne powierzchnie płyt zespalających będących w spadku mniejszym niż 4%. Izolacja gruba przykrywająca powierzchnię górną płyty zespalającej powinna być zawinięta na płyty przejściowe na dł. min 50cm. Dodatkowo izolacja gruba, na której układana będzie zasypka, zabezpieczona zostanie warstwą ochronną o grubości 9cm z betonu C20/25.

### **7.1.2 Nawierzchnia na obiekcie**

Nawierzchnię jezdni nad przepustami należy wykonać zgodnie z projektem branży drogowej.

### **7.1.3 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego zastosowane na projektowanych obiektach stanowią przedmiot odrębnego opracowania branży drogowej. Wybrane przez Wykonawcę bariery drogowe będą dostosowane do dostępnej grubości naziomu nad izolacją konstrukcji – jeśli będzie taka potrzeba oraz będzie to dopuszczalne dla przyjętego rozwiązania słupki barier będą mieć skróconą głębokość wbicia lub zostaną zamontowane na dodatkowej ławie żelbetowej.

### **7.1.4 Wloty i wyloty przepustów**

Wloty i wyloty przepustów zostaną wykonane jako monolityczne skrzydła żelbetowe dostosowane do istniejących warunków terenowych i skarp drogi. Zaprojektowano umocnienie dna i skarp rowów na wlotach i wylotach projektowanych przepustów brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową.

### **7.1.5 Płyty przejściowe i zasypki**

W przypadku niskiego naziomu zaprojektowano żelbetowe płyty przejściowe o grubości 0,25m. Płyty ukształtowane zostaną ze spadkiem 10% w kierunku dojazdów.

### **7.1.6 Urządzenia obce**

Na obiektach nie projektuje się żadnych urządzeń obcych.

## **7.2 Most M-1**

### **7.2.1 Izolacja**

Górna powierzchnia płyty pomostu zabezpieczona zostanie izolacją z papy termozgrzewalnej grubości 0,5 cm pod jezdnią, pod kapami chodnikowymi grubości 2 x 0,5 cm. Powierzchnie betonu stale stykającego się z gruntem (tj. podziemna część korpusów i skrzydeł, oczepty pali, płyty przejściowe) zabezpieczone zostaną materiałem powłokowym do stosowania na zimno.

### **7.2.2 Nawierzchnia na obiekcie**

Nawierzchnię jezdni na obiekcie stanowić będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm oraz warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości 4 cm.

Nawierzchnia kap chodnikowych wykonana zostanie z warstwy na bazie żywic syntetycznych o grubości min. 0,5 cm.



### **7.2.3 Kapy chodnikowe**

Na płycie betonowej zostaną uformowane kapy chodnikowe z betonu C30/37 o grubości 25 cm, zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Kapy ograniczone będą krawężnikiem kamiennym o wymiarach 20 x 20 x 100 cm od strony jezdni i polimerobetonową deską gzymsową o wymiarach 4 x 60 x 100 cm, od strony zewnętrznej obiektu.

### **7.2.4 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

Ruch pojazdów oraz pieszych na obiekcie zabezpieczać będą, usytuowane po obu stronach mostu bariery ochronne. Ponadto na krawędziach obiektu zastosowana balustrady o wysokości 1,20m.

### **7.2.5 Dylatacje i urządzenia dylatacyjne**

Z uwagi na niewielkie przemieszczenia krawędzi pomostu układu ramowego obiektu na połączeniu ustroju nośnego z płytami przejściowymi zaprojektowano uciąglenie nawierzchni jezdni w postaci siatek zbrojących warstwę wiążącą. Na izolacji od strony obiektu i na podbudowie sztywnej za obiektem, należy ułożyć siatkę zbrojeniową warstwy wiążącej. Siatki zbrojeniowe układać na długości 7,0 m (po 3,5m z każdej strony dylatacji). Dodatkowo należy wykonać nacięcie o wymiarach 2,0x2,5 cm i wypełnić je masą zalewową trwale plastyczną.

### **7.2.6 Odwodnienie obiektu**

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą z powierzchni mostu i dojazdów poprzez system spadków poprzecznych i podłużnych projektowanej drogi i odprowadzane do kanalizacji deszczowej wg opracowania branży sanitarnej.

### **7.2.7 Ochrona antykorozyjna powierzchni betonowych**

Boczne, zewnętrzne, odkryte powierzchnie betonowe konstrukcji nośnej przęseł i podpór należy zabezpieczyć poprzez impregnację hydrofobową.

### **7.2.8 Umocnienie stożków i schody dla obsługi**

Stożki przyczółków ukształtowano o nachyleniu równym od 1:1 do 1:1,5, w związku z tym zostaną one umocnione drobnowymiarowymi elementami betonowymi na podsypce cementowo – piaskowej. Pod umocnienie zostanie wykonany opornik betonowy z betonu C25/30 o wymiarach 0,3 x 0,8 m.

Po obu stronach obiektu zaprojektowano schody dla obsługi o szerokości 80cm. Schody zostaną zabezpieczone balustradami, zlokalizowanymi po prawej stronie schodzącego.

## **7.3 Most M-2**

### **7.3.1 Izolacja**

Górna powierzchnia płyty pomostu zabezpieczona zostanie izolacją z papy termozgrzewalnej grubości 0,5 cm pod jezdnią, pod kapami chodnikowymi grubości 2 x 0,5 cm.

Powierzchnie betonu stale stykającego się z gruntem (tj. podziemna część korpusów i skrzydeł, oczepy pali, płyty przejściowe) zabezpieczone zostaną materiałem powłokowym do stosowania na zimno.



### **7.3.2 Nawierzchnia na obiekcie**

Nawierzchnię jezdni na obiekcie stanowić będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm oraz warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości 4 cm.

Nawierzchnia kap chodnikowych wykonana zostanie z warstwy na bazie żywic syntetycznych o grubości min. 0,5 cm.

### **7.3.3 Kapy chodnikowe**

Na płycie betonowej zostaną uformowane kapy chodnikowe z betonu C30/37 o grubości 25 cm, zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Kapy ograniczone będą krawężnikiem kamiennym o wymiarach 20 x 20 x 100 cm od strony jezdni i polimerobetonową deską gzymsową o wymiarach 4 x 60 x 100 cm, od strony zewnętrznej obiektu.

### **7.3.4 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

Ruch pojazdów oraz pieszych na obiekcie zabezpieczać będą, usytuowane po obu stronach mostu barieroporęcze ochronne mostowe o wysokości 1,1m. Zastosowano barieroporęcze o poziomie powstrzymywania H2 oraz  $U_{dyn} \leq 60\text{cm}$ .

### **7.3.5 Dylatacje i urządzenia dylatacyjne**

Na końcach ustroju niosącego zaprojektowano modułowe urządzenia dylatacyjne. Urządzenie dylatacyjne osadzone będzie na całej szerokości we wnękach wykonanych w betonie ustroju niosącego oraz ścianie żwirowej przyczółka. Wymiary wnęk należy dostosować do przyjętego urządzenia dylatacyjnego.

### **7.3.6 Odwodnienie obiektu**

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą z powierzchni mostu i dojazdów poprzez system spadków poprzecznych i podłużnych projektowanej drogi i odprowadzane wpustami do kolektora o średnicy  $\Phi$  200 mm podwieszonego do konstrukcji z odprowadzeniem do kanalizacji deszczowej wg opracowania branży sanitarnej.

### **7.3.7 Ochrona antykorozyjna powierzchni betonowych**

Boczne, zewnętrzne, odkryte powierzchnie betonowe konstrukcji nośnej przęseł i podpór należy zabezpieczyć poprzez impregnację hydrofobową.

### **7.3.8 Umocnienie stożków i schody dla obsługi**

Stożki przyczółków ukształtowano o nachyleniu równym 1:1,5, w związku z tym zostaną one umocnione drobnowymiarowymi elementami betonowymi na podsypce cementowo – piaskowej. Pod umocnienie zostanie wykonany opornik betonowy z betonu C25/30 o wymiarach 0,3 x 0,8 m.

Po obu stronach obiektu zaprojektowano schody dla obsługi o szerokości 80cm. Schody zostaną zabezpieczone balustradami, zlokalizowanymi po prawej stronie schodzącego.

### **7.3.9 Znaki pomiarowe**

Na każdej podporze zaprojektowano po 4 repery służące do kontroli osiadań podpór. Zaprojektowano również po 2 repery na krawędzi przęseł w środku rozpiętości i po obu stronach przęseł nad podporami. Repery będą osadzone w sposób trwały w konstrukcji pomostu i zostaną zaniwelowane przez uprawnionego geodetę.

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Ponadto w rejonie przyczółków należy zlokalizować dwa stałe znaki wysokościowe, wykonane z trwałego materiału i posadowione na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania. Znaki pomiarowe należy dowiązać do stałych znaków wysokościowych, z kolei stałe znaki wysokościowe powinny być dowiązane do niwelacji państwowej.

## **8 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Nie dotyczy projektowanych obiektów. Przepusty i mosty nie podlegają ochronie przeciwpożarowej.

## **9 Charakterystyka energetyczna obiektu**

Nie dotyczy projektowanych obiektów. Dla przepustów i mostów nie określa się charakterystyki energetycznej obiektu.

## **10 Wnioski końcowe**

1. Zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, wszelkie odstępstwa od rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych, przedstawionych w niniejszym projekcie, wymagają pisemnej zgody Projektanta.
2. W przypadku natrafienia w czasie robót na niezinventaryzowane urządzenie uzbrojenia terenu należy bezwzględnie przerwać roboty, wezwać Inspektora Nadzoru, Projektanta i Właściciela urządzenia w celu uzgodnienia dalszego toku postępowania.

.....  
PROJEKTANT

.....  
SPRAWDZAJĄCY

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

<b>ELEMENT</b>	<b>Strona / Nr rys.</b>
Rysunek ogólny mostu M1 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.1</b>
Rysunek ogólny przepustu P1 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.2</b>
Rysunek ogólny mostu M2 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.3</b>
Rysunek ogólny przepustu P2 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.4</b>
Rysunek ogólny przepustu P3 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.5</b>
Rysunek ogólny przepustu P4 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.6</b>
Rysunek ogólny przepustu P5 – skala 1:50, 1:100	<b>/1.7</b>
Obiekt M1. Profil podłużny cieku – skala 1:100/500	<b>/2.1</b>
Obiekt M2. Profil podłużny cieku – skala 1:100/500	<b>/2.2</b>

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

---

### **III. ZAŁĄCZNIKI:**

#### **ZAŁĄCZNIK A**

***Kopie uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenia o przynależności do izby samorządu zawodowego inżynierów budownictwa***

Zestawienie:

Funkcja, Specjalność	Imię i nazwisko, zakres opracowania	Nr uprawnień	Str.
<b>Projektant,</b> Inżynierska mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Dariusz Oboza,</b> Branża Mostowa	PDK/0082/POOM/11	A.3-A.5
<b>Sprawdzający,</b> Inżynierska mostowa do projektowania bez ograniczeń	<b>mgr inż. Sabina Pepera,</b> Branża Mostowa	PDK/0175/PWOM/17	A.6-A.8

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

---

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0037/11

Rzeszów, 2011-06-28

**DECYZJA**

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust.1 pkt 1, art. 12 ust 3, art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz.1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz.1071 z późn. zm.*)

stwierdzamy, że

**Pan DARIUSZ OBOZA**  
magister inżynier  
/kierunek studiów -budownictwo /

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny PDK/0082/POOM/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako .....

mgr inż. Andrzej Hliniak .....

inż. Stanisław Dołęgowski .....

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

2

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

Pan Dariusz Oboza

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i art.13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością niniejsze uprawnienia stanowią podstawą do:

1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;
2. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 oraz § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578), niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

Uprawnienia budowlane w specjalności mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawniają również do obliczania światła mostów i przepustów, oraz do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Otrzymują:  
1. Pan Dariusz Oboza

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa



Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako .....

mgr inż. Andrzej Hliniak .....

inż. Stanisław Dołęgowski .....





### **Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:  
**PDK-SC8-B7S-4ED \***

**Pan Dariusz Stanisław Oboza o numerze ewidencyjnym PDK/BM/0206/11**  
**adres zamieszkania ul. Paderewskiego 1B/15, 35-328 Rzeszów**  
**jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane**  
**ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.**  
**Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.**

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-18 roku przez:

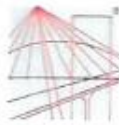
Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0020/17

Rzeszów, 2017-06-30

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz. U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*) oraz § 10, § 13 ust. 1 pkt 1 i pkt 2 oraz § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pani Sabina Pepera**

magister inżynier  
(kierunek studiów - budownictwo)

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny **PDK/0175/PWOM/17**

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności inżynierskiej mostowej**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2016 r., poz. 23 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....



**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności inżynierskiej mostowej**

**Pani Sabina Pepera**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;
4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;
5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 10, § 13 ust. 1 pkt 1 i pkt 2 oraz § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278) uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej mostowej bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:

1. drogowy obiekt inżynierski w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
2. kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, ściany oporowe, tunele liniowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

Uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawniają również do obliczania światła mostów i przepustów.

Uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.



Otrzymują:

1. Pani Sabina Pepera

2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa.

**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

---



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-H3Y-XJC-RF2 \*

Pani Sabina Katarzyna Pepera o numerze ewidencyjnym PDK/BM/0223/17

adres zamieszkania

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-10-01 do 2022-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-06 10:14:40 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## **ZAŁĄCZNIK B**

### ***Omówienie obliczeń***

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opis przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych i hydrologiczno-hydraulicznych dla przepustów i mostów M-1 i M-2 realizowanych w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej nr 878.

Pełne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe znajdują się w archiwum jednostki projektowej opracowującej dokumentację.

##### **1.2 Podstawa obliczeń**

*materiały Zamawiającego:*

- [1]. Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia wraz z załącznikami;  
*akty prawne, normy, inne dokumenty:*
- [2]. 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. z 2016 r., poz. 124 z późn. zmianami);
- [3]. 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 63 z 2000 r. poz. 735 z późn. zmianami);
- [4]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r., poz. 463 z późn. zmianami);
- [5]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. nr 67 z 2005r., poz. 582 z późn. zmianami);
- [6]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r. poz. 1923 z późn. zmianami),
- [7]. Zarządzenie nr 2 Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 stycznia 2017 r. w sprawie wdrażania wymagań techniczno-obronnych w zakresie projektowania i użytkowania dróg i obiektów inżynierskich (Dz. Urz. MliB rok 2017 poz. 3),
- [8]. Zarządzenia Nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2010 r. w sprawie wyznaczania wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych usytuowanych w ciągu dróg publicznych (Dz. Urz. MI 2010 nr 13, poz. 37),
- [9]. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 poz. 799 z późn. zmianami),



**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- [10]. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
- [11]. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli,
- [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [13]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych,
- [14]. PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji,
- [15]. PN-EN 1991-2 Oddziaływania na konstrukcje,
- [16]. PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu,
- [17]. PN-EN 1993 Projektowanie konstrukcji stalowych,
- [18]. PN-EN 1994 Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych,
- [19]. PN-EN 1997-1 i 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne,
- [20]. PN-EN 1317-2. Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych,  
*piśmiennictwo:*
- [21]. Katalog Detali Mostowych. GDDP. Warszawa 1997,
- [22]. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, „Transprojekt”, Warszawa 1979 r.,
- [23]. Madaj A. Wołowicki W. Mosty betonowe wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ Warszawa 1998,
- [24]. Jarominiak A. Podpory mostów. Wybrane zagadnienia –, WKŁ Warszawa 1981 r.,
- [25]. Przepusty drogowe. Żelbetowe przepusty skrzynkowe. „Transprojekt” Warszawa 2004 r.,
- [26]. Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych. – „Transprojekt”, Warszawa 2007 r.,
- [27]. Tablice inżynierskie pod redakcją St. Bryła i J. Bryła, PWN 1957 r.,
- [28]. Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów. Część I. Kształtowanie konstrukcji,
- [29]. Konferencja Naukowo – Techniczna „Powódź” 97 „Wytyczne obliczania światła mostów i przepustów”, Wisła 21-10-1998 do 23-10-1998r.,  
*inne dokumenty:*
- [30]. Umowa o prace projektowe nr 592/243/WDT/2/2021 z dnia 04.10.2021 r. wraz z aneksami i załącznikami,
- [31]. Dokumentacja geologiczno-inżynierska opracowana przez firmę „GEO-MI Pracownia geologiczna Michał Małuszyński”,
- [32]. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia – w trakcie procedowania
- [33]. Decyzja PWP – w przygotowaniu

[34]. Mapa do celów projektowych

## **2 Założenia projektowe i wykorzystane oprogramowanie**

Konstrukcję obiektów obliczono w oparciu o polskie normy, w szczególności PN-EN 1991-2 [15] (obciążenie wg modeli LM1), metodą stanów granicznych, przy założeniu jej sprężystej pracy.

W stanach granicznych nośności SGN sprawdzono poszczególne elementy konstrukcji ze względu na wytrzymałość materiałową i stateczność kształtu. W obliczeniach SGN zastosowano obciążenia obliczeniowe.

W stanach granicznych użytkowania SGU sprawdzono, czy przemieszczenia konstrukcji nie przekraczają wartości dopuszczalnych. Do obliczeń SGU wykorzystano obciążenia charakterystyczne.

Parametry geometryczne obiektów zestawiono w części rysunkowej opracowania.

### **Przepusty (obiekty o przekroju rurowym $\phi 1,20$ m i skrzynkowym zamkniętym BxH = 1,5 m x 1,5 m)**

Ze względu na typowość konstrukcji oraz prostotę wykonania projektowanych obiektów, pominięto wykonanie specjalistycznych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji. Konstrukcje przepustów dobrano w oparciu o katalog [28] zeszyt Z-1 (obiekty obliczone na I klasę obciążenia wg [15]). Wymiary przekroju poprzecznego określono na podstawie rozwiązań katalogowych z uwzględnieniem wymaganego światła obiektów. Wg katalogu konstrukcje przepustów spełniają wymagania nośności dla klasy I wg PN-EN 1991-2 pod warunkiem spełnienia wszystkich standardowych wymagań odnośnie kształtowania i wykonywania zasypki. W ramach niniejszego opracowania dokonano sprawdzenia posadowienia obiektów w odniesieniu do rzeczywistych warunków gruntowych. Wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w punkcie 5.2.

### **Mosty M1 i M2**

Konstrukcje mostów obliczono przy założeniu ich sprężystej pracy metodą stanów granicznych.

W stanach granicznych nośności (SGN) sprawdzono poszczególne elementy konstrukcji ze względu na wytrzymałość materiałową i stateczność kształtu. W obliczeniach (SGN) zastosowano obciążenia obliczeniowe.

W stanach granicznych użytkowania (SGU) sprawdzono, czy przemieszczenia konstrukcji nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

W obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych elementów wykorzystano zasady mechaniki budowli, liniowej teorii sprężystości oraz metodę stanów granicznych.

### **Wykorzystane oprogramowanie**

Do przeprowadzenia analizy statycznej poszczególnych elementów konstrukcji wykorzystano następujące oprogramowanie:

- program MES – SOFISTIK (wykonano: model konstrukcji, obliczenia statyczne i dobór zbrojenia);
- program MathCad (wykonano: obliczenia danych wejściowych);

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- program AutoCAD (wykonano: rysunki obiektów);
- programy pakietu Microsoft Office: Excel, Word (wykonano: zestawienia i opisy).

### 3 Charakterystyka podstawowych materiałów konstrukcyjnych

Tabela 1 Wytrzymałości charakterystyczne i obliczeniowe stali zbrojeniowej

Element	Klasa stali	Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ [MPa]
Zbrojenie elementów żelbetowych przepustów, Zbrojenie kap chodnikowych	A-IIIN (klasa ciągliwości B lub C)	500
Zbrojenie elementów żelbetowych obiektów mostowych (fundamenty, podpory, skrzydła, płyta pomostu), zbrojenie ścian oporowych	A-IIIN (klasa ciągliwości C)	500

Tabela 2 Wytrzymałości betonów

Element	Klasa betonu	Charakterystyczna wytrzymałość walcowa na ściskanie	Średnia wartość wytrzymałości walcowej na ściskanie	Wytrzymałość na rozciąganie osiowe – kwantyl 5%	Średnia wartość wytrzymałości na rozciąganie osiowe	Sieczny moduł sprężystości
		$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [GPa]
W-wy wyrównawcze	C8/10 (B10)	8	-	-	-	-
Elementy monolityczne przepustów	C30/37 (B35)	30	38	2,0	2,9	32
część przelotowa przepustów, prefabrykaty	C40/50 (B35)	40	48	2,5	3,5	35
Elementy żelbetowe mostów (fundamenty, podpory, konstrukcja ramowa, kapy chodnikowe, płyty przejściowe), ściany oporowe	C30/37 (B35)	30	38	2,0	2,9	32
Płyta pomostu mostu M2	C35/45	35	43	2,2	3,2	34



**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

**Tabela 3 Wytrzymałości charakterystyczne i parametry fizyczne stali konstrukcyjnej**

Element	Klasa stali	Granica plastyczności	Ciężar jednostkowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Moduł E [MPa]		Uwagi
				E [GPa]	G [GPa]	
Konstrukcja stalowa przęsła (tj. dźwigary, poprzecznice)	S355	355	78,50	210	80	t < 16mm
		345				16mm < t < 40mm
		335				40mm < t < 63mm
		325				63mm < t < 80mm

## 4 Obciążenia

Obciążenia obiektów przyjęto wykorzystując normę obciążeniową [15] oraz rozporządzenie [3].

W obliczeniach statycznych obiektów uwzględniono następujące obciążenia i oddziaływania:

- ciężar własny konstrukcji,
- ciężar własny i parcie zasyпки na ściany przepustu/przyczółków,
- ciężar własny wyposażenia obiektu,
- obciążenia zmienne:
  - obciążenie taborem samochodowym – model LM1,
  - obciążenie tłumem pieszych,
  - nierównomierne osiadanie podpór (dla mostu M-2),
  - oddziaływanie temperatury

Ponadto wyznaczona wojskowa klasa obciążenia obiektów,

dla 1 kolumny to:

- pojazd kołowy – MLC 150;
- pojazd gąsienicowy – MLC 120;

dla 2 kolumn:

- pojazd kołowy – MLC 100,
- pojazd gąsienicowy – MLC 80.

**Tabela 4 Wartości podstawowych obciążeń stałych**

Lp.	Obciążenie		Wartość	Jednostka
1.	Ciężar własny betonu		25	kN/m <sup>3</sup>
2.	Ciężar własny stali konstrukcyjnej		78,5	kN/m <sup>3</sup>
3.	Wyposażenie	Nawierzchnia	23	kN/m <sup>3</sup>

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórka, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

### PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa

		Izolacja	14	kN/m <sup>3</sup>
		Warstwa ochronna izolacji	25	kN/m <sup>3</sup>
4.	Ciężar gruntu		20	kN/m <sup>3</sup>
5.	Parcie spoczynkowe gruntu zasypki		$\sigma_0 = K_0 \cdot \gamma \cdot z$ $z = (0 \dots H)$	kN/m <sup>2</sup>

Tabela 5. Wartości obciążeń użytkowych - ruchomych

Lp.	Obciążenie		Wartość	Jednostka
1.	Parcie od obciążenia ruchomego na naziemie		$\sigma_0 = K_A \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k}$ $\sigma_0 = K_A \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k}$ $z = (0 \dots h_1)$	kN/m <sup>2</sup>
2.	Pionowe obciążenie ruchome – model LM1	TS	Pas nr 1: $\alpha_{Q1} Q_{1k} = 300$ Pas nr 2: $\alpha_{Q2} Q_{2k} = 200$	kN
		UDL	Pas nr 1: $\alpha_{Q1} q_{1k} = 1,33 \cdot 9$ Pas nr 2: $\alpha_{Q2} q_{2k} = 2,4 \cdot 2,5$	kN/m <sup>2</sup>
3.	Hamowanie i przyspieszanie na przęśle	TS	$Q_{lkQ} = 0,6 \alpha_{Q1} (2Q_{1k})$	kN
		UDL	$Q_{lkQ} = 0,1 \alpha_{Q1} q_{1k}$	kN/m <sup>2</sup>
4.	Obciążenie tłumem		3,0	kN/m <sup>2</sup>

## 5 Wyniki obliczeń

### 5.1 Wyniki obliczeń hydrologiczno-hydraulicznych przepustów i mostów

Na podstawie otrzymanych wyników dokonano sprawdzenia dobranych świateł przepustów i mostów oraz wyznaczono wyniesienia pótek dla zwierząt ponad zwierciadło wody średniorocznej ( $Q_{SSQ}$ ).

Tabela 6. Zestawienie podstawowych wyników obliczeń hydrologicznych

Oznaczenia	Rodzaj obiektu	Przeszkoda	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Przeptywy miarodajny [m <sup>3</sup> /s]			Przeptywy średni roczny [m <sup>3</sup> /s]	Miarodajna ilość wód opadowych [m <sup>3</sup> /s]
			A	Q <sub>0,5%</sub>	Q <sub>1%</sub>	Q <sub>50%</sub>	SSQ	Q <sub>m</sub>
M-1	most	potok Hermanówka	6,61	9,68	8,49	1,74	0,054	-
P-1	przepust	rów odwadniający	0,36	1,05	0,93	0,19	0,003	-
M-2	most	Rzeka Strug	250,3	203,18	178,23	38,05	1,90	-
P-2	przepust	rów odwadniający	0,02	-	-	-	-	0,47
P-3	przepust	rów odwadniający	0,08	-	-	-	-	0,98

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Oznaczenia	Rodzaj obiektu	Przeszkoda	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Przepływy miarodajny [m <sup>3</sup> /s]			Przepływy średni roczny [m <sup>3</sup> /s]	Miarodajna ilość wód opadowych [m <sup>3</sup> /s]
			A	Q <sub>0,5%</sub>	Q <sub>1%</sub>	Q <sub>50%</sub>	SSQ	Q <sub>m</sub>
P-4	przepust	rów odwadniający	0,08	-	-	-	-	1,06
P-5	przepust	rów odwadniający	0,21	1,31	1,14	0,23	0,00	-

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Tabela 7. Zestawienie podstawowych wyników obliczeń hydraulicznych – mosty

Oznaczenia	Rodzaj obiektu	Przeszkoda	Projektowany rodzaj konstrukcji	Spadek dna cieku	Rzędne zwierciadła wody miarodajnej wysokości (spiętrzonej)	Rzędna dna na wlocie / pod mostem	Minimalna rzędna konstrukcji w przekroju obliczeniowym	Projektowane światło obiektu na poziomie wody miarodajnej	Długość umocnienia na wlocie / wylocie	Orientacyjna długość odcinka robót konserwacyjnych w korycie
				i [%]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[m]	[m]	[m]
<b>M-1</b>	most	potok Hermanówka	monolityczna rama żelbetowa	0,52	212,36	210,43	213,36	5,5m	44,7 / 34,2	100
<b>M-2</b>	most	Rzeka Strug	Belka ciągła dwuprzęsłowa, przęsło – dźwigary stalowe zespolone z żelbetową płytą pomostu, podpory - żelbetowe	0,16	213,17	207,5	214,17	40,4m + 36,4m	54,6 / 43,5	-

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

Tabela 8 Zestawienie podstawowych wyników obliczeń hydraulicznych – przepusty

Oznaczenia	Rodzaj obiektu	Przeszkoda	Projektowany rodzaj konstrukcji	Spadek przewodu	Rzędne zwierciadła wody miarodajnej wysokości (spiętrzonej)	Rzędna dna na wlocie	Projektowane światło obiektu	Projektowana długość obiektu	Długość umocnienia na wlocie / wylocie	Orientacyjna długość odcinka robót konserwacyjnych w korycie
				i [%]						
P-1	przepust	rów odwadniający	JD i DW: skrzynka żelbetowa 1,5x1,50 (BxH)	0,5	210,92	JD: 210,26 DW: 210,19 JD: 210,05	1,5	JD: 9,20 DW: 23,06 JD: 11,35	5,0 / 5,0	60
P-2	przepust	rów odwadniający	skrzynka żelbetowa 1,5x1,50 (BxH)	2,0	213,23	212,99	1,5	19,50	7,5 / 34	-
P-3	przepust	rów odwadniający	DW: skrzynka żelbetowa 1,5x1,50 (BxH), JD: rura żelbetowa	2,0	212,84	JD: 214,27 DW: 212,37	JD: 1,2 DW: 1,5	JD: 10,30 DW: 16,40	- / 19	-
P-4	przepust	rów odwadniający	DW: skrzynka żelbetowa 1,5x1,50 (BxH), JD: rura żelbetowa	2,0	212,35	JD: 213,86 DW: 212,08	JD: 1,2 DW: 1,5	JD: 9,60 DW: 20,50	- / 4,05	-
P-5	przepust	rów odwadniający	skrzynka żelbetowa 1,5x1,50 (BxH)	2,0	212,23	211,82	1,5	27,70	4,5 / 23	-

**UWAGA:** JD – oznacza przepust pod drogą serwisową, DW – przepust pod drogą wojewódzką.

## 5.2 Wyniki obliczeń posadowienia przepustów

Rodzaj i wymiary przyjętego posadowienia przepustów dobrano po dokonaniu analizy przekrojów gruntowych wg [31], wykonaniu obliczeń jednostkowego obliczeniowego oporu podłoża oraz na podstawie osiadań korpusu drogowego wyznaczonych w projekcie branży geotechnicznej. Na podstawie wyznaczonych przewidywanych osiadań podłoża przyjęto wymagane wzniesienie konstrukcyjne przepustu.

Tabela 9. Zestawienie jednostkowych oporów podłoża oraz rodzaj dobrego posadowienia części przelotowych przepustów

L. p.	Oznaczenie przepustu	Obliczeniowy jednostkowy opór podłoża $q_f$ [kPa]	Rodzaj gruntów w poziomie posadowienia wg [31]	Wzniesienie konstrukcyjne przepustu [mm]	Dobry rodzaj fundamentu
1.	P-1	< 100	Pył przewarstwiony namułem, IC, mpl, IL=0,53	32	Ława betonowa grubości 0,3m + wymiana gruntu gr. 1,0m
1. a	P-1 pod drogą serwisową pld.	< 100	Pył, IC, mpl, IL=0,53	-	Ława betonowa grubości 0,3m + wymiana gruntu gr. 1,0m
1. b	P-1 pod drogą serwisową pn.	< 100	Pył, IC, mpl, IL=0,53	-	Ława betonowa grubości 0,3m + wymiana gruntu gr. 1,0m
2.	P-2	130	pył, ID, pl, IL=0,36	31	Ława betonowa grubości 0,3m + wymiana gruntów w stanie plastycznym gr. 0,5m
3.	P-3	200	glina, IE, tpl, IL=0,20	-	Ława betonowa grubości 0,3m
3. a	P-3 pod drogą serwisową	140	Gлина próchnicza, IB, tpl, IL=0,33	-	Fundament kruszywowy grubości 0,8m
4.	P-4	140	Gлина pylasta próchnicza, IB, tpl, IL=0,33	-	Ława betonowa grubości 0,8m
4. a	P-4 pod drogą serwisową	200	Pył, IE, tpl, IL=0,20	-	Fundament kruszywowy grubości 0,5m
5.	P-5	140	Gлина pylasta próchnicza, IB, pl, IL=0,33	20	Ława betonowa grubości 0,8m

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

### 5.3 Most M1 – wyniki obliczeń konstrukcji obiektu

#### 5.3.1 Zbrojenie poszczególnych elementów obiektu

W tabelach zestawiono wymagane zbrojenie elementów konstrukcyjnych obiektu.

Obliczone ilości zbrojenia w poszczególnych elementach konstrukcji zapewniają poziom naprężeń niższy od wytrzymałości dla danych materiałów określonych wg [16].

Zbrojenie podłużne oznacza zbrojenie prostopadłe do osi podpór, natomiast zbrojenie poprzeczne oznacza zbrojenie równoległe do podpór.

Tabela 10. Zbrojenie płyty pomostu

Element	Ilość zbrojenia [cm <sup>2</sup> ]			
	Zbrojenie podłużne górne	Zbrojenie podłużne dolne	Zbrojenie poprzeczne górne	Zbrojenie poprzeczne dolne
Płyta pomostu (przy przyczółkach)	40	15	25	30
Płyta pomostu (w przęśle)	15	15	15	15

**UWAGA:** Zbrojenie podano na metr szerokości płyty pomostu.

Tabela 11. Zbrojenie przyczółków

Element	Ilość zbrojenia [cm <sup>2</sup> ]			
	Zbrojenie pionowe od str. zasyпки	Zbrojenie pionowe od str. przeszkody	Zbrojenie poziome od strony zasyпки	Zbrojenie poziome od str. przeszkody
Korpus podpory (przy fundamencie)	30	30	25	30
Korpus podpory (część środkowa)	20	22	20	22
Korpus podpory (połączenie z płytą pomostu - węzeł)	40	18	25	25

**UWAGA:** Zbrojenie podano na metr szerokości korpusu podpory.

Tabela 12. Zbrojenie skrzydeł obiektu

Element	Ilość zbrojenia [cm <sup>2</sup> ]			
	Zbrojenie pionowe od str. zasyпки	Zbrojenie pionowe od str. zewnętrznej	Zbrojenie poziome od strony zasyпки	Zbrojenie poziome od str. zewnętrznej
Skrzydło	20	20	26	18

**UWAGA:** Zbrojenie podano na metr szerokości skrzydeł.

Tabela 13. Zbrojenie oczepów pali

Element	Ilość zbrojenia [cm <sup>2</sup> ]			
	Zbrojenie podłużne górne	Zbrojenie podłużne dolne	Zbrojenie poprzeczne górne	Zbrojenie poprzeczne dolne
Oczep	30	30	30	30

**UWAGA:** Zbrojenie podano na metr długości oczepu.

#### 5.3.2 Posadowienie obiektu

Posadowienie obiektu zaprojektowano jako pośrednie na palach wielkośrednicowych.

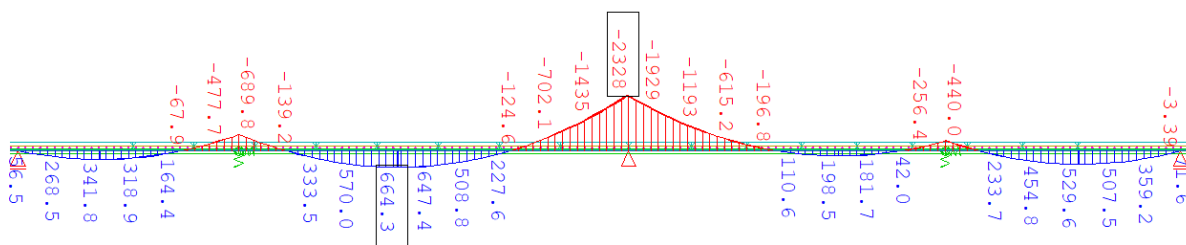
Tabela 14. Zestawienie nośności pali fundamentowych mostu M-1

Numer podpory	Przekrój pala (średnica)	Długość pala	Liczba pali	Obciążenie obliczeniowe na pal	Nośność obliczeniowa pala	Wykorzystanie nośności
[-]	[m]	[m]	[szt.]	[kN]	[kN]	[%]
1	1,0	11,0	9	1800	2099	86
2	1,0	11,0	9		2189	82

## 5.4 Most M2 – wyniki obliczeń konstrukcji obiektu

### 5.4.1 Przęsło

Najważniejsze wyniki przedstawiono w postaci zestawienia momentów zginających w dźwigarach stalowych oraz zespolonych oraz ugięć przęsła od obciążeń użytkowych.

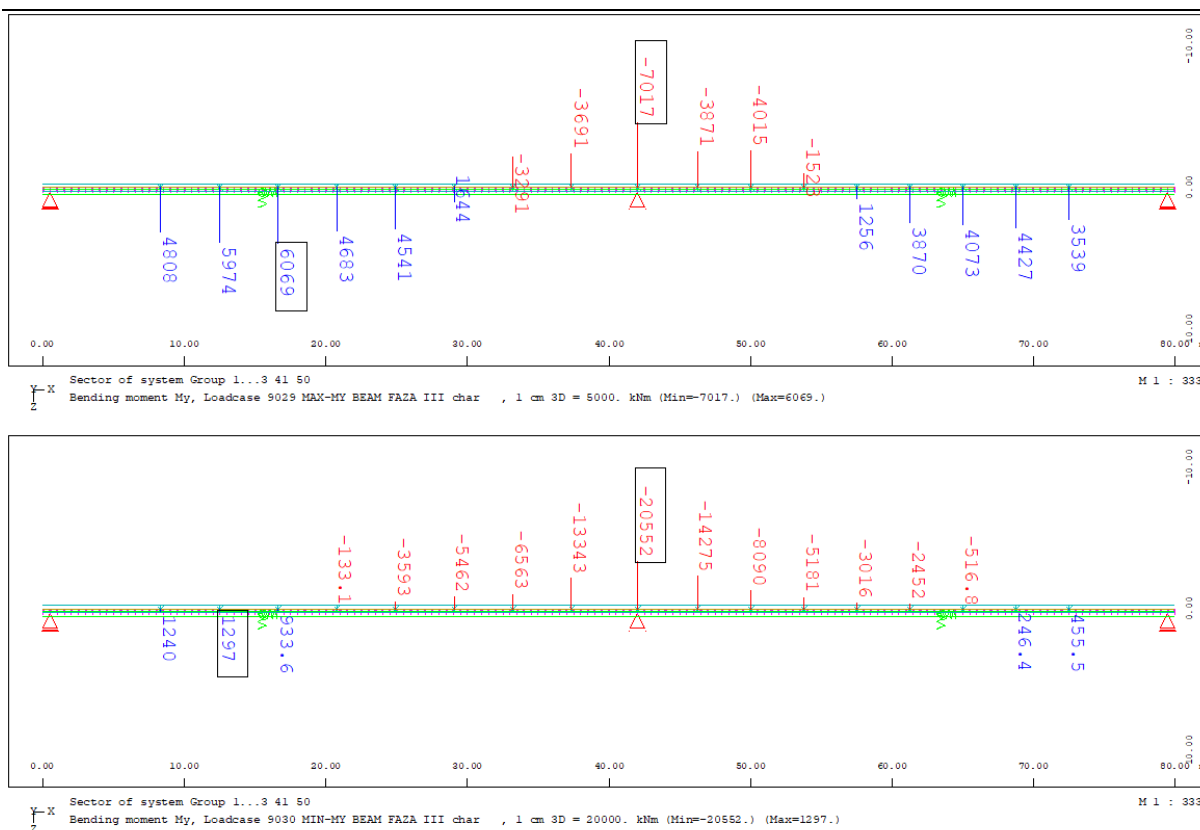


Rysunek 1. Wykres momentów zginających  $M_y$  w dźwigarze stalowym od obciążenia ciężarem własnym charakterystycznym konstrukcji stalowej i mokrego betonu płyty pomostu [kNm].

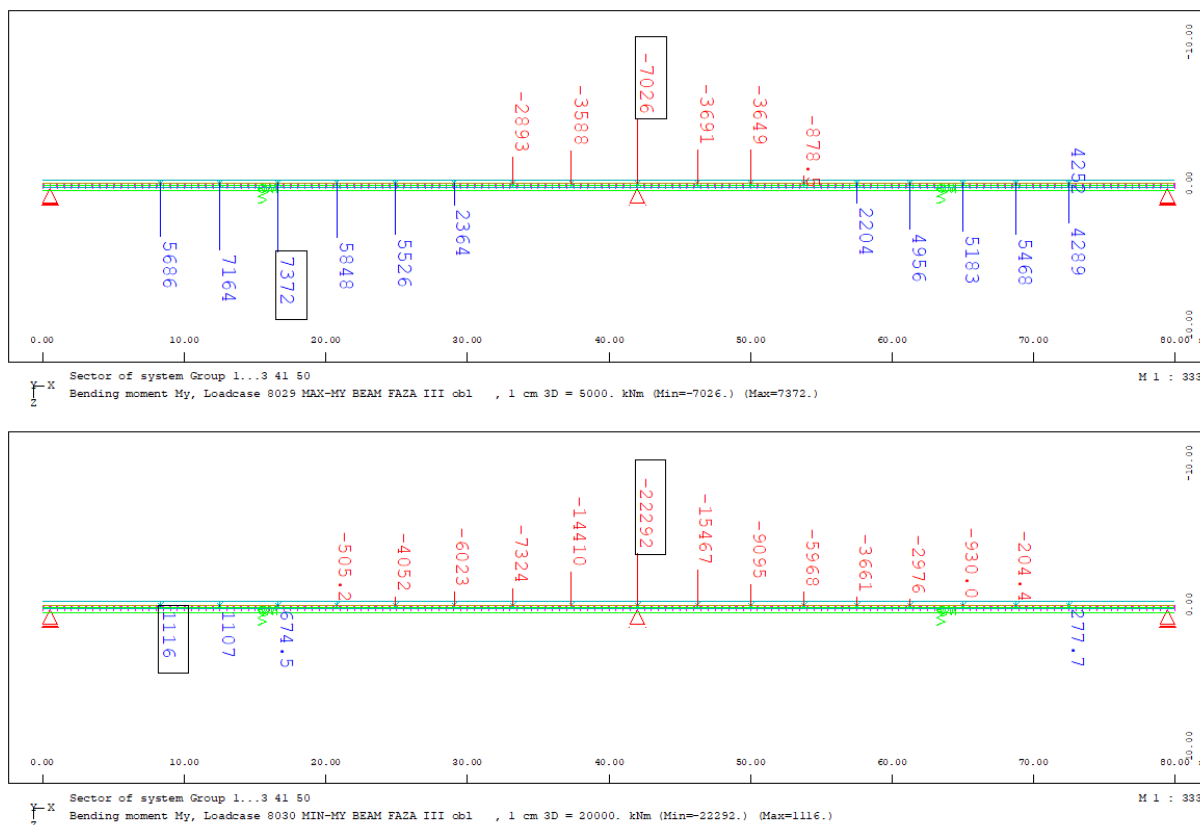


Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

## PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa



Rysunek 2. Wykres momentów zginających My max i min w dźwigarze zespolonym od charakterystycznej kombinacji obciążeń stałych i zmiennych [kNm].

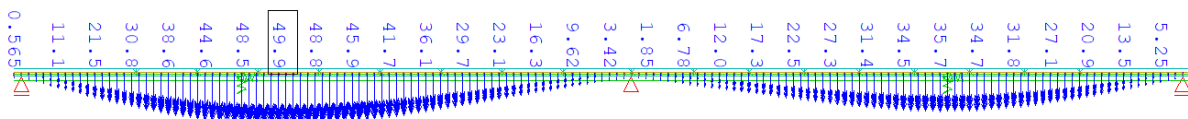


Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

## PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa

Rysunek 3. Wykres momentów zginających  $M_y$  max i min w dźwigarze zespolonym od obliczeniowej kombinacji obciążeń stałych i zmiennych [kNm].

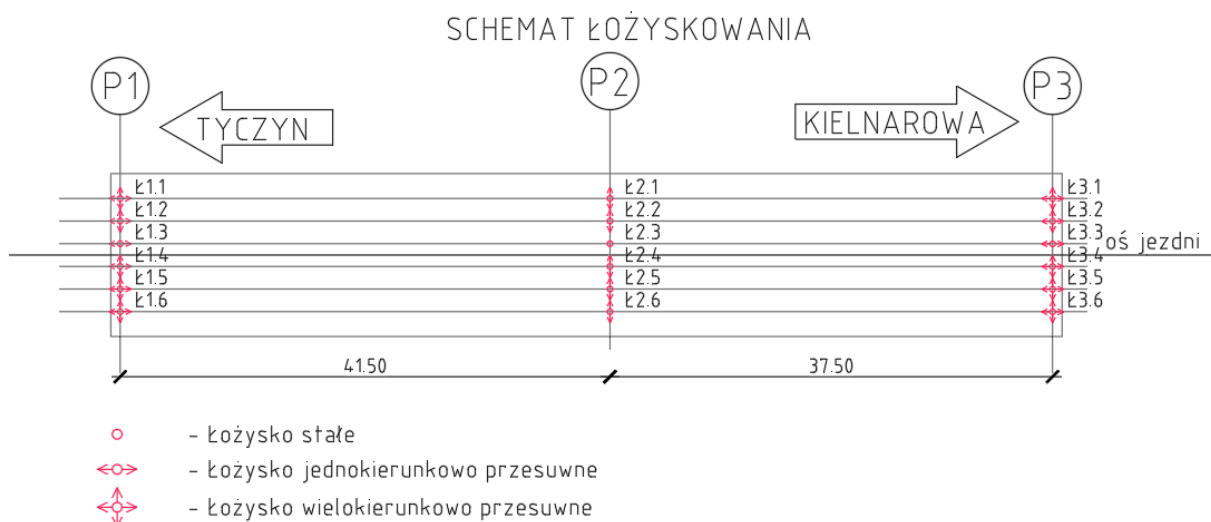
Dla stanu granicznego użytkowania obliczono maksymalne rzeczywiste ugięcie dźwigara od charakterystycznych wartości obciążeń ruchomych i porównano z ugięciem dopuszczalnym. Ugięcia rzeczywiste odczytano bezpośrednio z programu Sofistik.



Rysunek 4. Maksymalne ugięcie dźwigarów od obciążeń ruchomych [mm].

Obliczone ugięcia przęsła od obciążeń ruchomych nie powodują zmniejszenia skrajni dróg pod obiektem.

### 5.4.2 Łożyska



Rysunek 5. Schemat rozmieszczenia łożysk.

Tabela 15. Reakcje charakterystyczne na łożyska od sumy obciążeń stałych i zmiennych

PODPORA	ŁOŻYSKO	REAKCJA			
		PX [kN]		PZ [kN]	
		max	min	max	min
P1	ł1.1			221.2	-1135.4
	ł1.2			-365.5	-1461.3
	ł1.3			-322.8	-1172.9
	ł1.4			-329.1	-1176.4
	ł1.5			-367.3	-1463.1

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

		Ł1.6			214.1	-1136.4
P2		Ł2.1	108.2	-108.2	-643.5	-3445.4
		Ł2.2	108.2	-108.2	-1134.8	-3586.6
		Ł2.3	108.2	-108.2	-1189.8	-3522.3
		Ł2.4	108.2	-108.2	-1189.3	-3513.9
		Ł2.5	108.2	-108.2	-1129.5	-3579.8
		Ł2.6	108.2	-108.2	-627.6	-3448.1
P3		Ł3.1			264	-976
		Ł3.2			-274.9	-1344
		Ł3.3			-231.4	-1057.2
		Ł3.4			-240	-1061
		Ł3.5			-276.3	-1345.2
		Ł3.6			263.5	-978

Tabela 16. Reakcje charakterystyczne na łożyska od obciążeń stałych

PODPORA	ŁOŻYSKO	REAKCJA	
		PZ [kN]	
		max	min
P1	Ł1.1	-148.6	-167.4
	Ł1.2	-530.4	-565.7
	Ł1.3	-406.2	-441.3
	Ł1.4	-408.3	-443.4
	Ł1.5	-532	-567.3
	Ł1.6	-152.5	-171.4
P2	Ł2.1	-1212.1	-1288.5
	Ł2.2	-1514.8	-1620.2
	Ł2.3	-1577.2	-1688.7
	Ł2.4	-1574.7	-1686.2
	Ł2.5	-1508.5	-1613.9
	Ł2.6	-1204.9	-1281.3
P3	Ł3.1	-87.5	-100.4
	Ł3.2	-454.5	-485.2
	Ł3.3	-333.9	-364.8
	Ł3.4	-336.5	-367.4
	Ł3.5	-455.7	-486.3
	Ł3.6	-92.4	-105.3

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

### 5.4.3 Podpory

Po przeprowadzonych obliczeniach statyczno – wytrzymałościowych oraz obliczeniach posadowienia obiektu zaprojektowano indywidualnie każdą z podpór. W poniższej tabeli zestawiono ilości niezbędnego zbrojenia w najbardziej wyężonych przekrojach w głównych elementach podpór.

Tabela 17. Ilości niezbędnego zbrojenia ze stali klasy A-IIIN w cm<sup>2</sup>/m

Nr podpory	Ławy fundamentowe		Korpus podpory – góra (pod ławą podłożyskową)		Korpus podpory – dół (przy ławie fundamentowej)	
	Siatka górna [cm <sup>2</sup> /m]	Siatka dolna [cm <sup>2</sup> /m]	Siatka górna/Zbrojenie od str. Przeszkody [cm <sup>2</sup> /m]	Siatka dolna/Zbrojenie od str. Zasyпки [cm <sup>2</sup> /m]	Siatka górna/Zbrojenie od str. Przeszkody [cm <sup>2</sup> /m]	Siatka dolna/Zbrojenie od str. Zasyпки [cm <sup>2</sup> /m]
Podpora 1	x – 35 y – 30	x – 26 y – 30	x – 13 y – 15	x – 16 y – 17	x – 13 y – 18	x – 16 y – 24
Podpora 2	x – 17 y – 22	x – 34 y – 22	x – 16 (zbrojenie symetryczne) y – 13 (zbrojenie symetryczne)		x – 16 (zbrojenie symetryczne) y – 24 (zbrojenie symetryczne)	
Podpora 3	x – 20 y – 22	x – 21 y – 22	x – 13 y – 13	x – 16 y – 16	x – 13 y – 22	x – 16 y – 25

kierunek „x” – wzdłuż osi podłużnej obiektu/dla korpusów podpór zbrojenie pionowe; kierunek „y” – wzdłuż osi poprzecznej obiektu (prostopadłej do osi jazdy) /dla korpusów podpór zbrojenie poziome

### 5.4.4 Posadowienie obiektu

Posadowienie obiektu zaprojektowano jako pośrednie na palach wielkośrednicowych.

Tabela 18. Zestawienie nośności pali fundamentowych mostu M-2

Numer podpory	Przekrój pala (średnica)	Długość pala	Liczba pali	Obciążenie obliczeniowe na pal	Nośność obliczeniowa pala	Wykorzystanie nośności
[-]	[m]	[m]	[szt.]	[kN]	[kN]	[%]
1	1,2	13,0	12	2760	2928	94
2	1,2	13,0	15	2590	2637	98
3	1,2	13,0	12	2375	2500	95

### 5.5 Konstrukcje oporowe przy obiekcie M2

Posadowienie ścian oporowych zaprojektowano jako bezpośrednie na wzmocnionym podłożu wg branży geotechnicznej.

Tabela 19. Zestawienie zbrojenia głównego dla murów oporowych

Element	Ilość zbrojenia [cm <sup>2</sup> ]			
	Zbrojenie pionowe od str. zasyпки	Zbrojenie pionowe od str. przeszkody	Zbrojenie poziome od strony zasyпки	Zbrojenie poziome od str. przeszkody
Ściana oporowa (przy fundamencie)	30	16	12	12

Rozbudowa i budowa drogi wojewódzkiej nr 878 Stobierna –Rzeszów – Dylągówka od m. Tyczyn do m. Kielnarowa od km około 5+645,74 do km około 7+426,57 wraz z odcinkami nawiązania oraz rozbiórką, budową, przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych

### PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa

Ściana oporowa (połowa wysokości)	13	13	12	12
--------------------------------------	----	----	----	----

**UWAGA:** Zbrojenie podano na metr bieżący elementu. Jeżeli zbrojenie wynikające z obliczeń jest mniejsze od minimalnego, w tabeli podano zbrojenie wynikające z minimalnego stopnia zbrojenia.

## 5.6 Płyty przejściowe

Tabela 20. Zestawienie przyjętych rozwiązań na połączeniu obiektu z nasypem

L.p.	Oznaczenie obiektu	Minimalna grubość nadziomu $H_n$ [m]	Położenie górnej powierzchni konstrukcji w stosunku do wysokości nasypu $H$	Spełnienie warunków wg [3] § 117 ust. 3b ppkt 3)	Przyjęte rozwiązanie na połączeniu obiektu z nasypem
1.	<b>M-1</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 30 cm, dł. 4,0 m, szer. 16,3 m
2	<b>P-1</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione dla obiektu pod drogami serwisowymi	2 x Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 4,5 m
3.	<b>M-2</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 10,30 m
4.	<b>P-2</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 9,0 m
5	<b>P-3</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 9,0 m
6.	<b>P-4</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 9,0 m
7.	<b>P-5</b>	< 2,0	> $\frac{1}{2} H$	warunki niespełnione	Płyta przejściowa gr. 25 cm, dł. 4,0 m, szer. 17,0 m

## 5.7 Dobór urządzeń dylatacyjnych

### 5.7.1 Most M-1

Przy wyznaczaniu przesunięcia końca obiektu mostowego przyjęto następujące założenia:

- odległość punktu stałego od krawędzi płyty pomostu:  $L_0 = 9,36 / 2 = 4,68$  m;
- współczynnik rozszerzalności termicznej materiału konstrukcyjnego jakim jest beton:  $\alpha_t = 1,0 \cdot 10^{-5}$ ;
- ekstremalne wartości temperatur w konstrukcji:  $\Delta T^{(-)} = -(33^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C}) = -53^\circ\text{C}$ ,  $\Delta T^{(+)} = +31^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C} = +51^\circ\text{C}$ ;
- pominięto obliczenia przemieszczeń wywołane obrotem przekrojów podporowych (schemat statyczny – rama);

Obliczeniowe przemieszczenia krawędzi obiektu mostowego wywołane zmianami temperatury:

**PROJEKT TECHNICZNY - D.2 Branża mostowa**

- $\Delta L t^{(-)} = L_0 * \alpha t * \Delta T^{(-)} = 4,68 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (-53)^{\circ}\text{C} = -2,5 \text{ mm}$
- $\Delta L t^{(+)} = L_0 * \alpha t * \Delta T^{(+)} = 4,68 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (+51)^{\circ}\text{C} = 2,4 \text{ mm}$

### 5.7.2 Most M-2

Przy wyznaczaniu przesunięcia końca obiektu mostowego przyjęto następujące założenia:

- odległość punktu stałego od krawędzi płyty pomostu:  $L_{01} = 42,3 \text{ m}$ ,  $L_{02} = 38,3 \text{ m}$ ;
- współczynnik rozszerzalności termicznej materiału konstrukcyjnego (konstrukcja zespólna – przyjęto współczynnik jak dla betonu):  $\alpha t = 1,0 * 10^{-5}$ ;
- ekstremalne wartości temperatur w konstrukcji:  $\Delta T^{(-)} = -(33^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}) = -53^{\circ}\text{C}$ ,  $\Delta T^{(+)} = +31^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = +51^{\circ}\text{C}$ ;
- kąt obrotu przekroju podporowego przęsła od charakterystycznej kombinacji obciążeń stałych i zmiennych:  $\varphi_1 = 7,5 \text{ mrad}$ ,  $\varphi_2 = 5,45 \text{ mrad}$ ; wysokość przekroju podporowego:  $h_1 = 1,15 \text{ m}$ ,  $h_2 = 1,2 \text{ m}$ .

Obliczeniowe przemieszczenia krawędzi obiektu mostowego wywołane zmianami temperatury:

Przemieszczenie przy podporze P1:

- $\Delta L t_1^{(-)} = L_{01} * \alpha t * \Delta T^{(-)} = 42,3 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (-53)^{\circ}\text{C} = -22,4 \text{ mm}$
- $\Delta L t_1^{(+)} = L_{01} * \alpha t * \Delta T^{(+)} = 42,3 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (+51)^{\circ}\text{C} = 21,6 \text{ mm}$

Przemieszczenie przy podporze P2:

- $\Delta L t_2^{(-)} = L_{02} * \alpha t * \Delta T^{(-)} = 38,3 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (-53)^{\circ}\text{C} = -20,3 \text{ mm}$
- $\Delta L t_2^{(+)} = L_{02} * \alpha t * \Delta T^{(+)} = 38,3 \text{ m} * 1,0 * 10^{-5} * (+51)^{\circ}\text{C} = 19,5 \text{ mm}$

Obliczeniowe przemieszczenia krawędzi obiektu mostowego wywołane obrotem przekrojów podporowych:

Przemieszczenie przy podporze P1:

- $\Delta L \varphi_1 = \varphi_1 * h_1 = 0,0075 \text{ rad} * 1,15 \text{ m} = -8,6 \text{ mm}$

Przemieszczenie przy podporze P2:

- $\Delta L \varphi_2 = \varphi_2 * h_2 = 0,0054 \text{ rad} * 1,2 \text{ m} = -6,5 \text{ mm}$

Całkowite przemieszczenia krawędzi obiektu mostowego:

Przemieszczenie przy podporze P1:

- $\Delta L c_1^{(+)} = \Delta L t_1^{(+)} + \Delta L \varphi_1 = 21,6 \text{ mm} - 8,6 \text{ mm} = 13 \text{ mm}$
- $\Delta L c_1^{(-)} = \Delta L t_1^{(-)} + \Delta L \varphi_1 = -22,4 \text{ mm} - 8,6 \text{ mm} = 31 \text{ mm}$

Przemieszczenie przy podporze P2:

- $\Delta L c_2^{(+)} = \Delta L t_2^{(+)} + \Delta L \varphi_2 = 19,5 \text{ mm} - 6,5 \text{ mm} = 13 \text{ mm}$
- $\Delta L c_2^{(-)} = \Delta L t_2^{(-)} + \Delta L \varphi_2 = -20,3 \text{ mm} - 6,5 \text{ mm} = 26,8 \text{ mm}$

## **6 Podsumowanie**

- 1) Elementy konstrukcyjne mostów i przepustów zostały zaprojektowane prawidłowo i spełniają wymagania norm [14], [15], [16] i [19] w zakresie SGN i SGU dla obciążeń stałych i użytkowych klasy I .
- 2) Szczegółowe obliczenia znajdują się w archiwum jednostki projektującej.