



mgr inż. Andrzej Kuryłowicz
NIP 579-215-07-97 Regon 222153559
Tel.: 660-456-127



Nazwa i adres obiektu budowlanego

Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79 w km 12+244 w m. Żabieniec

Numery działek

dz. nr 69/5, 70 obręb 0059 gmina m. Piaseczno,
dz. nr 20, 21 obręb 0079 gmina m. Piaseczno,
dz. nr 223, 225 obręb 0035 Siedliska, gm. Piaseczno

Nazwa i adres Inwestora

Skarb Państwa
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

Nazwa i adres jednostki projektowania

Andrzej Kuryłowicz Project
Ul. Gen. J. Bema 5/11, 82-200 Malbork

Stadium

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża

MOSTOWA

Autorzy opracowania

PROJEKTANT:

mgr inż. Andrzej Kuryłowicz
MAZ/0509/PWBM/16

OPRACOWAŁ:

inż. Tomasz Kowalik

SPRAWDZAJĄCY

dr inż. Anna Banaś
POM/BM/0279/16

Warszawa, marzec 2020r.

PROJEKT WYKONAWCZY

**Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec**

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa formalna opracowania
2. Podstawa merytoryczna opracowania
3. Cel i zakres opracowania
4. Lokalizacja inwestycji
5. Stan istniejący
6. Instalacje
7. Zieleń
8. Ochrona środowiska
9. Założenia projektowe
10. Rozwiązania projektowe
11. Zabezpieczenie istniejących sieci i instalacji
12. Kolorystyka obiektu
13. Estetyka mostu po wykonaniu remontu
14. Oświetlenie obiektu
15. Opis przyjętych materiałów
16. Zabezpieczenie antykorozyjne
17. Układ drogowy
18. Organizacja robót
19. Organizacja ruchu

II. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

III. WYCIĄG Z OBLICZEŃ

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. Notatka z badań diagnostycznych

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | | |
|-----|--|-----------|
| 1. | Plan orientacyjny | rys. PW1 |
| 2. | Plan sytuacyjny | rys. PW2 |
| 3. | Widok z góry | rys. PW3 |
| 4. | Widok z boku od strony GW | rys. PW4 |
| 5. | Stan istniejący – przekrój poprzeczny | rys. PW5 |
| 6. | Stan projektowany – przekrój poprzeczny | rys. PW6 |
| 7. | Zbrojenie płyty nadbetonu – przekroje poprzeczne | rys. PW7 |
| 8. | Zbrojenie górą płyty nadbetonu | rys. PW8 |
| 9. | Zbrojenie dołem płyty nadbetonu | rys. PW9 |
| 10. | Wzmocnienie przęsła zawieszonego | rys. PW10 |
| 11. | Wzmocnienie przęsła nurtowego | rys. PW11 |
| 12. | Schemat naprawy łożysk | rys. PW12 |
| 13. | Przyczółek od strony Warszawy - gabaryty | rys. PW13 |
| 14. | Zbrojenie przyczółka | rys. PW14 |
| 15. | Schemat iniekcji geopolimerowych | rys. PW15 |
| 16. | Odwodnienie – widok z góry | rys. PW16 |
| 17. | Szczegół naprawy przegubu | rys. PW17 |
| 18. | Wyciąg z Katalogu Detali Mostowych | |

PROJEKT WYKONAWCZY

Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa formalna opracowania

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa nr 65/2020 zawarta w dniu 12.02.2020 r. pomiędzy:

Skarb Państwa
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie
ul. Mińska 25, 03-808 Warszawa

a firmą:

Andrzej Kuryłowicz Project
Ul. Gen. J. Bema 5/11, 82-200 Malbork

2. Podstawa merytoryczna opracowania

Podstawę merytoryczną niniejszego opracowania stanowią:

- [1] Umowa zawarta ze Skarbem Państwa Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad o. Warszawa – Warszawa, 12 luty 2020 r.,
- [2] Opis Przedmiotu Zamówienia załączony do przetargu,
- [3] Wizja lokalna – Żabieniec, 09.02.2020r.
- [4] Dz. U. Nr 63 poz.735 z późn. zmianami - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych na potrzeby remontu mostu drogowego w miejscowości Żabieniec w ciągu drogi krajowej nr 79 w kilometrze 12+244, w celu zapewnienia należytego stanu technicznego obiektu, bezpieczeństwa osób i pojazdów poruszających się po drodze.

W 5-letniej perspektywie czasu w ramach przebudowy drogi krajowej nr 79 planuje się budowę nowego obiektu. Prace remontowe, będące przedmiotem niniejszego opracowania, mają zapewnić bezpieczne użytkowanie obiektu przez maksymalnie 5 lat od zakończenia robót. Po upływie 5 lat obiekt należy wyłączyć z użytkowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje opis techniczny wraz z dokumentacją rysunkową, a także przedmiar robót, kosztorys ślepy, kosztorys inwestorski, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych oraz harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji robót.

4. Lokalizacja inwestycji

Most usytuowany jest w ciągu drogi krajowej nr 79 w miejscowości Żabieniec, gmina Piaseczno, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie. Most przeprowadza ruch drogowy nad rzeką Jeziorką.

5. Stan istniejący

5.1. Informacje ogólne

Przedmiotowy most drogowy stanowi przeprawę przez rzekę Jeziorka. Obiekt nie znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków oraz nie został wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków. Inwestycja znajduje się w Warszawskim Obszarze Chronionego Krajobrazu.

Przedmiotowy most stanowi dwa pasy ruchu drogi krajowej nr 79 na odcinku Piaseczno – Góra Kalwaria. Most przeprowadza ruch drogowy nad rzeką Jeziorką. W planie krzyżuje się z rzeką pod kątem około 90 stopni.

Jezdnia na moście o szerokości 7,0m prowadzi ruch dwukierunkowy. Po obu stronach obiektu znajduje się chodnik dla obsługi szerokości 1,12m. Zakłada się, że dostęp do chodników dla obsługi jest ograniczony ze względu na brak chodników na dojeźdach do obiektu oraz brak możliwości poruszania się pieszych po poboczu drogi.

Z dostępnych źródeł wynika, że pierwotna dokumentacja nie została zachowana, zaś dokumentacja wykonawcza z remontu z 2005r. jest niekompletna.

5.2. Parametry techniczne obiektu

- *rozpiętość teoretyczna:* 15+(4+11)m
- *długość całkowita:* 42,6m
- *szerokość całkowita:* 11,12m
- *szerokość jezdni:* 7m

- *szerokość kap chodnikowych:* 2x2,06m
- *szerokość użytkowa chodników* 2x1,12m
- *grubość konstrukcyjna płyty:* min 0,18m
- *światło pionowe:* ~2m
- *światło poziome:* ~14+14m

5.3. Przęsła

Most jest konstrukcją dwuprzęsłową o schemacie statycznym belki ciągłej z przegubem (ustrój Gerbera). Składa się z przęsła z jednostronnym wspornikiem o rozpiętości teoretycznej 15,00m i wysięgu wspornika 4,00m oraz przęsła zawieszonego o rozpiętości 11,00m tj. 15,00+(4,00+11,00)m. W przekroju poprzecznym znajduje się pięć belek żelbetowych o rozstawie 1,86m. Belki mają przekrój prostokątny: wysokość 0,9m, szerokość 0,35m w przęsłach i są poszerzone do 0,7m przy filarze. Belki współpracują poprzez płytę pomostową (grubość 18cm) oraz poprzecznice (w rozstawie osiowym od 2,6 do 3,17m). Podporami są masywne przyczółki oraz pełnościenny filar. Obciążenia są przenoszone na podpory za pomocą stalowych łożysk wałkowych (łożyska ruchome) i stalowych łożysk stycznych (łożyska stałe). Całkowita długość obu przęseł mostu wynosi ok. 30,6m. Szerokość konstrukcji wynosi 11,12m, szerokość jezdni 7,00m, kap chodnikowych 2x2,06m.

Poprzecznice przęsłowe mają wymiary około 22x55cm, zaś podporowe 17x84cm. Poprzecznicę podpierającą przęsło zawieszone ma wysokość 90cm i szerokość 75cm. Wymiary zostały pomierzone w stanie obecnym. Ze względu na znaczne ubytki i degradację betonu, wymiary mogą odbiegać od stanu pierwotnego.

Uszkodzenia

Stan techniczny płyty pomostu jest zły, zwłaszcza w obrębie przęsła zawieszonego. Nieszczelna hydroizolacja sprawia, że konstrukcja płyty poddana jest ciągłemu działaniu wody. Miejscowo beton jest silnie skorodowany. Występują zacieki, wylugowania, stalaktyty, pustki w betonie. Zjawiskom tym towarzyszy również korozja zbrojenia, widoczna po rdzawych zaciekach. Belki podporęczowe również są w znacznym stopniu uszkodzone – beton lokalnie pęka i odpada, odkrywając korodujące zbrojenie.

Stan techniczny poprzecznic i dźwigarów głównych jest analogiczny. Największe uszkodzenia występują w obrębie rur spustowych i przegubu Gerbera. Na spodzie dźwigarów głównych widoczne są podłużne rysy w postaci rozwarstwienia prętów i otuliny. Na jednym z dźwigarów zewnętrznych przęsła zawieszonego zauważono w strefie przypodporowej ukośną rysę o znacznej rozwarłości.

Dodatkowo na elementach tych zauważono pustki powstałe już przy budowie obiektu. Występują miejsca, gdzie wizualnie można stwierdzić niejednorodność betonu. W materiale występują fragmenty gruzu i cegieł.



Fot. 1. Degradacja poprzecznic przęsła zawieszonego; Fot. 2. Ubytki betonu belki gzymsowej, widoczne fragmenty gruzu.

5.4. Podpory

Most został posadowiony na betonowych masywnych przyczółkach za pośrednictwem łożysk wałkowych. Łożyska realizują swobodne podparcie obiektu. Przyczółki wyposażone w skrzydełka równoległe do osi obiektu oraz ściankę zapleczną. Przyczółki nie zostały zabezpieczone przed podmyciem od strony nurtu rzeki. Skarpy przyczółków zostały umocnione ażurowymi płytami betonowymi typu Meba.

W nurcie rzeki Jeziorka znajduje się pełnościenny filar wyposażony w łożyska stałe.

Uszkodzenia

Na ścianach przyczółków znajdują się rysy i zawilgocenia. Nisze podłożyskowe są zanieczyszczone. Występują także zacieki spowodowane korozją łożysk oraz graffiti.

Przyczółek znajdujący się od strony Warszawy doznał obrotu o około 6-8cm, prawdopodobnie ze względu na podmycie fundamentu. Spowodowało to zakleszczenie dylatacji i oparcie się ścianki żwirowej na przęsle. Uszkodzeniem wtórnym jest ścięcie ścianki żwirowej (stan przedawaryjny) i powstanie rysy ukośnej o znacznej rozwartości.

5.5. Nawierzchnia i izolacja

Według dokumentacji archiwalnej nawierzchnia i izolacja obiektu składa się z ułożonych kolejno warstw: asfaltobeton warstwa o grubości do 14cm, kostka brukowa o grubości 10cm, podsypka piaskowa o grubości 10cm, izolacja papowa o grubości 0,5cm oraz płyta żelbetowa. Spadek poprzeczny na obiekcie wynosi 2%.

Kapy chodnikowe pokryte są nawierzchnioizolacją na bazie żywic.

Uszkodzenia

Stan nawierzchni jest niedostateczny. Główne uszkodzenia to spękania poprzeczne występujące w obrębie dylatacji i nad przegubem Gerbera. Występują także spękania podłużne wzdłuż krawężnika. Widoczne są szczeliny pomiędzy chodnikiem a nawierzchnią jezdni, powodujące przedostanie się wody opadowej pod warstwę nawierzchni, degradując tym samym konstrukcję płyty.

Nawierzchnia na chodniku jest niedostatecznie uszorstniona na całej długości obiektu, w związku z tym podlega wymianie.

Stan hydroizolacji – według punktu 5.7.

5.6. Dylatacja

Obiekt posiada dwie dylatacje na końcach obiektu oraz jedną w strefie przegubu Gerbera. Dylatacje zostały wykonane w formie dylatacji bitumicznych.

W obrębie kap chodnikowych przerwy zabezpieczone były wkładkami elastycznymi.

Uszkodzenia

Można zauważyć pęknięcia nawierzchni wzdłuż pracującej krawędzi dylatacyjnej. Ze względu na obrót przyczółka od strony Warszawy oraz zanieczyszczenia znajdujące się w przerwie dylatacyjnej, ruch obiektu wzdłuż jego osi jest utrudniony. Dodatkowo nastąpiło wysunięcie neoprenowych wkładek dylatacyjnych w obrębie chodnika.



Fot. 3. Wkładka dylatacyjna; Fot. 4. Styk przęsła ze ścianką zapleczną

5.7. Odwodnienie

Odwodnienie powierzchniowe odbywa się poprzez spadki poprzeczne i podłużne. Most został wyposażony w 8 wpustów, z których woda trafia bezpośrednio pod obiekt. Kraty wpustów mają wymiary 35x30cm.

Uszkodzenia

Wpusty są drożne, za to zalegający w ich obrębie piasek świadczy o powstawaniu zastoisk wody – jest to skutek braku przeciwspadków nawierzchni jezdni. Na obiekcie nie występują sączki.

Hydroizolacja na obiekcie została wadliwie zaprojektowana. Papa znajduje się w najniższej warstwie nawierzchni, poniżej kołnierzy wpustów. Powoduje to powstawanie zastoisk wody pod nawierzchnią. Zgromadzona woda przesiąka przez płytę pomostu, powodując silną degradację betonu i zbrojenia. Jest to szczególnie widoczne w obrębie rur

spustowych. Pomimo remontu nawierzchni mostu w 2010 roku, problem nie został rozwiązany.



Fot. 5. Zacieki i wykwity na dźwigarze zewnętrznym; Fot. 6. Uszkodzenia konstrukcji w obrębie rury spustowej

5.8. Balustrady

Z obu stron obiektu znajdują się balustrady stalowe wys. 110cm. Oparte są one na słupkach rozmieszczonych co 1m. Rozstaw szczeblinek wynosi 12,5cm. W obrębie przegubu Gerbera oraz przyczółków balustrada jest zdylatowana. Długość balustrady wynosi ~42,4m po obu stronach obiektu.

Uszkodzenia

Na balustradzie widoczne są ślady korozji, zwłaszcza przy podstawach słupków.

W wyniku uderzenia pojazdu od strony Góry Kalwaria, odcinek o długości ~2m został silnie zdeformowany i nadaje się do wymiany. Niewielka głębokość korozji pozwala na dalsze wykorzystanie balustrady, po jej oczyszczeniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym systemem malarskim. Elementy silnie skorodowane należy wymienić na nowe.

5.9. Łożyska

Na przyczółkach zastosowano 10 łożysk wałkowych (łożyska przegubowo przesuwne). Na podporze pośredniej zastosowano 5 łożysk stycznych (przegubowo

nieprzesuwne). Oparcie przęsła zawieszonego na wsporniku zrealizowane jest poprzez łożyska styczne lub przekładki.

Uszkodzenia

Łożyska są silnie skorodowane. Uszkodzenia powłok antykorozyjnych sięgają 95% powierzchni łożysk. Produkty korozji utrudniają przesuw, co może generować dodatkowe siły wewnętrzne w przęsle. Ze względu na przesunięcie przęsła wywołane obrotem przyczółka, łożyska aktualnie nie są ustawione osiowo.

5.10. Stan koryta rzeki

Koryto rzeki Jeziorka jest w dobrym stanie technicznym, nie występują zatory wodne czy też zmiany kierunku przepływu wód.

6. Instalacje

Po stronie wody górnej rzeki Jeziorka do obiektu podwieszony został przewód sieci ciepłowniczej, należący do zewnętrznego gestora. Zły stan przewodu pogarsza estetykę obiektu. Przewód oparty jest na stalowych stołkach, zamocowanych do podpór obiektu. Stołki są w znacznym stopniu skorodowane, uszkodzone są także ich powłoki antykorozyjne.

Nie planuje się wymiany przewodu, a jedynie oczyszczenie i zabezpieczenie stołków mocujących.

7. Zieleń

W otoczeniu obiektu, po obu stronach rzeki Jeziorka znajdują się liczne drzewa i krzewy. Większość okolicznych zabudowań oddzielona jest od drogi pasem zieleni w postaci drzew.

8. Ochrona środowiska

Most zlokalizowany jest na Warszawskim Obszarze Chronionego Krajobrazu. Krajobraz ma charakter rolniczy i łąkowy. Tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość

zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych. Obszar o całkowitej powierzchni 148409,1 ha położony jest na terenie wielu gmin, w tym gminy Piaseczno.

W promieniu kilometra od projektowanego przedsięwzięcia znajdują się obszary chronione:

-Chojnowski Park Krajobrazowy – Otulina

-Chojnowski Park Krajobrazowy

W promieniu kilometra występuje także kilkanaście pomników przyrody. Najbliższe z nich nie występują bliżej niż 650m od przedmiotowego obiektu.

W czasie remontu mostu wszelkie prace budowlane zostaną wykonane z zastosowaniem technologii możliwie jak najmniej uciążliwych dla otaczającego środowiska oraz okolicznych mieszkańców. Materiały z rozbiórek i odpady powstające podczas remontu zostaną odebrane przez wyspecjalizowaną firmę.

9. Założenia projektowe

Obecnie most znajduje się w stanie, który powoduje zagrożenie dla pieszych i pojazdów poruszających się po obiekcie. Spękana nawierzchnia, zaawansowane uszkodzenia konstrukcji żelbetowej czy obniżone skarpy powodują, że obiekt jest w złym stanie technicznym.

Remont ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa dla osób i pojazdów poruszających się po obiekcie a także poprawę stanu technicznego i wizualnego.

Prace remontowe, będące przedmiotem niniejszego opracowania, mają zapewnić bezpieczne użytkowanie obiektu przez maksymalnie 5 lat od zakończenia robót. Po upływie 5 lat obiekt należy wyłączyć z użytkowania.

10. Rozwiązania projektowe

10.1. Informacje ogólne

W ramach remontu należy zapewnić bezpieczeństwo osobom i pojazdom poruszającym się po obiekcie. Prace dominujące polegają na naprawie elementów

konstrukcji oraz wymianie nawierzchni. Ponadto projektuje się usprawnienie systemu odwodnienia obiektu oraz wymianę elementów i wzmocnienie przyczółka od strony Warszawy.

Podczas prowadzenia robót remontowych należy uwzględnić etapowy przebieg prac związanych z wymianą nawierzchni tak, aby umożliwić ruch kołowy jednym pasem. Prace związane z podniesieniem przęsła zawieszonego oraz naprawą łożysk będą wymagały całkowitego zamknięcia ruchu na obiekcie. Dopuszcza się całkowite zamknięcie ruchu na 7-12 dni.

10.2. Roboty rozbiórkowe

Przed rozpoczęciem rozbiórki należy wykonać pomiary wysokościowe nawierzchni w celu późniejszego odtworzenia. W pierwszym etapie należy przystąpić do prac rozbiórkowych związanych z nawierzchnią jezdni, wyposażenia mostu i frezowaniem chodnika. W tym celu należy dokonać połówkowego zamknięcia drogi i oznakować roboty według, opracowanego przez Wykonawcę prac, projektu organizacji ruchu. Prace remontowe prowadzone będą połową szerokości mostu.

Warstwy nawierzchniowe należy skuć, usunąć papę z powierzchni płyty betonowej. Następnie należy przystąpić do oraz skucia słabej wierzchniej warstwy betonu płyty nośnej. Jednocześnie można prowadzić rozbiórkę fragmentu przyczółka od strony Warszawy oraz skuć wierzchnie warstwy luźnego betonu od spodu przęsła.

Należy usunąć wszelkie zabrudzenia i uszkodzenia betonu w celu uzyskania powierzchni zdrowego betonu. Usunięcie warstwy piasku z nawierzchni należy ograniczyć do wykorzystania lekkiego sprzętu budowlanego. Należy zachować ostrożność przy użyciu sprzętu ciężkiego tak, aby nie uszkodzić płyty nośnej.

Następnie rozebrać płyty Meba w górnej części nasypu, celem reprofilacji stożków.

Gruz i odpady należy wywieźć z placu budowy do utylizacji. Na czas robót należy zabezpieczyć istniejące sieci.

10.3. Wykonanie płyty nadbetonu

W ramach remontu przewidziano wzmocnienie pomostu za pomocą nadbetonu i w tym celu zaprojektowano wykonanie żelbetowej płyty, zespolonej z istniejącą płytą pomostu. Przed wykonaniem nowej płyty nadbetonu należy na oczyszczone podłoże

nanieść dwukrotnie inhibitor korozji np. TopGard FE lub równoważnego materiału innego producenta. Następnie należy nanieść warstwę szczepną np. SIKa TOP ARMATEC 110 Epocem lub SIKa MONTOP 910 lub równoważnego materiału innego producenta. Nadbeton będzie współpracować dzięki prętom osadzonym w otworach wykonanych w płycie pomostu.

Wykonanie płyty zwiększy trwałość płyty nośnej poprzez poprawę ukształtowania spadków poprzecznych. Spadek podłużny należy wykonać zgodnie z niweletą istniejącej drogi.

Po przeprowadzeniu prac rozbiórkowych należy przystąpić do wykonania nawierceń w powierzchni górnej w celu osadzenia prętów zespalaających płytę nadbetonu z płytą nośną. Rozstaw i średnicę prętów zespalaających przedstawiono w części rysunkowej. Pręty należy montować na zaprawie PCC lub żywicy epoksydowej o wytrzymałości na ściskanie powyżej 100 MPa, np. StoPox IHS PK, Sikadur 53 lub równoważnego materiału innego producenta. Pręty zespalaające należy spawać lub łączyć drutem wiązałkowym do zbrojenia płyty nadbetonu. Przed betonowaniem szalunek i płytę należy oczyścić z zanieczyszczeń poprzez wydmuchanie sprężonym powietrzem i dokładnie zwilżyć powierzchnie betonu wodą. Płytę nadbetonu zaprojektowano z betonu mostowego klasy C35/45 w klasie ekspozycji XD3/XC4 zgodnie z normą PN-EN 206:2014 "Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność". Parametr mrozoodporności F150, natomiast wodoszczelności W8.

Betonowanie pierwszej części płyty należy zakończyć około 24cm przed linią rozdziału robót, pozostawiając niezabetonowane pręty w celu połączenia ich na zakład ze zbrojeniem w drugim etapie.

10.4. Odwodnienie pomostu

Ze względu na wykonanie płyty nadbetonu oraz silną korozję, konieczna jest wymiana istniejących wpustów oraz rur spustowych. Po demontażu istniejących wpustów należy skuć uszkodzony beton w obrębie otworów, a także wywiercić otwory na projektowane sączki, zgodnie z dokumentacją rysunkową. Następnie należy uzupełnić ubytki w powierzchniach bocznych otworów zaprawami PCC. Podczas betonowania płyty

nadbetonu należy wyprofilować powierzchnię pod wpusty i sączki. Kołnierz wpustów i sączki należy zamontować przed położeniem hydroizolacji.

Skropliny mogące przedostać się przez nawierzchnię asfaltową zostaną poprzez system spadków podłużnych i poprzecznych sprowadzone do wpustów i sączków PCV wykonanych według katalogu detali mostowych. Spadki podłużne górnej warstwy nawierzchni pozostają w stanie istniejącym. Projektuje się spadek poprzeczny równy 2% oraz przeciwnospadki ok. 10% na szerokości 20cm od krawężników.

10.5. Wykonanie izolacji płyty

Płyta pomostu zostanie zaizolowana przy użyciu papy termozgrzewalnej o grubości 5mm. Dopuszcza się zastosowanie systemu Servidek/Servipak. Przed ułożeniem izolacji należy starannie oczyścić powierzchnię betonu z mleczka cementowego. Zapewnić, aby powierzchnia była równa i o prawidłowych pochyleniach. W innym przypadku powierzchnię należy frezować. Nie dopuszcza się uzupełniania nierówności zaprawami. Przed ułożeniem izolacji powierzchnie betonowe należy dokładnie zagruntować. Układanie izolacji należy rozpocząć od niższego punktu płyty w celu nałożenia się na nią kolejnego paska idąc w górę pochylenia. W związku z etapowanym wykonaniem płyty nadbetonu, w pierwszym etapie należy pozostawić niepokryty izolacją pas 15cm wzdłuż połączenia obu części izolacji.

Na powierzchni hydroizolacji należy ułożyć dreny podłużne i poprzeczne, zgodnie z dokumentacją rysunkową. Dreny należy wpuścić w sączki oraz do kołnierzy wpustów, celem umożliwienia swobodnego spływu wody z hydroizolacji.

10.6. Nawierzchnie

Na obiekcie zaprojektowano warstwę wiążącą z asfaltu lanego M11 i warstwę ścieralną z betonu asfaltowego. Grubości warstw bitumicznych wynoszą 4cm każda. Warstwy należy układać dopasowując ją do istniejącej nawierzchni, pamiętając o projektowanych pochyleniach podłużnych i poprzecznych. Przed wykonaniem masy należy przykleić do krawężników bitumiczną taśmę dylatacyjną. Należy także odtworzyć warstwy nawierzchni nad płytą przejściową od strony Warszawy zgodnie z dokumentacją rysunkową.

W ramach naprawy nawierzchni na chodniku oraz opasce przewidziano zeszlifowanie istniejących żywic, oczyszczenie nawierzchni oraz ponowne ułożenie nawierzchni epoksydowej uszorstnionej piaskiem w 3 warstwach o sumarycznej grubości 5mm. Zaleca się stosowanie systemu epoksydowo-poliuretanowego StoPox TEP-Multi Top, Sikafloor 150/151 + Sikacor Elastomastic TF na warstwie pływającej lub równoważnego materiału innego producenta.

10.7. Strefa dylatacyjna

W celu zabezpieczenia strefy dylatacyjnej zastosowano dylatację bitumiczną do wykonania według detalu DYL2.0 Katalogu Detali Mostowych. Montaż dylatacji wykonać na całej szerokości jezdni. W strefie chodników należy zastosować dylatację małego rozszerzenia w nawierzchni do 10mm, wypełniając ją sznurem dylatacyjnym i żywicą elastyczną.

10.8. Belka gzymsowa

Należy skuć luźne i uszkodzone warstwy betonu aż do „zdrowego” materiału. Przewidziano aktywną ochronę stali zbrojeniowej metodą ochrony katodowej. Pręty zbrojeniowe należy oczyścić oraz zabezpieczyć przy użyciu protektorów cynkowych. Następnie ubytki betonu należy odtworzyć, stosując zaprawy PCC oraz zabezpieczyć elastycznymi powłokami do powierzchni betonu. Analogiczne prace należy wykonać na wspornikach podchodnikowych. Całość powierzchni należy zabezpieczyć aktywnym inhibitorem korozji. Należy stosować materiały wymienione we wcześniejszych punktach opracowania lub równoważne innego producenta.

10.9. Balustrada

Istniejącą balustradę na obiekcie po całości należy oczyścić z istniejącej powłoki malarskiej oraz produktów korozji. Zniszczony segment balustrady należy wymienić na nowy. Oczyszczoną balustradę należy ponownie zabezpieczyć systemem malarskim, np. Sika Poxicolor Primer He new + Sikacor eg 1 + Sikacor eg 5 lub równoważnym materiałem innego producenta. Projekt nie przewiduje konieczności demontażu całej balustrady,

a jedynie w częściach zniszczonych i przy przegubie Gerbera na czas podnoszenia przęsła.

10.10. Skarpy

Prace związane ze skarpami należy rozpocząć od rozbiórki umocnienia skarpy na obszarze wskazanym na rysunkach. Następnie należy uzupełnić nasyp za pomocą piasku, pospółki lub innego zagęszczalnego gruntu. Grunt należy układać warstwami o miąższości 20cm i każdorazowo zagęszczać do $Is=1,0$. Wysokość nasypu dobrać w taki sposób, aby umożliwić tworzenie się „stopnia” na krańcach kap chodnikowych. Umocnienie skarpy należy wykonać z płyt prefabrykowanych betonowych typu Meba pochodzących z rozbiórki.

Dodatkowo należy usunąć wegetujące rośliny z całego obiektu.

10.11. Naprawa konstrukcji nośnej

Projektuje się skucie uszkodzonych i odspajających się warstw betonu od spodu i po bokach konstrukcji. Przeprowadzone zostanie czyszczenie hydrościerne powierzchni. Przewidziano aktywną ochronę stali zbrojeniowej metodą ochrony katodowej, stosując materiał TopZinc R lub równoważnego zestawu innego producenta. Pręty zbrojeniowe należy oczyścić oraz zabezpieczyć przy użyciu protektorów cynkowych. Ubytki betonu na spodzie dźwigarów do wysokości 40cm należy odtworzyć zaprawami PCC ze względu na kumulację naprężeń w pasie dolnym. Do wykonania napraw należy stosować minimum 3 warstwy zaprawy PCC (warstwę sczepną, zaprawę gruboziarnistą, drobnoziarnistą oraz warstwę wyrównawczą). W tym celu zaleca się posłużyć produktami z zestawu StoCrete, systemu Sika Monotop lub równoważnego zestawu innego producenta. Pozostałe ubytki na powierzchniach bocznych dźwigarów a także na poprzecznicach i od spodu płyty pomostu należy uzupełnić przez torkretowanie metodą na sucho o wytrzymałości materiału na ścislenie powyżej 65 MPa, np. przy zastosowaniu produktu StoCrete TS 100 (grubością warstwy 6-50mm), SIKa Gunit 03 Normal lub równoważny materiał innego producenta. Przy pokrywaniu torkretem odsłoniętych prętów należy zachować otulinę min. 5cm. Średnia grubość narzuconego torkretu powinna wynosić ok. 2cm.

Ze względu na zły stan techniczny przęsła nurtowego i zawieszonego, zdecydowano się na zastosowanie dodatkowych profili stalowych, współpracujących z konstrukcją w przenoszeniu momentów zginających. Profile zostaną zespolone z dźwigarami za pomocą kleju na bazie żywicy epoksydowych, np. Sikadur 30, StoPox IHS PK lub równoważnego materiału innego producenta. Dodatkowo zostaną one połączone z blachami poziomymi i pionowymi w strefie przypodporowej oraz przy przegubie Gerbera.

Blachy w strefie przypodporowej mają na celu zapewnienie odpowiedniego zakotwienia profili rozciąganych oraz współpracę z dźwigarem przy przenoszeniu sił tnących. Dodatkowo blachy poziome stanowić będą miejsce oparcia na konstrukcji tymczasowej, koniecznej do podniesienia przęsła podczas naprawy przegubu Gerbera. Blachy pionowe zostaną zespolone z dźwigarami, za pomocą kotew wklejanych w istniejącą konstrukcję. Projektuje się kotwy średnicy 16mm i długości 100mm ze stali A-IIIN (pręt gwintowany nierdzewny). Opisane wzmocnienie należy zastosować dla wszystkich 5 dźwigarów obu przęseł. Należy zastosować profile według dokumentacji rysunkowej. Przed przyklejeniem elementów stalowych należy je odtłuścić i pozbyć się zanieczyszczeń. Powierzchnię należy zabezpieczyć aktywnym inhibitorem korozji. Powłoki antykorozyjne systemu malarskiego od strony zewnętrznej należy nanieść po dopasowaniu i zespoleniu elementów z konstrukcją.

Cała konstrukcja będzie dodatkowo wzmocniona dzięki współpracującej płycie nadbetonu. Dźwigary główne oraz płytę pomostu od spodu należy zabezpieczyć powierzchniowo sztywnymi powłokami antykorozyjnymi.

W celu naprawy przegubu Gerbera, zobowiązuje się wykonawcę do opracowania projektu technologicznego podniesienia przęsła zawieszonego.

Ciężar charakterystyczny całego przęsła zawieszonego wraz z wyposażeniem oszacowano na 1941 kN, w tym:

- ciężar wyposażenia (istniejące warstwy nawierzchni, bariery, balustrady) 568 kN;
- ciężar samego przęsła (konstrukcja nośna, płyta pomostu, kapy chodnikowe) 1373 kN.

UWAGA: Wartości charakterystyczne sił wyliczono na podstawie inwentaryzacji konstrukcji, jednak mogą one odbiegać od wartości rzeczywistych. Ciężar wyposażenia

zależny jest od stopnia postępu prac nad warstwami nawierzchni na obiekcie. W czasie planowania i prowadzenia prac należy dodatkowo uwzględnić współczynniki obciążeń.

10.12. Nasunięcie obiektu

Ze względu na obrót przyczółka od strony Warszawy spowodowanego podmyciem doszło do przesunięcia przęsła nurtowego i zawieszonego w stronę przyczółka od strony m. Żabieniec. Jest to szczególnie widoczne po obróconych łożyskach wałkowych oraz zakleszczonych dylatacjach.

Należy podjąć próbę nasunięcia obiektu do położenia sprzed awarii. Zaleca się ustawienie siłowników na przyczółku od strony m. Żabieniec i nasuwanie obiektu w stronę m. Warszawy. W tym celu Wykonawca robót wykaże wystarczającą wytrzymałość przyczółków w projekcie technologicznym w zależności od przyjętej technologii nasuwania. Należy pamiętać o uzupełnieniu przerwy dylatacyjnej przegubu Gerbera, aby nie doszło do jej całkowitego zakleszczenia podczas nasuwania. Czynność należy wykonywać pod stałym nadzorem Kierownika Budowy odpowiedzialnego za poprawny przebieg nasunięcia.

10.13. Remont podpór

a) Przyczółek od strony Góry Kalwaria

1. Usunięcie produktów korozji oraz wyczyszczenie przestrzeni niszy podłożyskowej. Oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej z zanieczyszczeń. Usunięcie graffiti przez czyszczenie hydrościerne. Przewidziano aktywną ochronę stali zbrojeniowej metodą ochrony katodowej. Pręty zbrojeniowe należy oczyścić oraz zabezpieczyć przy użyciu protektorów cynkowych.
2. Naprawa powierzchni betonu poprzez oczyszczenie i uzupełnienie ubytków zaprawą cementowo-polimerową. Z zewnątrz beton zabezpieczyć ochronną elastyczną powłoką wraz z zamknięciem rys (oprócz elementów wyposażenia). Powierzchnię należy zabezpieczyć aktywnym inhibitorem korozji.
3. Demontaż łożysk wałkowych przy zastosowaniu podparcia tymczasowego (Wykonawca przedstawi Projekt Technologiczny podparcia tymczasowego

do akceptacji Inspektora), oczyszczenie łożysk z powłok i korozji, zabezpieczenie antykorozyjne elementów za pomocą cynkowania ogniowego i malowania zestawem malarskim, montaż na konstrukcji wraz ze smarowaniem. Dopuszcza się wymianę łożysk na nowe.

b) Filar pośredni

1. Usunięcie produktów korozji oraz wyczyszczenie przestrzeni niszy podłożyskowej. Oczyszczenie szczeliny dylatacyjnej z zanieczyszczeń. Usunięcie graffiti przez czyszczenie hydrościerne.
2. Naprawa powierzchni betonu poprzez oczyszczenie i uzupełnienie ubytków zaprawą cementowo-polimerową. Z zewnątrz beton zabezpieczyć ochronną elastyczną powłoką wraz z zamknięciem rys (oprócz elementów wyposażenia).

c) Przyczółek od strony Warszawy

1. Rozbiórka warstw nawierzchni drogowych w obrębie przyczółka na długości około 10m.
2. Rozbiórka płyty przejściowej. Uwaga: w związku z brakiem dokumentacji archiwalnej z budowy obiektu, nie jest pewne istnienie płyty przejściowej ani jej gabaryty.
3. Rozbiórka ścianki żwirowej do wysokości powierzchni górnej niszy podłożyskowej. Oczyszczenie obszaru niszy podłożyskowej z fragmentów gruzu i produktów korozji.
4. Wykonanie wzmocnienia poprzez iniekcje geopolimerowe pod podstawą fundamentu przyczółka wg pkt. 11.
5. Wykonanie otworów w ścianie przyczółka, celem zakotwienia nowych prętów zbrojeniowych. Wklejenie chemiczne prętów w wykonane otwory i zazbrojenie nowej ścianki żwirowej. Montaż protektorów cynkowych. Zadeskowanie i betonowanie ścianki. Od strony gruntu ściankę oraz skrzydełka należy zabezpieczyć masą bitumiczną do izolacji powłokowych.

6. Wyrównanie podłoża pod płytę przejściową. Ułożenie i wyrównanie chudego betonu pod płytą przejściową. Ułożenie zbrojenia, deskowanie i betonowanie płyty przejściowej. Płytę należy zabezpieczyć masą bitumiczną do izolacji powłokowych.
7. Wykonanie podbudowy i warstw nawierzchni drogowej.
8. Naprawa powierzchni betonu poprzez oczyszczenie i uzupełnienie ubytków zaprawą cementowo-polimerową. Przewidziano aktywną ochronę stali zbrojeniowej metodą ochrony katodowej. Pręty zbrojeniowe należy oczyścić oraz zabezpieczyć przy użyciu protektorów cynkowych. Z zewnątrz beton zabezpieczyć ochronną elastyczną powłoką wraz z zamknięciem rys (oprócz elementów wyposażenia). W przypadku rys o znacznej rozwartości należy nawiercić bezpośrednio strefę pęknięcia i wprowadzić żywicę chemoutwardzalną o wysokiej wytrzymałości na ściskanie, wypełniającą wolne przestrzenie w betonie.
9. Demontaż łożysk wałkowych przy zastosowaniu podparcia tymczasowego (Wykonawca przedstawi Projekt Technologiczny podparcia tymczasowego do akceptacji Inspektora), oczyszczenie łożysk z powłok i korozji, zabezpieczenie antykorozyjne elementów za pomocą cynkowania ogniowego i malowania zestawem malarskim, montaż na konstrukcji wraz ze smarowaniem. Dopuszcza się wymianę łożysk na nowe.

11. Wzmocnienie fundamentu przyczółka

Prace będą polegały na wykonaniu wzmocnienia nasypu przyczółka oraz podłoża gruntowego przy pomocy iniekcji geopolimerowych. Projekt wzmocnienia obejmuje iniekcje bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni na obiekcie, w głąb nasypu oraz w podłoże gruntowe. Ma to na celu przywrócenie pełnej styczności spodu fundamentu z położonym pod nim gruntem i dogęszczenie materiału oraz wypełnienie ewentualnych pustych przestrzeni, które się w nim znajdują. Konsolidacja wgłębna ma wzmocnić grunty znajdujące się w miejscu iniekcji, pozwalając na przeniesienie znacznych obciążeń. Po iniekcji materiał geopolimerowy będzie się przemieszczać i pęcznieć zarówno w poziomie, jak i w pionie, rozpychając się i torując sobie drogę do najsłabszych obszarów gruntu.

Iniekcja materiałów geopolimerowych to technologia nieuciążliwa. Materiał geopolimerowy to żywice bez dodatków cementowych, specjalnie zaprojektowane do wzmacniania podłoża gruntowego. Wstrzykiwany materiał składa się z dwóch komponentów mieszanych bezpośrednio przed aplikacją: żywicy i utwardzacza w odpowiednio określonych proporcjach. Materiał do iniektowania będzie w swoim składzie zawierać żywice o właściwościach rozszerzających oraz o wysokim przyroście wytrzymałości w stosunkowo krótkim czasie. Skład materiału dobrać zgodnie z warunkami miejsca aplikacji przy uwzględnieniu szeregu czynników, między innymi takich jak: właściwości gruntu, obciążenie, szybkość procesu wiązania oraz zakładane parametry konsolidacji.

Prace związane ze wzmocnieniem nasypu nie będą wymagać użycia ciężkiego sprzętu budowlanego, nie spowodują naruszenia stanu środowiska naturalnego. W trakcie prowadzenia prac należy wykonać ciągły monitoring geodezyjny w celu precyzyjnego określenia przemieszczeń. Zastosować materiały obojętne dla środowiska naturalnego i wód gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykonania prac Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu Technologicznego wzmocnienia, w którym uszczegółowiona zostanie lokalizacja punktów iniekcyjnych, głębokość aplikacji oraz etapowanie prac iniekcyjnych. Dodatkowo przed wykonaniem projektu technologicznego należy wykonać badania gruntu nasypu oraz podłoża gruntowego przy pomocy sondy lekkiej dynamicznej.

Do uformowania geopolimeru (grunt wzmocniony polimerem) należy użyć iniektu na bazie twardej żywicy polimerowej pozwalającego uzyskać żądane parametry techniczne wzmocnienia. Wszystkie parametry techniczne formowania geopolimeru określi Wykonawca wzmocnienia w opracowanym przez siebie projekcie technologicznym. Iniekcje nie wymagają żadnego dodatkowego zbrojenia. Całkowita objętość wzmocnienia w obrębie przyczółka powinna wynosić $23,5\text{m}^3$.

Wykonanie badań kontrolnych/odbiorowych: badanie zagęszczenia gruntu sondą stożkową wbijaną, badanie modułu odkształcenia na stropie warstwy wzmacnianej (badania płytą statyczną lub dynamiczną) lub inną metodą dającą miarodajne wyniki stanu gruntu.

12. Zabezpieczenie istniejących sieci i instalacji

Prace prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie sieci muszą być prowadzone ze szczególną ostrożnością i uwagą.

W ramach remontu planuje się wykonanie oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego istniejących stołków mocujących przewód sieci, znajdujący się wzdłuż obiektu po stronie górnej wody.

Przed rozpoczęciem podnoszenia przęseł należy zapewnić tymczasowe podparcie lub podwieszenie istniejącego przewodu tak, aby nie uległ on uszkodzeniu przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości przesyłu.

Pozostałe prace remontowe nie ingerują w istniejące sieci. Nie planuje się specjalistycznego zabezpieczenia sieci lub też jej przebudowy. Wszystkie sieci pozostaną w niezmienniej lokalizacji.

13. Kolorystyka obiektu

Kolorystyka obiektu pozostaje bez zmian.

14. Estetyka mostu po wykonaniu remontu

Po wykonaniu prac remontowych estetyka obiektu ulegnie znacznej poprawie. Zostaną wykonane nowe powierzchnie wykończeniowe elementów żelbetowych. Skorodowane balustrady zostaną oczyszczone i pomalowane, natomiast skropliny spod warstw nawierzchni będą odprowadzane poprzez drenaż do sączków. Odnowione powierzchnie gzymsu, chodnika oraz nowa nawierzchnia jezdni na obiekcie nadadzą świeżego wyglądu dla istniejącego obiektu. Wymiana uszkodzonych barier zwiększy także poczucie bezpieczeństwa użytkowników obiektu.

Wszystkie te prace wpłyną pozytywnie na wygląd remontowanego mostu.

15. Oświetlenie obiektu

W obrębie obiektu znajduje się jedna latarnia oświetleniowa, na dojeździe od strony Warszawy. Nie projektuje się wymiany ani budowy również nowego oświetlenia.

16. Opis przyjętych materiałów

Projektowane elementy konstrukcyjne zostaną wykonane z następujących materiałów:

- beton C35/45 w klasie ekspozycji XD3/XC4 zgodnie z normą PN-EN 206:2014 "Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność". Parametr mrozoodporności F150, natomiast wodoszczelności W8.
- elementy stalowe wzmocnienia przęsła: stal S355JR, kotwy ze stali A-IIIIN (pręt gwintowany nierdzewny)
- klej na bazie żywicy do przyklejenia elementów stalowych: wytrzymałość na ściskanie min. 70 MPa po 7 dniach, wytrzymałość na rozciąganie min. 20 MPa po 7 dniach
- elementy stalowe nowego odcinka balustrady: stal S235JR
- zbrojenie nadbetonu, ścianki żwirowej, płyty przejściowej: stal B500SP
- warstwa wykończeniowa elementów żelbetowych: zaprawa polimerowo-cementowa
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych: systemowa powłoka malarska (3 warstwowa)

Na budowie należy stosować materiały i urządzenia posiadające wymagane:

- certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
- certyfikaty zgodności z PN lub aprobatami technicznymi,
- deklaracje zgodności z PN lub aprobatami technicznymi.

Stosowanie materiałów i urządzeń nie posiadających w/w certyfikatów i deklaracji zgodności zgodnie z obowiązującymi przepisami, jest niedopuszczalne.

17. Zabezpieczenia antykorozyjne

17.1 Zabezpieczenie stali konstrukcyjnej

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych składa się z:

- warstwy podkładowej,
- warstwy międzywarstwowej,
- warstwy wierzchniej.

17.2 Zabezpieczenie katodowe stali zbrojeniowej przy użyciu protektorów cynkowych

Zabezpieczeniu zbrojenia metoda katodową podlegają następujące elementy:

- belki gzymsowe;
- dźwigary powierzchnie dolne i boki;
- poprzecznice – wszystkie dostępne powierzchnie;
- spód płyty pomosty;
- dolna powierzchnia wsporników pod chodnikami;
- nowa ścianka żwirowa przyczółka od strony Warszawy;
- remontowany przyczółek od strony Góry Kalwarii.

Przyjęto następujące wstępne ilości protektorów ochronnych:

- przyczółek nowy, razem z ciosami i powierzchnią pionową - 1700 sztuk protektorów o masie rdzenia 210 gramów;
- przyczółek naprawiany - 100 sztuk protektorów o masie rdzenia 70 gramów;
- dźwigary powierzchnie boczne i dolna oraz belka gzymsowa - 1440 sztuk;
- poprzecznice wszystkie dostępne powierzchnie - 400 sztuk.

17.3 Zabezpieczenie zbrojenia w otulinie

W celu uzyskania większej trwałości oraz zwolnienia procesów korozyjnych projektuję się zabezpieczenie prętów zbrojeniowych poprzez nasączenie otuliny betonowej aktywną mieszanką inhibitorów korozji.

Zabezpieczeniu podlegają:

- górna i dolna powierzchnia płyty;
- płyta wspornikowa od dołu i góry;
- przyczółek od strony Góry Kalwarii;
- belka gzymsowa;
- dźwigary;
- poprzecznice.

Przed naniesieniem inhibitora korozji, należy wykonać czyszczenie strumieniowo ściernie.

Zużycie inhibitora powinno wynosić $2 \times 0,2 \text{ dm}^3/\text{m}^2$

Po naniesieniu inhibitora można nanosić powłoki ochronne.

17.4 Szczegółowe wymagania zabezpieczenia antykorozyjnego elementów betonowych:

Powłoki sztywne

- | | |
|-------------------------------|---|
| - elementy zabezpieczane | powierzchnia dźwigarów, podpór,
przyczółków, spodu płyty pomostu |
| - grubość powłoki | max 0,2mm, |
| - pokrywanie rys | brak zdolności (powłoki <u>sztywne</u>), |
| - właściwości hydrofobizujące | tak, |
| - rodzaj materiału | na bazie żywic epoksydowych; |

Należy użyć powłoki charakteryzującej się przepuszczalnością pary wodnej ≤ 5 m oraz przepuszczalnością CO₂ ≥ 50 m, np. Sikagard 680 S, StoCryl V 200 lub materiału równoważnego innego producenta.

Powłoki elastyczne

- | | |
|-------------------------------|---|
| - elementy zabezpieczane | elementy widoczne gzymsów |
| - grubość powłoki | max 0,2mm, |
| - pokrywanie rys | duża zdolność (powłoki <u>elastyczne</u>), |
| - właściwości hydrofobizujące | tak, |
| - rodzaj materiału | na bazie żywic epoksydowych. |

Należy użyć powłoki charakteryzującej się przepuszczalnością pary wodnej ≤ 5 m oraz przepuszczalnością CO₂ ≥ 50 m, np. Sikagard 550 w elastic, StoCryl RB lub materiału równoważnego innego producenta.

Projektuje się zabezpieczenie elementów betonowych poprzez wykonanie powłoki ochronnej sztywnej. Zabezpieczenie zostanie wykonane na elementach betonowych.

W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych wybór konkretnego materiału zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

18. Układ drogowy

Układ drogowy pozostaje bez zmian, nie planuje się prac powodujących zmiany w systemie komunikacyjnym dotyczącym ruchu kołowego i pieszego. Wykonane prace zwiększą bezpieczeństwo użytkowników.

19. Organizacja robót

Zajmowana powierzchnia zaplecza budowy będzie zminimalizowana ze względu na konieczność zachowania otaczającego terenu i niewkraczania na sąsiednie posesje. Nie przewiduje się dodatkowego zniszczenia zbiorowisk roślin w związku z organizacją zaplecza.

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy oraz zgodnie z przepisami odrębnymi i sztuką budowlaną.

20. Organizacja ruchu

W trakcie remontu mostu zostanie wprowadzona tymczasowa organizacja ruchu. W projekcie czasowej organizacji ruchu należy uwzględnić etapowy przebieg robót związanych z wymianą nawierzchni tak, aby umożliwić ruch kołowy jednym pasem. Prace związane z podniesieniem przęsła zawieszonego oraz naprawą łożysk będą wymagały całkowitego zamknięcia ruchu na obiekcie. Dopuszcza się całkowite zamknięcie ruchu na 7-12 dni.

Projekt czasowej organizacji ruchu stanowi odrębne opracowanie do wykonania przez Wykonawcę robót.

Po wykonaniu robót remontowych należy odtworzyć oznakowanie poziome i pionowe stałej organizacji ruchu. Oznakowanie poziome należy wykonać jako malowanie grubowarstwowe.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Kuryłowicz
(marzec 2020 r.)

PROJEKT WYKONAWCZY

**Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec**

II. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 629 /16/M

Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r.

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 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Andrzej Stanisław Kuryłowicz
ur. dnia 17 listopada 1989 roku w Malborku
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0509/PWBM/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności inżynierskiej mostowej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka






Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Andrzejowi Stanisławowi Kuryłowicz
ur. dnia 17 listopada 1989 roku w Malborku

numer ewidencyjny MAZ/0509/PWBM/16
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności inżynierskiej mostowej
bez ograniczeń

upoważniają do:

I. w specjalności inżynierskiej mostowej 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) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak:
- drogowy obiekt inżynierski w rozumieniu przepisów o drogach publicznych,
 - 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;

II. w specjalności inżynierskiej mostowej, do obliczania światła mostów i przepustów;

III. w specjalności inżynierskiej mostowej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

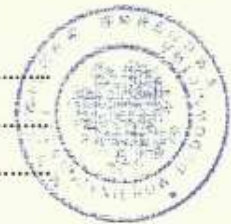
Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

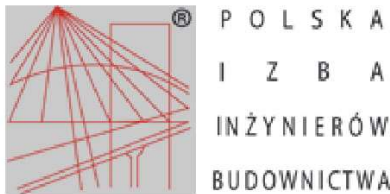
mgr inż. Teresa Mosak – Rurka

.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Pan Andrzej Stanisław Kuryłowicz
ul. gen. J. Bema 5 m. 11
82-200 Malbork
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-2BA-GQZ-BWW *

Pan ANDRZEJ KURYŁOWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/0627/17
adres zamieszkania ul. GEN. J. BEMA 5 / 11, 82-200 MALBORK
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-09-01 do 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-20 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 28 czerwca 2016 r.

sygn. akt. 123/POM/OKK/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 3a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 10 i § 13 ust. 1 i ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pani ANNA MAGDALENA BANAŚ
magister inżynier budownictwa
urodzona dnia 27.06.1985 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0104/PWBM/16

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pani Anna Magdalena Banaś upoważniona jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 290), w specjalności inżynierskiej mostowej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 13 ust. 1 i 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) uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,

- projektowania obiektu budowlanego i 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.

- do obliczania światła mostów i przepustów.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesółowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

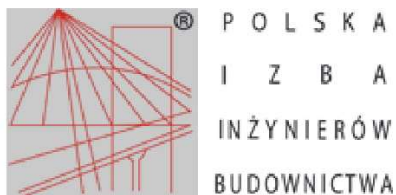
CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

- 1. Pani Anna Magdalena Banaś
80-809 Gdańsk, ul. Grabowskiego 3 F/65
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa



Zaświadczenie

POM-9ZL-NED-HUS *

Pani Anna Magdalena Banaś o numerze ewidencyjnym POM/BM/0279/16
adres zamieszkania ul. Grabowskiego 3/65, 80-809 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-06-25 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

PROJEKT WYKONAWCZY

**Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec**

III. WYCIĄG Z OBLICZEŃ

1. Założenia wstępne

Obliczenia dotyczą wzmocnienia przęsła nurtowego i zawieszonego, projektowanego ze względu na znaczny stopień korozji prętów głównych. Wzmocnienie zostanie zrealizowane poprzez doklejenie zewnętrzne profili stalowych. Współpraca profili z dźwigarami zostanie zrealizowana poprzez zastosowanie warstwy szepnej na bazie żywic oraz poprzez odpowiednie zakotwienie elementów stalowych. Ze względu na stosunkowo małe gabaryty elementów, pominięto w obliczeniach wzrost obciążeń stałych.

Ze względu na zróżnicowany stopień uszkodzeń, zdecydowano się na wzmocnienie przenoszące:

- 80% rozciągania od obliczeniowego momentu zginającego od obciążeń ruchomych w przęśle zawieszonym;
- 50% rozciągania od obliczeniowego momentu zginającego od obciążeń ruchomych w przęśle nurtowym.

Część wspornikowa nie zostanie wzmocniona od spodu ze względu na występowanie jedynie ujemnych momentów zginających. Wzmocnienie części wspornikowej zostanie zrealizowane poprzez lokalne zwiększenie przekroju prętów zbrojeniowych w płycie nadbetonu.

Dane projektowe:

-Klasa obciążenia:	A
-Szerokość jezdni:	7m
-Całkowita szerokość obiektu:	11,12m
-Rozpiętość teoretyczna:	
L1=	15,00m – przęsło nurtowe
L2=	11,00m – przęsło zawieszone

Do obliczeń przyjęto dźwigar skrajny. Dla uproszczenia przyjęto dla obu przęseł schemat belki swobodnie podpartej.

2. Zebranie obciążeń

Współczynnik dynamiczny: $\varphi = 1,35 - 0,005 L \leq 1,325$

Dla przęsła nurtowego: $\varphi_1 = 1,35 - 0,005 \cdot 15 = 1,275 [-]$

Dla przęsła zawieszonego: $\varphi_2 = 1,35 - 0,005 \cdot 11 = 1,295 [-]$

Obciążenia ruchome przęsła nurtowego:

Rodzaj obc.	Obliczenia	Char.	$\gamma_f [-]$	Obl.
Obc. równomierne q	4,0 kN/m ²	4,00	1,5	6,00
Siła skupiona poj. K	100 [kN]	100,00	1,5	150,00
Siła skupiona poj. K* φ	100 * φ [kN]	127,50	1,5	191,25

Obciążenia ruchome przęsła zawieszonego:

Rodzaj obc.	Obliczenia	Char.	$\gamma_f [-]$	Obl.
Obc. równomierne q	4,0 kN/m ²	4,00	1,5	6,00
Siła skupiona poj. K	100 [kN]	100,00	1,5	150,00
Siła skupiona poj. K* φ	100 * φ [kN]	129,50	1,5	194,25

Obciążenie tłumem nie zostało uwzględnione, gdyż oba chodniki są nieużytkowe.

3. Wyznaczenie nacisków na obliczany dźwigar

Ze względu na stosunkowo gęsty rozstaw poprzecznic (2,6-3,17m) oraz grubą płytę pomostu (łącznie do 44cm), linię rozdziału poprzecznego wyznaczono metodą sztywnej poprzecznicy.

$$\eta_i = \frac{1}{n} + \frac{e_i}{\sum_{j=1}^n b_j^2} \times b_m$$

Gdzie:

n -liczba dźwigarów

e_i - mimośród działania obciążenia

b_j - odległość belki "j" od osi mostu

b_m - odległość od rozpatrywanej belki

η_i – i-ta rzędna linii rozdziału

Przyjęto dodatni zwrot mimośrodków w kierunku obliczanej belki.

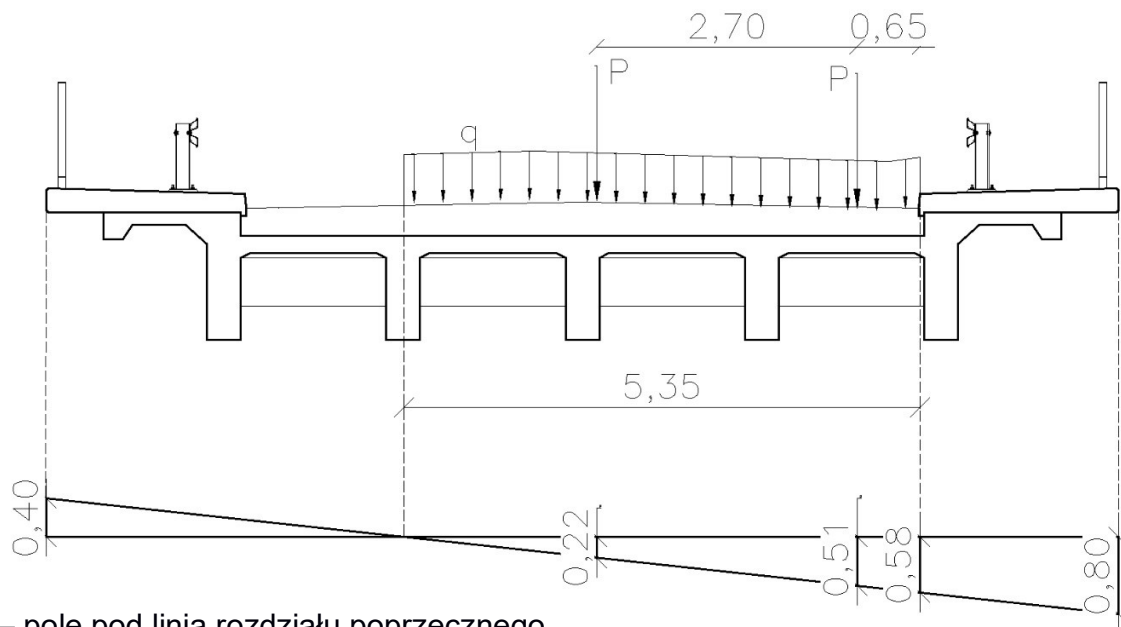
b ₁ [m]	3,72	=b _m	-obliczana belka
b ₂ [m]	1,86		
b ₃ [m]	0		
b ₄ [m]	-1,86		
b ₅ [m]	-3,72		
Σb _j ² [m ²]	34,596		

Obliczenie skrajnych współczynników η:

n [-]	5
Σb _j ² [m ²]	34,596
b _m [m]	3,72
e ₁ [m]	5,56
e ₇ [m]	-5,56
η ₁ [-]	0,798
η ₇ [-]	-0,398

Pozostałe współczynniki odczytano z wykonanego w skali rysunku.

Linia rozdziału poprzecznego:



A – pole pod linią rozdziału poprzecznego

N – nacisk od pary sił skupionych P

$$A = 5,35 \cdot 0,58 / 2 = 1,55 \text{ [m]}$$

Naciski od obc. ruchomych:

Opis	q [kN/m ²]	A [m]
Obc. równomierne q obliczeniowe	6,00	1,55
	nq [kN/m]:	9,3

Siły skupione od pojazdu K w przęśle zawieszonym:

Opis	P [kN]	η_{p1} [-]	η_{p2} [-]	N [kN]
Char.	100,00	0,51	0,22	73,00
Char. * φ	129,50			94,54
Obl.	150			109,50
Obl. * φ	194,25			141,80

Siły skupione od pojazdu K w przęśle nurtowym:

Opis	P [kN]	η_{p1} [-]	η_{p2} [-]	N [kN]
Char.	100,00	0,51	0,22	73,00
Char. * φ	129,50			94,54
Obl.	150			109,50
Obl. * φ	191,25			139,61

4. Wyznaczenie momentów zginających

Schemat statyczny od sił równomiernie rozłożonych - belka swobodnie podparta obciążona naciskiem od obc. jezdni q na całej rozpiętości. Pary sił skupionych P rozmieszczono w taki sposób, aby uzyskać maksymalny moment w środku rozpiętości belki.

Uzyskano następujące wartości momentów zginających (wartości obliczeniowe od obc. ruchomych z uwzględnieniem wsp. dynamicznego):

- dla przęsła nurtowego: $M_{max1}=1759,12$ kNm
- dla przęsła zawieszonego $M_{max2}=1216,67$ kNm

5. Wyznaczenie potrzebnego przekroju nakładek

Klasa betonu istniejącej konstrukcji uzyskana w badaniach to C35/45. Klasa betonu kap to B30. Nie jest natomiast znany stopień współpracy kap chodnikowych z konstrukcją. Dla uproszczenia przyjęto ramię sił równe $z=120$ cm (0,9 wysokości dźwigara bez uwzględniania kapy chodnikowej).

50% momentu zginającego w przęśle nurtowym:

$$M_1=0,5 \cdot M_{max1}=0,5 \cdot 1759,12=879,56 \text{ kNm}$$

80% momentu zginającego w przęśle zawieszonym:

$$M_2=0,8 \cdot M_{max2}=0,8 \cdot 1216,67=973,34 \text{ kNm}$$

Siła w stali:

$$F_s = M/z$$

Przyjęto stal S355JR. Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_y=35,5$ kN/cm².

Potrzebny przekrój stali:

$$A_s = F_s / f_y$$

Dla przęsła nurtowego:

$$F_{s1} = 879,56 / 1,2 = 732,97 \text{ kN}$$

$$A_{s1} = 732,97 / 35,5 = 20,65 \text{ cm}^2$$

Dla przęsła zawieszonego:

$$F_{s2} = 937,34 / 1,2 = 781,12 \text{ kN}$$

$$A_{s2} = 781,12 / 35,5 = 22,00 \text{ cm}^2$$

W obu przypadkach przyjęto 3 nakładki 40x20mm ze stali S355JR. Sumaryczny przekrój stali: $A_{s,prov} = 3 \cdot 4 \cdot 2 = 24 \text{ cm}^2$

$$24 > 20,65 \text{ cm}^2$$

$$24 > 22,00 \text{ cm}^2$$

Warunki nośności spełnione.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Kuryłowicz
(marzec 2020 r.)

PROJEKT WYKONAWCZY

**Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec**

IV. ZAŁĄCZNIKI

PROJEKT WYKONAWCZY

**Remont mostu przez rzekę Jeziorka w ciągu drogi krajowej nr 79
w km 12+244 w m. Żabieniec**

V. CZEŚĆ RYSUNKOWA