|  |
| --- |
| **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](#_Toc187864802)

[2. PODSTAWY OPRACOWANIA 5](#_Toc187864803)

[2.1. Podstawy formalne i techniczne 5](#_Toc187864804)

[2.2. Normy podstawowe 5](#_Toc187864805)

[2.3. Normy uzupełniające, wytyczne i literatura 5](#_Toc187864806)

[2.4. Podstawy prawne 6](#_Toc187864807)

[3. OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU 6](#_Toc187864808)

[3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu 6](#_Toc187864809)

[3.2. Nawierzchnia 6](#_Toc187864810)

[3.3. Urządzenia dylatacyjne 7](#_Toc187864811)

[3.4. Urządzenia odwadniające 7](#_Toc187864812)

[3.5. Chodniki na obiekcie 7](#_Toc187864813)

[3.6. Balustrady 7](#_Toc187864814)

[3.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu 7](#_Toc187864815)

[3.8. Belki podporęczowe i gzymsy 7](#_Toc187864816)

[3.9. Izolacja pomostu 7](#_Toc187864817)

[3.10. Ustrój nośny 7](#_Toc187864818)

[3.11. Nasypy i skarpy 7](#_Toc187864819)

[3.12. Parametry geometryczne obiektu 7](#_Toc187864820)

[3.13. Podłoże gruntowe 8](#_Toc187864821)

[3.14. Zakres robót rozbiórkowych 8](#_Toc187864822)

[4. STAN PROJEKTOWANY 8](#_Toc187864823)

[4.1. Stan technologiczny (realizacyjny) – organizacja ruchu 8](#_Toc187864824)

[4.2. Nośność obiektu 8](#_Toc187864825)

[4.3. Parametry techniczne obiektu 9](#_Toc187864826)

[4.4. Umocnienie koryta rzeki 9](#_Toc187864827)

[4.5. Konstrukcja mostu 9](#_Toc187864828)

[ Ustrój nośny 9](#_Toc187864829)

[ Podpory 9](#_Toc187864830)

[5. SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH 10](#_Toc187864831)

[5.1. Prace rozbiórkowe 10](#_Toc187864832)

[5.2. Podpory 10](#_Toc187864833)

[5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych 10](#_Toc187864834)

[5.4. Znaki pomiarowe 12](#_Toc187864835)

[5.5. Naprawa istniejących podpór 13](#_Toc187864836)

[5.6. Konstrukcje nawierzchni drogowej 14](#_Toc187864837)

[5.7. Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych 14](#_Toc187864838)

**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 |

# 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.

Obraz zawierający mapa, tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Most w ciągu drogi gminnej w miejscowości Gniewomierz

Rys..1. Lokalizacja przedmiotowego mostu

Obraz zawierający na wolnym powietrzu, niebo, roślina, trawa

Opis wygenerowany automatycznie

Rys..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.

# PODSTAWY OPRACOWANIA

## Podstawy formalne i techniczne

1. Zlecenie Inwestora.
2. Wizja lokalna w terenie, pomiary inwentaryzacyjne, pomiary niwelacyjne oraz dokumentacja fotograficzna.
3. Mapa mapa ewidencyjna, mapa zasadnicza, wypis uproszczony z ewidencji gruntów.
4. 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.

## 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.

## 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.

## Podstawy prawne

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z późn. zm.). |
|  | 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. |
|  | Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U.2021.735 t.j.  z późn. zm.). |
|  | Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, (Dz.U.2022.503 t.j.  z późn. zm.). |
|  | Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2022.916 t.j.  z późn. zm.). |
|  | Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021.1973 t.j.  z późn. zm.). |
|  | 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.). |
|  | Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2021.2233 t.j.  z późn. zm.). |
|  | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych(Dz.U.2022.1518z późn. zm.). |
|  | Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2022.1693 t.j. z późn. zm.). |
|  | 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.). |

# OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU

## 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.

## 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

## Urządzenia dylatacyjne

Na przedmiotowym obiekcie brak jest urządzeń dylatacyjnych.

## Urządzenia odwadniające

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

## Chodniki na obiekcie

Chodnik na obiekcie zlokalizowany jest (wydzielony) w poziomie jezdni

## Balustrady

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

## Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Brak.

## Belki podporęczowe i gzymsy

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

## 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.

## 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.

## Nasypy i skarpy

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

## 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 90º.

## Podłoże gruntowe

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

## 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 malarska 3-warstwową 250 μm. Dźwigary należy przekazać Zamawiającemu.

# STAN PROJEKTOWANY

## 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 Wierzbiak.

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=1,10m.

Projekt zakłada wymianę istniejącego mostu w zakresie konstrukcji przęsła, górnej części przyczółków, a następnie naprawę pozostawionych elementów podpór, wykonanie żelbetowych 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.

## 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

## Parametry techniczne obiektu

Obiekt zaprojektowano z uwzględnieniem następujących parametrów technicznych:

1. 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)

1. liczba przęseł n = 1;
2. rozpiętości teoretyczne przęseł Lt = 6,70 m;
3. skos obiektu α = 90,00°
4. szerokość użytkowa jezdni Bj= 5,00 m;
5. szerokość całkowita jezdni Bp = 5,00 m;
6. szerokość całkowita konstrukcji Bk = 7,10 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 |

## Umocnienie koryta rzeki

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

## 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 teoretyczne nowego przęsła, mierzona w osiach podpór wynosi: 6,70 m. Płyta pomostowa w przekroju poprzecznym posiada zmienną grubość w zakresie 20,0cm – 25,0mi  stałą 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 ø12/L180mm.

### 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 Is=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.

# SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

## 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.

## Podpory

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

## 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 Aprobatę 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 – 500μm 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 >200C max. odstęp czasowy – 8 godzin). Dodatkowo w części odziemnej na warstwie stabilizacji Rm=5,0MPa 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 łożysk.

**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-piaskowe.

Cały teren objęty inwestycją po wykonaniu przebudowy mostu zostanie uporządkowany.

**Uciąglenie 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 przęśle 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.

## 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 przęśle,

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 dokumentacje geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.

## 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, tłuszczy, 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 żywic 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 rozwartości do 0,30 mm. Zabezpieczeniu podlega bok ustroju nośnego nadbudowy przyczółów, 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.

## 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 Is>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 |

## 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 pełzanie 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 jednoprzęsłowi 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:αqi∙Qki.
* obciążeń równomiernie rozłożonych (układ UDL), dających następujący nacisk na m2 pasa umownego: αqi∙qki.

Obraz zawierający szkic, diagram, Rysunek techniczny, Plan

Opis wygenerowany automatycznie

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:

* αqi Qik – pojedyncza oś układu TS na pasie i,
* αqi qik – obciążenie UDL na pasie i,
* αqr qrk – obciążenie UDL na obszarze pozostałym,
* αQi, αqi , αqr – 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: 0,5αQ∙Qk.
* 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 | | | | | |
| αQ1 | αQi  i > 2 | αq1 | αq2 | αqi  i ≥ 3 | αqr |
| 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

Obraz zawierający tekst, Czcionka, numer, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Wartości współczynników obciążeń γf dla SGN w UP✓ Ciężar własny konstrukcji przęsła (działanie niekorzystne) – γf = 1,35  
✓ Ciężar własny konstrukcji przęsła (działanie korzystne) – γf = 1,0  
✓ Ciężary własny elementów niekonstrukcyjnych (działanie niekorzystne) – γf = 1,35  
✓ Ciężary własny elementów niekonstrukcyjnych (działanie korzystne) – γf = 1,0

✓ Obciążenia zmienne - γf = 1,45

Siły przyspieszania i hamowania

Model obciążeń poziomych został przyjęty na podstawie modelu obciążeń LM1

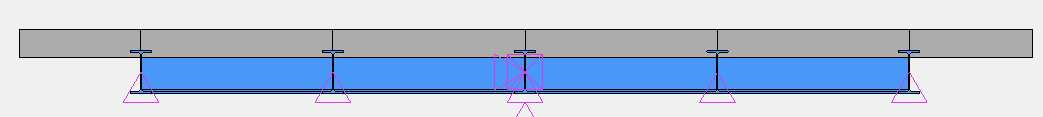
Model obliczeniowy

- aksonometria faza I

Obraz zawierający rysowanie, szkic, design, ilustracja

Opis wygenerowany automatycznie

- przekrój poprzeczny faza II



- widok z boku

Obraz zawierający zrzut ekranu, linia, Prostokąt, design

Opis wygenerowany automatycznie

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

**RYSUNKI**