

PROJEKT WYKONAWCZY REMONTU

MOST ŻELBETOWY

w ramach zadania pn.:

***"Remont mostu żelbetowego nad rzeką Wierzbiak w m.
Gniewomierz"***

Inwestor: **Urząd Gminy Legnickie Pole**
ul. Klasztorna 20
59-241 Legnickie Pole
e-mail: sekretariat@legnickiepole.pl

Umowa: **Zlecenie IN.II.272.08.2024 z dnia 10.12.2024r**

Obiekt: **MOST DROGOWY**

Lokalizacja: **Województwo dolnośląskie, powiat legnicki, gmina Legnickie Pole**
działka 298/11, 271/1, 271/2, 298/3, 279

Branża: **BRANŻA MOSTOWA**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Opracowali:	Imię i nazwisko	Nr i zakres uprawnień	Podpis
Projektant branża mostowa	mgr inż. Wojciech Barcik	185/DOŚ/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	
Projektant branża mostowa	mgr inż. Szymon Migocki	124/DOŚ/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....	5
2.1. Podstawy formalne i techniczne.....	5
2.2. Normy podstawowe	5
2.3. Normy uzupełniające, wytyczne i literatura	5
2.4. Podstawy prawne.....	6
3. OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU	6
3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu	6
3.2. Nawierzchnia.....	6
3.3. Urządzenia dylatacyjne.....	7
3.4. Urządzenia odwadniające.....	7
3.5. Chodniki na obiekcie	7
3.6. Balustrady	7
3.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	7
3.8. Belki podporęczowe i gzymsy	7
3.9. Izolacja pomostu.....	7
3.10. Ustrój nośny	7
3.11. Nasypy i skarpy.....	7
3.12. Parametry geometryczne obiektu	7
3.13. Podłoże gruntowe	8
3.14. Zakres robót rozbiórkowych	8
4. STAN PROJEKTOWANY	8
4.1. Stan technologiczny (realizacyjny) – organizacja ruchu.....	8
4.2. Nośność obiektu	8
4.3. Parametry techniczne obiektu	9
4.4. Umocnienie koryta rzeki	9
4.5. Konstrukcja mostu	9
• Ustrój nośny.....	9
• Podpory	9
5. SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	10
5.1. Prace rozbiórkowe	10
5.2. Podpory	10
5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	10
5.4. Znaki pomiarowe.....	12
5.5. Naprawa istniejących podpór	13
5.6. Konstrukcje nawierzchni drogowej	14
5.7. Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.....	14

ZAŁĄCZNIKI

Nr

Kopia uprawnień oraz zaświadczenia o przynależności do PIIB
mgr inż. Szymona Migocki

Kopia uprawnień oraz zaświadczenia o przynależności do PIIB
mgr inż. Wojciech Barcik

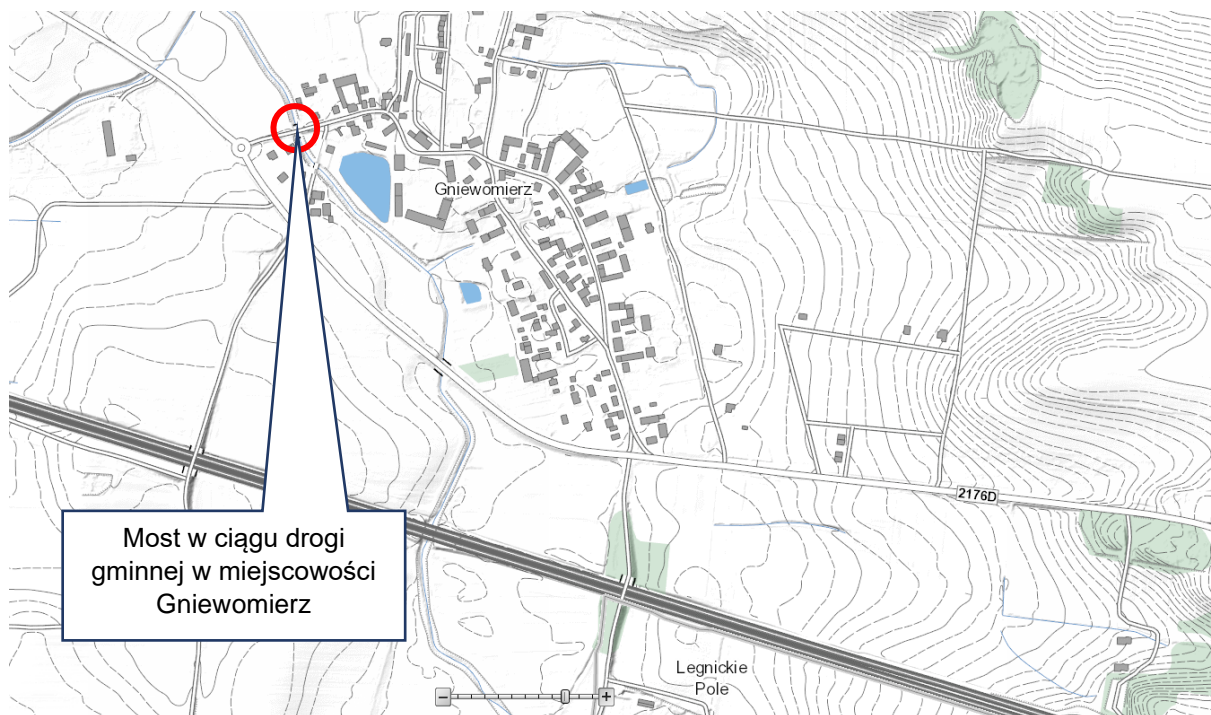
WYKAZ RYSUNKÓW

Nr	Tytuł rysunku	Stan	Skala
M-1	Inwentaryzacja – stan istniejący	istn.	1:50 / 100
M-2	Plan sytuacyjny	ist. + proj.	1:500
M-3	Rysunek zestawczy – stan projektowany	projektowany	1:50 / 100
M-4	Rysunek gabarytowy - nadbudowa przyczółków	projektowany	1:50
M-5	Rysunek gabarytowy - przęsło	projektowany	1:50
M-6	Rysunek konstrukcyjny - dźwigary	projektowany	1:5/10/20
M-7	Rysunek zbrojeniowy - nadbudowa przyczółków	projektowany	1:20/50
M-8	Rysunek zbrojeniowy - przęsło	projektowany	1:20/50
M-9	Rysunek zbrojeniowy - kapy chodnikowe	projektowany	1:20
M-10	Rysunek zbrojeniowy - płyty przejściowe	projektowany	1:20/50/100

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy remontu mostu w ciągu drogi gminnej w miejscowości Gniewomierz.

Usytuowanie mostu będącego przedmiotem opracowania pokazano na rysunku 1.1, widok na istniejący obiekt pokazano na rysunku 1.2.



Rys.1.1. Lokalizacja przedmiotowego mostu



Rys.1.2. Widok z boku

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych i uszczegółowienie projektu budowlanego dla remontu mostu.

Zakres opracowania obejmuje:

- rozbiórkę istniejącego i budowa nowego ustroju nośnego opartego na istniejących podporach,
- naprawa i nadbudowa istniejących podpór,
- dowiązanie drogi na dojazdach
- umocnienie i reprofilacja skarp.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

2.1. Podstawy formalne i techniczne

- I. Zlecenie Inwestora.
- II. Wizja lokalna w terenie, pomiary inwentaryzacyjne, pomiary niwelacyjne oraz dokumentacja fotograficzna.
- III. Mapa ewidencyjna, mapa zasadnicza, wypis uproszczony z ewidencji gruntów.
- IV. Obowiązujące normy, przepisy oraz literatura techniczna:
 - 1 Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych część I (skrzyżowania zwykłe i skanalizowane) GDDP 2001.
 - 2 Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Część II: Zagadnienia techniczne. Transprojekt – Warszawa, 2002 r.
 - 3 Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Transprojekt – Warszawa, 1979-82 r.
 - 4 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA, Gdańsk 2014 r.
 - 5 Odwodnienie dróg, Roman Edel, Kronshagen 2008 r.
 - 6 Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów

Inne niewymienione przepisy, normy, wytyczne i literatura techniczna z zakresu budownictwa drogowego, mostowego, geotechnicznego, sanitarnego, elektroenergetycznego, telekomunikacyjnego.

2.2. Normy podstawowe

- PN-EN 1990:2004/A1:2010. Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Ap1:2011 / NA :2010. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-2:2007/AC:2010/Ap1:2010. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
- PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-08/NA:2018-11/AC:2011. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-2:2010/Ap1:2016-10. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu - Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009/Ap1:2010/NA:2010. Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1994-1-1:2008/AC:2009/Ap1:2010/NA:2010. Eurokod 4: Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1994-2:2010/Ap1:2010. Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
- PN-EN 1997-1:2008/AC:2009/Ap1:2010/Ap2:2010. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

2.3. Normy uzupełniające, wytyczne i literatura

- PN-S-10030:1985. Obiekty mostowe. Obciążenia.

- PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03040:1983. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-B-02482:1983. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-S-10052:1982. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- PN-S-10042:1991. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

2.4. Podstawy prawne

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z późn. zm.).
- [2] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2021.1213 t.j. z późn. zm.) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi tej ustawy.
- [3] Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U.2021.735 t.j. z późn. zm.).
- [4] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, (Dz.U.2022.503 t.j. z późn. zm.).
- [5] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2022.916 t.j. z późn. zm.).
- [6] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021.1973 t.j. z późn. zm.).
- [7] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2022.1029 t.j. z późn. zm.).
- [8] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2021.2233 t.j. z późn. zm.).
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518z późn. zm.).
- [10] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2022.1693 t.j. z późn. zm.).
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U.2021.2454 . z późn. zm.).

3. OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU

3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Przedmiotowy obiekt mostowy zlokalizowany jest w miejscowości Gniewomierz. Pod mostem przepływa rzeka Wierzbiak. Most znajduje się na obszarze zabudowanym. Obiekt zlokalizowany jest na działkach nr298/11, nr271/1, nr271/2, nr298/3, nr279 Gmina Legnickie Pole, Obręb Gniewomierz.

3.2. Nawierzchnia

Nawierzchnia jezdni na dojazdach do obiektu wykonana jest z masy bitumicznej. Droga do obiektu oraz na obiekcie, stanowi odcinek prosty. Szerokość jezdni wynosi ~5,0 m. Jezdnia nie jest ograniczona krawężnikiem. Przed i za obiektem po prawej występuje chodnik dla pieszych szerokości 2,0m.

Na obiekcie nawierzchnię stanowi kostka granitowa gr. 20cm

3.3. Urządzenia dylatacyjne

Na przedmiotowym obiekcie brak jest urządzeń dylatacyjnych.

3.4. Urządzenia odwadniające

Woda opadowa i roztopowa na obiekcie odprowadzana jest za pomocą spadków poprzecznych oraz podłużnych poza obiekt.

3.5. Chodniki na obiekcie

Chodnik na obiekcie zlokalizowany jest (wydzielony) w poziomie jezdni

3.6. Balustrady

Obiekt wyposażono po obu stronach w balustradę wysokości 1,00m, mocowane do belek podporęczowych.

3.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Brak.

3.8. Belki podporęczowe i gzymsy

Na obiekcie wykształcono stalowe gzymsy o wysokości 26 cm z blachy i kątowników stanowiące jednocześnie belki podporęczowe.

3.9. Izolacja pomostu

Z uwagi na uszkodzenia widoczne od spodu ustroju nośnego (zawilgocenia, przecieki, korozję powierzchniową dźwigarów głównych oraz deskowania traconego z kształtowników zerowych zakłada się, że na obiekcie jest brak izolacji lub izolacja jest uszkodzona.

3.10. Ustrój nośny

Most jest jednoprzęsłowy, belkowy, swobodnie podparty. Światło mostu wynosi około 5,06m. Konstrukcję pomostu stanowi płyta typu zores oparta na stalowych belkach IN 400. Przyczółki są betonowe, masywne, prawdopodobnie posadowione bezpośrednio na gruncie. Ustrój opiera się na przyczółkach za pośrednictwem łożysk stalowych, stycznych.

3.11. Nasypy i skarpy

Dno koryta rzeki umocnione narzutem kamiennym. Skarpy w obrębie obiektu naturalne, nieumocnione.

3.12. Parametry geometryczne obiektu

Na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych wyznaczono podstawowe parametry geometryczne obiektu:

- | | |
|--|-------------|
| • całkowita długość mostu | 6,80 m, |
| • rozpiętość teoretyczna przęsła | 6,50 m, |
| • rodzaj dźwigarów | belki IN400 |
| • liczba dźwigarów | 5 szt., |
| • całkowita szerokość przęsła mostu | 6,58 m, |
| • szerokość użytkowa jezdni na moście | 5,46 m, |
| • światło pionowe pod konstrukcją przęsła | 2,50, |
| • kąt skrzyżowania osi obiektu z przekraczaną przeszkodą | 90°. |

3.13. Podłoże gruntowe

Nie zmienia się sposobu posadowienia obiektu. Projektowane przęsło mostu będzie oparte na istniejących podporach.

3.14. Zakres robót rozbiórkowych

Zakres robót rozbiórkowych obejmuje demontaż istniejącego przęsła mostu oraz rozebranie istniejącej infrastruktury drogowej na odcinku drogi stanowiącym dowiązanie do stanu istniejącego. Elementy betonowe należy rozkruszyć na elementy umożliwiające ich transport do utylizacji. Elementy stalowe - dźwigary należy oczyścić i zabezpieczyć powłoką malarską 3-warstwową 250 μm . Dźwigary należy przekazać Zamawiającemu.

4. STAN PROJEKTOWANY

4.1. Stan technologiczny (realizacyjny) – organizacja ruchu

Ze względu na projektowany zakres robót, prace prowadzone będą przy całkowitym zamknięciu drogi gminnej w obrębie mostu.

Na czas remontu mostu zostanie wyznaczona tymczasowa organizacja ruchu. Ruch pojazdów zostanie poprowadzony objazdem, którego trasa prowadzona będzie drogami powiatowymi i gminnymi.

Dokumentacja projektowa tymczasowego objazdu stanowi odrębne opracowanie.

W związku z inwestycją zostaną wymienione elementy mostu nad rzeką Wierzbak.

Zakres przewidzianej inwestycji nie powoduje docelowo zmiany sposobu zagospodarowania terenu i użytkowania obiektu. Projektuje się wymianę przęsła mostu na nową o takiej samej konstrukcji - zespolonej, stalowo – betonowej z dźwigarów walcowanych. Przewiduje się wydzielenie jezdni na obiekcie o szerokości 2 x 2,5m /5,00m/ oraz montaż nowych balustrad $h=1,10\text{m}$.

Projekt zakłada wymianę istniejącego mostu w zakresie konstrukcji przęsła, górnej części przyczółków, a następnie naprawę pozostawionych elementów podpór, wykonanie żelbetonowych oczepów na przyczółkach, odtworzenie górnych części oraz montaż przęseł o konstrukcji zespolonej o podobnej rozpiętości. Ustrój nośny będą stanowić belki stalowe, 5 sztuk, zespolone z żelbetową płytą. Obiekt będzie wyposażony w jezdnię o zbliżonej szerokości.

4.2. Nośność obiektu

Przęsło obiektu, podlegające wymianie, zaprojektowano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie na **klasę II** model LM-1 (wg PN-EN 1991-2).

Ze względu na brak informacji odnośnie geometrii podpór i fundamentów, nie ma możliwości wykonania obliczeń nośności fundamentów i określenie klasy nośności całego obiektu. Poznanie warunków gruntowych jest niewystarczające do przeprowadzenia miarodajnych obliczeń nośności posadowienia, w związku z powyższym odstąpiono od przeprowadzenia badań geotechnicznych. W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono analizę nośności na podstawie czynników pośrednich. Mając na uwadze fakt, że nie stwierdzono uszkodzeń o charakterze wytrzymałościowym, innych oznak nieprawidłowej pracy podpór i fundamentów oraz wystąpienia konsolidacji podłoża gruntowego w wyniku długotrwałej eksploatacji obiektu – założono, że nośność podpór odpowiada, co najmniej nośności konstrukcji przęsła. Za przyjęciem takiego założenia przemawia dodatkowo stwierdzony brak osiadań i uszkodzeń podpór o charakterze

przeciążeniowym. W związku z powyższym nośność użytkowa projektowanego obiektu wynosi 20,0t

4.3. Parametry techniczne obiektu

Obiekt zaprojektowano z uwzględnieniem następujących parametrów technicznych:

- | | | |
|----|---------------------------------|---|
| a) | klasa obciążeń ruchomych | II model LM-1
(Zgodnie z §9 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia z dnia 24 czerwca 2022. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych) |
| b) | liczba przęseł | $n = 1$; |
| c) | rozpiętości teoretyczne przęseł | $L_t = 6,70 \text{ m}$; |
| d) | skos obiektu | $\alpha = 90,00^\circ$ |
| e) | szerokość użytkowa jezdni | $B_j = 5,00 \text{ m}$; |
| f) | szerokość całkowita jezdni | $B_p = 5,00 \text{ m}$; |
| g) | szerokość całkowita konstrukcji | $B_k = 7,10 \text{ m}$; |

Dla poszczególnych elementów betonowych obiektu przewidziano następujące klasy ekspozycji:

Element	Klasa ekspozycji
Ustrój nośny (płyta pomostowa / chodnikowa)	XC4, XD1, XF2
Nadbudowy przyczółków i skrzydeł	XC4, XD3, XF2
Kapy chodnikowe	XC4, XD3, XF4
Płyty przejściowe	XC2, XA1

4.4. Umocnienie koryta rzeki

Nie zakłada się ingerencji w koryto rzeki Wierzbak w tym wykonywania umocnienia dna.

4.5. Konstrukcja mostu

- **Ustrój nośny**

W miejscu istniejącego przęsła mostu należy wykonać nowy ustrój nośny z dźwigarów stalowych walcowanych IPE400, połączonej łącznikami zespalającymi z żelbetową płytą z betonu C30/37 W8 F150 zbrojonej stalą B500SP. Ustrój nośny obiektu stanowi konstrukcja belkowa, jednoprzęsłowa, swobodnie podparta. Pomost wykonano z płyty betonowej zespolonej. Rozpiętość teoretyczna nowego przęsła, mierzona w osiach podpór wynosi: 6,70 m. Płyta pomostowa w przekroju poprzecznym posiada zmienną grubość w zakresie 20,0cm – 25,0mi stalą szerokość wynoszącą 7,10 m. Wysokość konstrukcyjna obiektu wynosi 75,0 cm. Wszystkie powierzchnie żelbetowe narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny zostać pokryte malarską powłoką antykarbonatyzacyjną i przeciwwilgociową elastyczną. Dopuszcza się spawanie na budowie elementów wysyłkowych. Do pasa górnego dźwigarów należy przyspawać (poprzez automatyczne spawanie) sworznie $\varnothing 12/L180\text{mm}$.

- **Podpory**

Przęsło zostanie oparte na istniejących podporach. Istniejące podpory zostaną wyremontowane a ich górna część dostosowana do wymienionego przęsła. Przy przyczółkach

projektuje się remont górnych części skrzydeł i korpusu przyczółków.

Zasypkę należy wykonać z gruntów niespoistych o zróżnicowanym uziarnieniu, przepuszczalnych. Nie należy stosować gruntów wysadzinowych, zanieczyszczonych, pęczniejących i zamarzniętych. Poszczególne warstwy układać poziomo, w stanie wilgotności zbliżonej do optymalnej. Zasypkę przyczółków zagęszczać do $I_s=1,00$.

Dodatkowo za przyczółkami projektuje się wykonanie płyt przejściowych opartych na przyczółku o długości 4,0m, o pochyleniu podłużnym 10% i grubości 0,25 m. Płyty przejściowe należy wykonać pod jezdnią i poboczem na szerokości skrzydeł, na podbudowie z betonu. Na płycie przejściowej projektuje się hydroizolację z papy termozgrzewalnej mostowej.

5. SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

5.1. Prace rozbiórkowe

Zakłada się rozbiórkę przęsła mostu zgodnie z rysunkiem ogólnym załączonym do niniejszego opracowania.

Przewidywana kolejność robót rozbiórkowych:

- wprowadzenie czasowej organizacji ruchu,
- rozbiórka nawierzchni jezdni na obiekcie wraz z izolacją,
- demontaż elementów wyposażenia mostu, tj. balustrad, nawierzchni z kostki granitowej,
- rozbiórka elementów konstrukcji obiektu prowadzona etapami.

Prace powinny być wykonywane z zachowaniem wszelkich zasad BHP.

5.2. Podpory

Podpory obiektu stanowić będą istniejące masywne betonowe przyczółki. Na przyczółkach zostaną wykonane żelbetowe oczepy ze skrzydłami z betonu C30/37, zbrojonego stalą A-IIIIN gatunku np. B500SP lub równoważną.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Jako antykorozyjne zabezpieczenie stalowej konstrukcji nośnej przyjęto metalizację natryskową o grubości powłoki min 200µm z doszczelnieniem 3-ma warstwami farb epoksydowo - poliuretanowych. Łączną grubość powłoki określono jako min 250µm.

System malarski powinien składać się z co najmniej 3 powłok o grubości sumarycznej minimum 250µm zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2:2007, dla środowiska C5-I (tj. bardzo duża agresywność korozyjna środowiska) trwałość długa (H) powyżej 15 lat oraz powinien pochodzić od renomowanego producenta, który posiada odpowiednią liczbę referencji krajowych i zagranicznych, oraz aktualną Aprobata Techniczną / Rekomendację IBDiM

W skład systemu malarskiego powinny wchodzić trzy warstwy powłok o łącznej grubości min. 250 µm:

- powłoka gruntująca – podkład wysokocynkowy,
- powłoka międzywarstwa – powłoka epoksydowa,
- powłoka nawierzchniowa – powłoka poliuretanowa odporna na promieniowanie UV.

Wymagania odnośnie przygotowania powierzchni oraz technologia wykonania powłok wg Aprobaty Technicznej / Rekomendacji IBDiM.

Nawierzchnia jezdni na obiekcie i dojazdach

Konstrukcję nawierzchni jezdni na moście zaprojektowano z następujących warstw:

- w. ścieralna - Beton asfaltowy AC8S - 4 cm
- w. wiążąca - Beton asfaltowy AC 16W – 4,5 cm
- izolacja z papy termozgrzewalnej 0,5 cm,

Hydroizolacja i odwodnienie

Izolację pomostu zaprojektowano z jednej warstwy papy termozgrzewalnej z asfaltu modyfikowanego SBS o grubości min. 5 mm. Pod kapami przewidziano ułożenie dodatkowej warstwy papy. W pierwszej kolejności papę należy ułożyć pod kapami chodnikowymi. Izolację na pozostałej części płyty należy układać dopiero po wykonaniu kap chodnikowych, bezpośrednio przed ułożeniem warstwy ochronnej nawierzchni. Taka kolejność układania izolacji zapobiegnie jej zniszczeniu przy wykonywaniu robót betonowych i zbrojarskich, związanych z wykonaniem kap chodnikowych. Przed ułożeniem izolacji należy powierzchnię płyty odpowiednio przygotować i pokryć primerem systemowym. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładność ułożenia izolacji przy wpustach mostowych.

Jako hydroizolację części odziemnych należy zastosować powłokę bitumiczną. Przewidywana grubość powłok – 500 μ m w 2-3 warstwach. Pierwszą warstwę rozcieńczyć rozcieńczalnikiem w ilości 5%. Zalecana metoda nakładania: natrysk hydrodynamiczny, dopuszczalna: pędzel (wtarcie materiału). Drugą warstwę nakładać bez rozcieńczenia (w warunkach letnich przy temperaturze $t > 20^{\circ}\text{C}$ max. odstęp czasowy – 8 godzin). Dodatkowo w części odziemnej na warstwie stabilizacji $R_m = 5,0\text{MPa}$ przewiduje się zastosowanie geomembrany w postaci folii tłoczonej z polietylenu wysokiej gęstości PEHD z systemem mechanicznego łączenia brzegów, uszczelkami elastomerobitumicznymi i podklejoną od strony zewnętrznej (odziemnej) geotkaniną poliestrową drenującą.

Odwodnienie nawierzchni na moście zrealizowano poprzez układ spadków podłużnych oraz poprzecznych na teren przyległy, gdzie ulegnie rozsączeniu.

Wyposażenie obiektu - Deska gzymsowa

Oblicowanie boczne płyty pomostu stanowią prefabrykowane deski gzymsowe o wymiarach 0,60 m x 0,04 m x 0,99 m. Prefabrykaty montuje się z 1 cm przerwą dylatacyjną. Deska gzymsowa oprócz wykończenia bocznego płyty, stanowi również jej szalowanie. Płaszczyzna pionowa montowanych prefabrykatów musi być równa, a linia górna gzymsu odpowiadać kształtowi niwelety (niwelując ewentualne niedokładności wykonawcze). Szczelinę pomiędzy deską gzymsową, a betonem płyty należy przykryć taśmą uszczelniającą i nakryć ją nawierzchnią epoksydowo – poliuretanową o grubości min. 4 mm.

Łożyska

Przewidziano łożyska elastomerowe. Łożyska należy kotwić do półki dolnej dźwigara głównego. W przypadku niewystarczającej szerokości półki dolnej dźwigara dopuszcza się mocowanie łożysk do blach nadłożyskowych. Pomiędzy blachą dolną łożyska a ciosem należy wykonać polewkę wyrównawczą. Jeżeli konstrukcja łożyska posiada możliwość regulacji, na etapie montażu należy przewidzieć wyprzedzenie płyty dolnej względem górnej należy łożysk w zależności od temperatury. W przypadku braku regulacji łożysk na obiekcie należy zamontować łożyska przenoszące pełny przesuw, bez względu na temperaturę.

Ostateczną wysokość ławy podłożyskowej należy ustalić na budowie dostosowując je do wymiarów geometrycznych przyjętych łóżysk.

Kapy chodnikowe

Kapy chodnikowe zaprojektowano, jako zespolone z płytą pomostową z betonu C30/37 W8 F150, wykonywane na miejscu. Połączenie kap chodnikowych z płytą pomostową zrealizowane jest za pomocą kotew talerzowych wklejanych w rozstawie co 0,5m. Na obiekcie zaprojektowano krawężniki granitowe 20/20, minimalne wyniesienie 14 cm.

Bariery

Należy wykonać balustrady mostowe o wysokości 1,10 m.

Otoczenie obiektu

Projektuje się niezbędną replofilację i umocnienie skarp przy obiekcie, związaną z poszerzeniem jezdni. Umocnienie skarp projektuje się wykonać kostką granitową układaną na podsypce cementowo-piaskowej.

Cały teren objęty inwestycją po wykonaniu przebudowy mostu zostanie uporządkowany.

Uciąganie nawierzchni na styku konstrukcja – droga

- dylatację w jezdni należy wykonać poprzez nacięcie warstwy bitumicznej ścieralnej (w miejscu styku przęsło - grunt) i zalanie szczeliny asfaltem D-70 na gorąco - szerokość szczeliny 20mm
- dodatkowo należy wykonać wzmocnienie nawierzchni na styku przęsło - grunt poprzez ułożenie siatki dwukierunkowo zbrojonej szer. 2,0m pod warstwą wiążącą
- dylatacje kap chodnikowych na wiadukcie - pozorne, jedna w środku rozpiętości przęsła, wykonane przez nacięcie powierzchni betonu kapy bruzdą 15×30mm (bez przecięcia zbrojenia), z wypełnieniem szczeliny kitem trwale plastycznym,
- dylatację kap dostosować do położenia styków desek gzymsowych oraz na przęsła dodatkowo styków krawężnika,
- dylatacje pełne kap chodnikowych na początku i końcu przęsła o szerokości 20mm, wykonane podczas betonowania przez zastosowanie przekładek ze styropianu, wypełnione masą zalewową.

Urządzenia obce

W obrębie planowanej inwestycji nie zidentyfikowano występowania sieci uzbrojenia podziemnego.

5.4. Znaki pomiarowe

W celu monitoringu przemieszczeń podczas budowy i eksploatacji obiektu mostowego projektuje się następujące znaki pomiarowe:

- po cztery znaki pomiarowe na podporach 1 i 2.
- po 2 znaki pomiarowe z obu stron pomostu na każdym przęsle,

Znaki wysokościowe na podporach i w betonowej płycie należy wykonać w postaci kołków wstrzeliwanych lub elementów osadzanych w betonie, w konstrukcji stalowej znaki należy wykonać jako spawane. Znaki pomiarowe muszą być wykonane z materiału dobrze

zabezpieczonego antykorozyjnie (przynajmniej przez cynkowanie i malowanie) lub ze stali nierdzewnej. Znaki wysokościowe powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym. Stały znak wysokościowy poza obiektem należy wykonać na niezależnym fundamencie betonowym, posadowionym na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania. Na wykonanie reperów należy sporządzić dokumentację geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.

5.5. Naprawa istniejących podpór

Projektuje się pozostawienie istniejących podpór. Zakres remontu podpór obejmuje:

Przygotowanie (oczyszczenie) powierzchni

Przygotowanie powierzchni obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni ceglanej, polegające na usunięciu: luźnych frakcji materiału, fragmentów materiału powierzchniowo zerodowanego, pozostałości substancji szkodliwych, smarów, tłuszczu, lepiku, powłok ochronnych i pyłów,
- czyszczenie metodą strumieniowo-cierną: piaskowanie,
- zmycie pod ciśnieniem.

Naprawy powierzchniowe

Do napraw powierzchniowych i miejscowych należy stosować jednoskładnikowe zaprawy cementowe z dodatkiem żywicy syntetycznych, dopuszczone do stosowania na konstrukcjach bezpośrednio obciążonych dynamicznie (typ PCC I).

Naprawy można dokonać przy użyciu zestawu materiałów w postaci jednoskładnikowych, drobnoziarnistych zapraw naprawczych na bazie cementu modyfikowanego polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki i zbrojonych włóknami syntetycznymi z wodną dyspersją akrylową jako płynem zarobowym.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

Powierzchnie betonowe należy pokryć powłoką malarską gr. 300µm ze zdolnością pokrywania zarysowań o rozwarości do 0,30 mm. Zabezpieczeniu podlega bok ustroju nośnego nadbudowy przyczółków, skrzydła przyczółków oraz spód płyty pomostu i przednie ściany przyczółków.

Zastosowane preparaty ochrony powierzchniowej 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 muszą się one charakteryzować odpornością na żółknięcie i kredowanie oraz być odporne na UV, a także na zmywanie technikami ciśnieniowymi. Kolorystykę poszczególnych elementów należy ustalić z Zamawiającym.

5.6. Konstrukcje nawierzchni drogowej

Przyjęto kategorię ruchu KR2. Poniżej przedstawiono kolejne warstwy projektowanych nawierzchni:

Jezdnia KR2	
Rodzaj materiału	Grubość w cm
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC8S	4
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W	8
Warstwa podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, doziarnionego w 50% kruszywem łamanym grubości 15	20
Wyprofilowane i zagęszczone podłoże do $I_s > 1,0$	30

Pobocze	
Rodzaj materiału	Grubość w cm
Warstwa podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, doziarnionego w 50% kruszywem łamanym grubości 15	10

5.7. Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Obliczenia przęsła przeprowadzono w programie Advance Design 2025. Analizy elementów konstrukcji obiektu wykonano na podstawie norm PN-EN 1991-2, PN-EN 1993-1-1, PN-EN 1993-1-5, PN-EN 1993-1-9, PN-EN 1993-2, PN-EN 1993-1-5, PN-EN 1993-1-9, PN-EN 1993-2. Konstrukcję mostu sprawdzano na obciążenie stałe (ciężar własny oraz wyposażenie), obciążenie zmienne taborem samochodowym i tłumem, temperaturę, wiatr, osiadanie podpór oraz skurcz i pęcznienie betonu. Obciążenia przykładane do konstrukcji są, jako charakterystyczne, tworząc kombinację obciążeń przemnażane są one przez odpowiednie współczynniki obliczeniowe. Miejsca przyłożenia obciążeń zmiennych wynikają z powierzchni wpływu szukanych wielkości statycznych dla danych elementów.

Przyjęto, że płyta pomostowa wykonywana będzie na ruszcie bez dodatkowych podpór tymczasowych. W związku z tym występują dwie fazy budowy:

- faza I przed wykonaniem płyty pomostowej, całość obciążeń przenosi stalowy ruszt a obciążeniem jest mokry beton płyty pomostowej, deskowanie tracone płyty oraz obciążenie użytkowe. Przyjęto oparcie stalowego rusztu w na podporach tymczasowych w obrębie podpór stałych.

- faza II po wykonaniu płyty mostu nie zmienia się schemat statyczny – w dalszym ciągu są to belki jednoprzęsłowe ale zmienia się schemat pracy obiektu. Po wykonaniu płyty pomostowej, obciążenia przenosi przekrój zespolony stalowo - betonowy a obciążenie stanowi wyposażenie i obciążenie użytkowe (LM1)

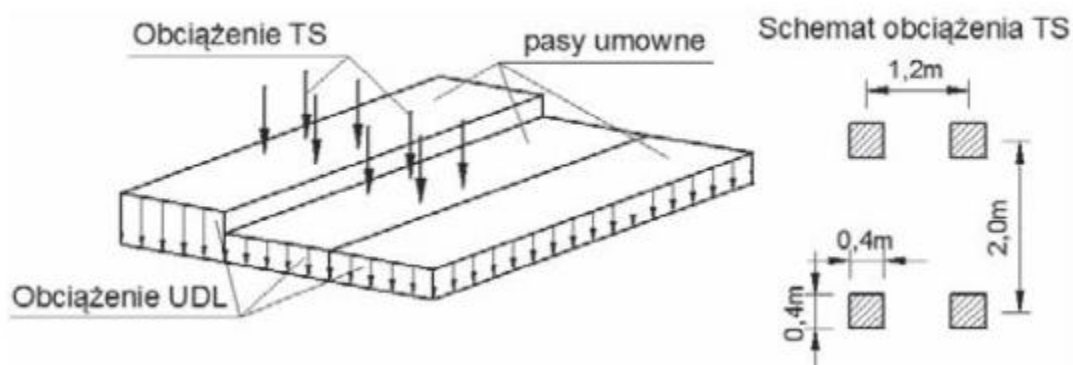
Zestawienie obciążeń działających na obiekt

Na konstrukcję działają następujące obciążenia:

- obciążenie ciężarem własnym konstrukcji i wyposażenia,
- obciążenie użytkowe LM1 klasy 2,

Model obciążenia LM1

- Model obciążenia 1składa się z dwóch układów częściowych:
dwuosiowych obciążeń skupionych(układ tandemowy: TS), w których każda oś ma następujące obciążenie: $\alpha_{qi} \cdot Q_{ki}$.
- obciążeń równomiernie rozłożonych (układ UDL), dających następujący nacisk na m2 pasa umownego: $\alpha_{qi} \cdot q_{ki}$.



Model obciążenia LM1 należy ustawiać na każdym pasie umownym i obszarze pozostałym, ale tylko na niekorzystnych obszarach powierzchni wpływu.

Na pasie umownym i wielkości obciążeń wynoszą:

- $\alpha_{qi} Q_{ki}$ – pojedyncza oś układu TS na pasie i,
- $\alpha_{qi} q_{ki}$ – obciążenie UDL na pasie i,
- $\alpha_{qr} q_{rk}$ – obciążenie UDL na obszarze pozostałym,
- α_{Qi} , α_{qi} , α_{qr} – współczynniki dostosowawcze

Wytyczne stosowania układu obciążeń TS:

- Na pasie umownym należy uwzględnić nie więcej niż jeden układ tandemowy.
- Należy uwzględniać wyłącznie pełne układy tandemowe.
- Do oceny skutków ogólnych, każdy system tandemowy należy przyjmować za przemieszczających się osiowo wzdłuż pasów umownych.
- Każdą oś układu tandemowego należy uwzględniać w postaci dwóch identycznych kół, z naciskiem na koło wynoszącym: $0,5\alpha_Q \cdot Q_k$.
- Powierzchnię kontaktu każdego koła z nawierzchnią jezdni należy przyjmować za kwadrat o boku 0,40 m.

Wartości współczynników dostosowawczych dla modelu LM1 i poszczególnych klas obciążenia pojazdami samochodowymi wynoszą zgodnie z tabelą

Klasa obciążenia pojazdami samochodowymi	Wartości współczynników dostosowawczych					
	α_{Q1}	α_{Qi} $i > 2$	α_{q1}	α_{q2}	α_{qi} $i \geq 3$	α_{qr}
Klasa I	1,00	1,00	1,33	2,40	1,20	1,20
Klasa II	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Model obciążeń 1 : wartości charakterystyczne

Położenie	Układ tandemowy TS	Układ UDL
	Obciążenia osi Q_{ik} (kN)	q_{ik} (lub q_{rk}) (kN/m ²)
Pas Numer 1	300	9
Pas Numer 2	200	2,5
Pas Numer 3	100	2,5
Pozostałe pasy	0	2,5
Obszar pozostały (q_{rk})	0	2,5

Wartości współczynników obciążeń γ_f dla SGN w UP

- ✓ Ciężar własny konstrukcji przęsła (działanie niekorzystne) – $\gamma_f = 1,35$
- ✓ Ciężar własny konstrukcji przęsła (działanie korzystne) – $\gamma_f = 1,0$
- ✓ Ciężary własne elementów niekonstrukcyjnych (działanie niekorzystne) – $\gamma_f = 1,35$
- ✓ Ciężary własne elementów niekonstrukcyjnych (działanie korzystne) – $\gamma_f = 1,0$
- ✓ Obciążenia zmienne - $\gamma_f = 1,45$

Siły przyspieszania i hamowania

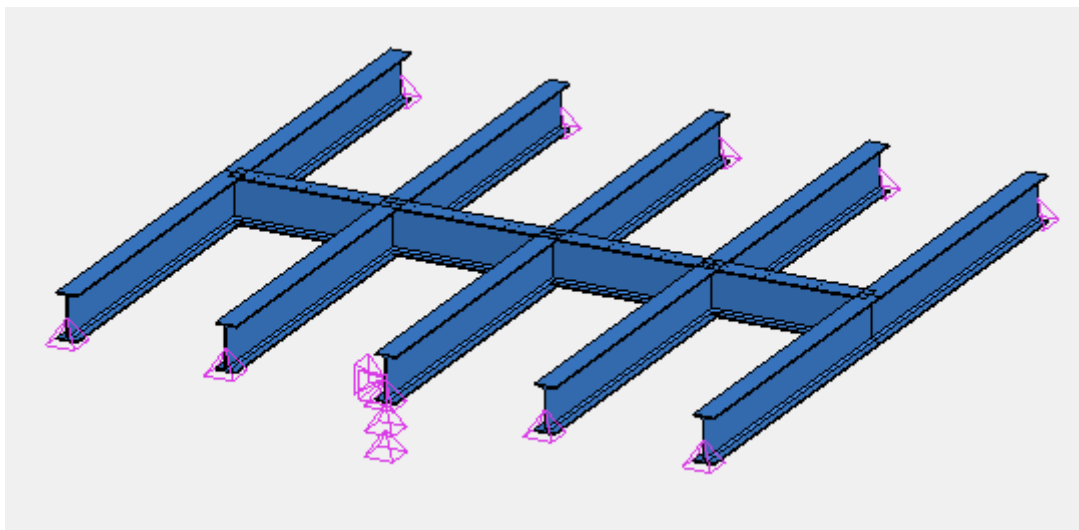
Model obciążeń poziomych został przyjęty na podstawie modelu obciążeń LM1

$$Q_{1k} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w \cdot L$$

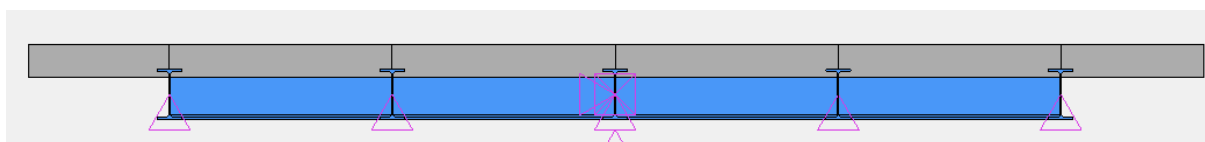
$$180 \cdot \alpha_{q1} \text{ kN} \leq Q_{1k} \leq 900 \text{ kN}$$

Model obliczeniowy

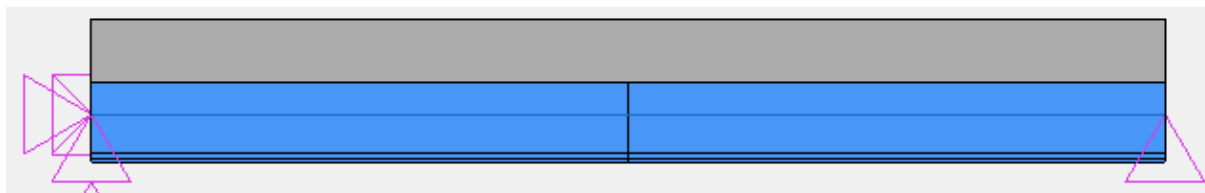
- aksonometria faza I



- przekrój poprzeczny faza II



- widok z boku



Przeprowadzone obliczenia potwierdziły prawidłowość przyjętych gabarytów konstrukcji. W stanie granicznym użytkowania obliczone przemieszczenia przęsła są mniejsze od wartości granicznych.

RYSUNKI