



tel.: 501-476-295
e-mail: ukleja2012@gmail.com

GEO-PRO-INŻ PROJEKT

Ukleja Janusz
52-215 Wrocław ul. Rubinowa 13
Nr konta PKO BP S.A. I O/Wrocław
79 1020 5226 0000 6202 0141 2139
REGON 020193970 NIP 899-114-41-05

Nr arch. 40/PW

**Dokumentacja projektowa przebudowy mostu drogowego w m.
Podbolesławie nad rzeką Prosną - droga powiatowa nr 4510E**

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestycja zlokalizowana jest na działkach:

Obręb 0001 Bolesławiec - działki nr: 1514, 1497/11, 1497/12,

Obręb 0008 Podbolesławiec - działki nr: 360, 554, 555/2, 185/2.

Umowa nr:

57/2019 z dn. 29.03.2019r

Inwestor:

Powiat Wieruszowski, 98-400 Wieruszów, ul. Rynek 1-7

Zespół autorski

Projektant

dr inż. Janusz Ukleja
(Uprawnienia Budowlane Nr 337/90/UW
w specjalności konstrukcyjno -inżynierskiej
w zakresie projektowania mostów i
kierowania budową i robotami mostowymi)
(DOIIB Nr: DOŚ/BO/4416/01)

Sprawdzający

dr inż. Jerzy Michał Łuszczki
(Uprawnienia Budowlane nr 558/01/DUW
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej)
(DOIIB Nr: DOŚ/BO/0113/06)

Autorzy projektu oświadczają że poniższy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz że jest komplety z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Wrocław listopad 2019r.

1. WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania projektu

Projekt przebudowy mostu drogowego w miejscowości Podbolesławiec nad rzeką Prosną w ciągu drogi powiatowej nr 4510E, wykonano na podstawie umowy nr 57/2019 z dn. 29.03.2019r, pomiędzy Powiatem Wieruszowskim, 98-400 Wieruszów, ul. Rynek 1-7, a firmą GEO-PRO-INŻ Projekt, 52-215 Wrocław, ul. Rubinowa 13

1.2 Zakres i cel projektu z

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje przebudowę w/w mostu na klasę B obciążeń w zakresie wymaganych warunków wykonawczych:

- remontu zaistniałych uszkodzeń powstałych w wyniku jego dotychczasowej eksploatacji w nawiązaniu do założeń projektu budowlanego,
- wzmocnienie konstrukcji istniejącego mostu w stopniu umożliwiającym jego obciążenie według klasy „B”. w nawiązaniu do postawionych w zleceniu wymogów Inwestora.

1.3 Opracowania źródłowe i związane

- 1.3.3 Rozporządzenie M.S.W z dnia 3.11.1998(Dz.U. Nr 14poz.900).
- 1.3.4 Rozporządzenie MTiGW z dnia 02.03.1999 (Dz.U. Nr 43poz.430).
- 1.3.5 Rozporządzenie MTiGW z dnia 30.05.2000 (Dz.U. Nr 63poz. 735).
- 1.3.6 PN-58/B-03261. Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
- 1.3.7 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. póź. 1332 z późn. zm.),
- 1.3.8 Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 2222 z późn. zm.).
- 1.3.9 Rozporządzenie MTiGW z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2016r. póź. 124 z późn. zm.),
- 1.3.10 Rozporządzenie MTiGW z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r. Nr 63 póź. 735 z późn. zm.).
- 1.3.11 PN – 85/S – 10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- 1.3.12 PN-EN 1991-2:2007, Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 2: Obciążenia ruchome mostów,
- 1.3.13 PN – 91/S – 10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe.
- 1.3.14 Album rozwiązań konstrukcyjnych, Mosty betonowe, wyd. II zmienione i uzupełnione, Praca zbiorowa pod red. Józefa Głomba, Politechnika Śląska, skrypty uczelniane, nr 1000, Gliwice 1981r,
- 1.3.15 Ekspertyza mostu drogowego w miejscowości Podbolesławiec nad rzeką Prosną - droga powiatowa nr 4510E, GEO-PRO-INŻ. PROJEKT, Wrocław czerwiec 2018r.
- 1.3.16 Specyfikacje techniczne dla zadania: Dokumentacja projektowa przebudowy mostu drogowego w m. Podbolesławiec nad rzeką Prosną - droga powiatowa nr 4510E, Geo-Pro-Inż. Projekt październik 2019r.

1.4 Lokalizacja obiektu (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-1)

Przedmiotowy most zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej klasy Z pomiędzy miejscowościami Opatów i Bolesławiec, na skraju wsi Podbolesławiec od strony Bolesławca. W podziale geodezyjnym przedmiotowy most zlokalizowany jest w Obrębie 0001 Bolesławiec - działki nr: 1514, 1497/11, 1497/12 i Obrębie 0008 Podbolesławiec - działki nr: 360, 554, 555/2, 185/2. Most przebiega nad rzeką Prosną u zbiegu z jej prawobrzeżnym dopływem.

1.5 Ogólne parametry mostu (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-2)

- długość całkowita $L = 85,0$ m
- szerokość całkowita $B = 9,72$ m
- światło poziome $l_s = 4 \times 17,0$ m
- rozpiętość teoretyczna przęseł $l_p = 4 \times 18,0$ m
- szerokość jezdni $l_j = 6,5$ m
- szerokość chodników $2 \times 1,2$ m
- grubość konstrukcyjna płyty pomostowej pod jezdnią $h_p = 18+12=30$ cm
- wysokość konstrukcyjna belek 100 cm (+ 6 cm odsadzka)
- grubość płyty pomostowej pod chodnikiem $h_c = 18+12=30$ cm,
- Podpory masywne w postaci przyczółków skrajnych i trzech filarów poza nurtem rzeki,
- most w łuku poziomym o promieniu ok. $R=261$ m
- spadki poprzeczne na jezdni jednostronne 3,2+3,75%,
- niweleta drogi na moście w łuku pionowym wypukłym ok. $R=3437$ m,
- schemat statyczny – 4 ruszty wolnopodparte podparte z poprzecznicami skrajnymi i w środku rozpiętości.

Pozostałe wymiary szczegółowe elementów mostu podano wyczerpująco na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-2.

1.6 Opis konstrukcji mostu – stan aktualny (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-2)

Omawiany most zbudowany został w latach 70-tych XX w. zlokalizowany jest w ciągu zbiorczej drogi powiatowej nr 4510E i stanowi przeprawę przez rzekę Prosnę w miejscu zbiegu tej rzeki z jej prawobrzeżnym dopływem. Most znajduje się bardzo blisko miejscowości Podbolesławiec na kierunku drogi Opatów - Bolesławiec. Jest to most drogowy, czteroprzęsłowy, posadowiony na dwóch przyczółkach i trzech filarach pośrednich, które usytuowane są poza głównym nurtem rzeki w terenie zalewowym.

Konstrukcję nośną przęseł mostu stanowią dźwigary żelbetowe sprężone typu WBS-18 o wysokości 1,0 m i rozpiętości 18,0 m. Razem z poprzecznicami podporowymi (wys. 1,0 m) i poprzecznicą środkową (wys. 0,6 m) stanowią one ruszt, na którym wykonana jest zespolona z nim płyta pomostowa o grubości 18,0 cm. Na kapach chodnikowych i na skrzydłach przyczółków wykonane są barierki stalowe z płaskowników o poręczy z rur prostokątnych, podparte na słupkach stalowych wykonanych również z płaskowników stalowych rozstawionych co ok. 1,0 m. Podpory mostu stanowią dwa przyczółki masywne na jego końcach oraz trzy filary, które składają się z poziomych oczepów żelbetowych osadzonych w głowicach trzech słupów żelbetowych o przekroju poprzecznym w kształcie sześciokąta. Słupy te

połączone są na sztywno z masywną ławą fundamentową wykonaną w drewnianych ściankach szczelnych i posadowioną poniżej zwierciadła wody w rzece.

Szerokość jezdni wraz z poboczami jest tak sama na moście i na dojazdach za wyjątkiem chodników od strony górnej wody, które są szersze na dojazdach niż chodniki na moście. Na całym moście oś jezdni przebiega w łuku o promieniu ok. 261m, a odcinki osi poszczególnych przęseł są wpisane w ten łuk poziomy. Również osie filarów i przyczółków wpisane są w kierunki promieni tego łuku poziomego. Pomiędzy przyczółkami niweleta drogi przebiega w wypukłym łuku pionowym o promieniu ok. 3437m, a na całym moście występuje spadek poręczny jezdni i chodników w kierunku krawędzi od strony górnej wody.

Konstrukcja drogi na moście obejmuje:

- a) w jezdni mostu:
 - nawierzchnia z asfaltobetonu - 11cm,
 - izolacja bitumiczna - 1cm (asfalt lany zbrojony włóknem szklanym),
 - warstwa wyrównawcza - 5cm (beton nie zbrojony),
 - płyta konstrukcyjna mostu - 18cm (żelbet).
- b) w chodnikach mostu:
 - asfalt lany – 3cm,
 - kapa betonowa 8cm,
 - piasek na lepiszczu bitumicznym – 11cm,
 - izolacja – 2cm (asfalt lany zbrojony włóknem szklanym),
 - płyta konstrukcyjna mostu - 18cm (żelbet).

Nad każdą podporą wykonana została dylatacja w jezdni i chodnikach. Do belek WBS-18 od strony dolnej wody podczepiony został za pośrednictwem stalowych wsporników rurociągu ocieplony i obudowany blachą cynkową.

Aktualny stan mostu został opisany szczegółowo w opracowaniu 1.3.15 w załączniku nr 3, zawierającym ekspertyzę i raport z kontroli okresowej mostu drogowego wykonany w dniu 5 marca 2018. Wyniki dodatkowej inwentaryzacji wizualnej zarysowań, spękań i uszkodzeń elementów konstrukcyjnych mostu pokazano ponadto wyczerpująco na załączonych fragmentach dokumentacji fotograficznej (zał. nr 1) oraz na rysunkach obejmujących inwentaryzację graficzną uszkodzeń elementów mostu.

W wyniku w/w inwentaryzacji uszkodzeń stwierdzono następujące uszkodzenia:

- a) najpoważniejsze uszkodzenia konstrukcji obejmują elementy nadziemne filarów mostu, wymagające niezwłocznych prac remontowych, w których przewidziane jest wzmocnienie słupów i oczepów. Dotychczasowe zabezpieczenia w formie odbudowania otuliny metodą natryskową nie spełniły zadania,
- b) w wyniku pomiarów stwierdzono w kilku dźwigarach mniejsze niż w pozostałych odwrotne strzałki ugięcia, które mogą świadczyć o zmniejszeniu naciągu w kablach sprężających, dlatego elementy te wymagały wzmocnienia.
- c) istotnym problemem jest brak zewnętrznej powłoki hydro-izolacyjnej, która zatrzymałaby proces karbonatyzacji otuliny zbrojenia na całej odpowietrznej powierzchni mostu. W projektowanych pracach renowacyjnych przewiduje się wykonanie tej warstwy, gdyż przedłuży to znacząco żywotność całego mostu.
- d) istotna dla żywotności obiektu jest izolacja pozioma na moście dlatego zamiast starej nieuszczelnej izolacji wykonana będzie całkowicie nowa izolacja

wraz z nowym odwodnieniem powierzchniowym wody opadowej i saccami odwadniającymi z izolacji.

- e) wszystkie zaobserwowane w ekspertyzie pęknięcia i zarysowania konstrukcji wymagają iniekcji ciśnieniowej przez wykonanie powłoki hydroizolacyjnej.
- f) nawierzchnia na jezdni i chodnikach jest znacznie zdeformowana i w projekcie przewidziana została jej gruntowna przebudowa.

2. PROJEKTOWANY ZAKRES REMONTU MOSTU

2.1 Założenia ogólne

Biorąc pod uwagę zalecenia zawarte w ekspertyzie 1.3.15 oraz w projekcie budowlanym wynikające z aktualnego stanu technicznego mostu oraz pożądanego zwiększenia klasy jego obciążenia uznano za konieczne wykonanie następujących prac remontowo - wzmacniających, ujętych w niniejszym projekcie, obejmujących:

- 1) Usunięcie warstw nawierzchni wraz z uszkodzoną izolacją i warstwą wyrównawczą z betonu pod całą powierzchnią jezdni i chodników, traktując je jako materiał budowlany do wtórnego wykorzystania,
- 2) Demontaż istniejących barier kap chodnikowych i krawężników i dylatacji,
- 3) Naprawa przyczółków z zastosowaniem iniekcji wysokociśnieniowej, obejmująca głównie zewnętrzne ociosy podłożyskowe i filary.
- 4) Usunięcie zwiertzałej warstwy betonu konstrukcyjnego aż do warstwy tzw. „zdrowego betonu” wraz z mechanicznym, piaskowo – strumieniowym i wysokociśnieniowo - wodnym (od dołu i od góry) oczyszczeniem jego powierzchni. Dodatkowo natomiast od góry należy również zwietrzać beton poprzez frezowanie na całej powierzchni mostu. Uwaga!: ewentualne czyszczenie zbrojenia należy wykonać ręcznie przy użyciu młotka i przecinaka.
- 5) Wypełnienie metodą iniekcji ciśnieniowej ewentualnych zaistniałych rys w płycie na całej powierzchni, po ich odsłonięciu wskutek wcześniejszych prac rozbiórkowych.
- 6) Odkucie filarów do zdrowego betonu zarówno starej jak i nowej otuliny wykonanej natryskiem i iniekcją szczelin oraz rys. Wykonanie wzmocnienia filarów zarówno słupów jak i wsporników oczepu poprzez wypełnienie żelbetem przestrzeni pomiędzy oczepem a ława fundamentową tworząc filar ścianowy.
- 7) Wykonanie wzmocnienia wytypowanych dźwigarów, w których nastąpiły starty w naciągu sprężania, a następnie podklejenie od spodu również wszystkich pozostałych dźwigarów lamelami z włókien węglowych w celu ich wzmocnienia.
- 8) Odsłonięcie ścian żwirowych przyczółków i wykonanie płyt przejściowych
- 9) Wykonanie na całej powierzchni mostu wzmacniającej warstwy betonu (płyty żelbetowej o grubości 12cm) klasy B35, trwale połączonej z konstrukcją istniejącego mostu, osadzonymi dyblami stalowymi, umieszczając w niej odpowiednią ilość zbrojenia wynikającego z obliczeń statycznych,

- 10) Uszczelnienie spodu konstrukcji, powierzchnia belek WBS-18 i nadziemnych płaszczyzn przyczółków oraz całe spodniej powierzchni płyty pomostowej w wyniku wykonania powłoki izolacyjnej, głęboko penetrującymi iniektami uszczelniającymi przerywającymi procesy karbonizacyjne betonu,
- 11) Wykonanie w płycie nowych wpustów ulicznych i saczków odwodniających powierzchnię izolacji,
- 12) Wykonanie nowego powierzchniowego odprowadzenia wód opadowych z mostu z zastosowaniem separatorów substancji ropopochodnych
- 13) Wykonanie nowej izolacji na jezdni i chodnikach,
- 14) Wykonanie warstwy betonu ochronnego na jezdni,
- 15) Wykonanie kap chodnikowych na przęsłach i skrzydełkach przyczółków,
- 16) Wykonanie nowej nawierzchni na jezdni i chodnikach.
- 17) Osadzenie nowych dylatacji w jezdni i chodnikach,
- 18) Wykonanie barieroporęczy osadzonych w nowo wykonanych kapach na chodnikach i na skrzydełkach przyczółków,
- 19) Zabezpieczenie całej powierzchni odpowietrznej konstrukcji powłokami hydrofobowymi uniemożliwiającymi przenikanie wody,
- 20) Oczyszczenie koryta rzeki i terenów zalewowych z konarów drzew oraz usunięcie od strony górnej wody drzew i pozostałości pali drewnianych utrudniających lub mogących utrudnić w przyszłości przepływ wody pod mostem.
- 21) Skarpy koryta rzeki do wysokości około 2,0-4,0m od jej dna obłożone zostaną gabionami z wypełnieniem z kamienia łamanego na długości 30m od strony górnej wody i 40m od strony dolnej wody licząc od brzegu mostu.
- 22) Dno i skarpy rzeki należy uformować dopasowując do aktualnego ukształtowania skarp uporządkowując i stwarzając niezakłócony przepływ w okolicy mostu.
- 23) Zgodnie z projektem przebudowie i reprofilacji podlegać będzie jezdnia i chodniki na długości ok. 20m za i przed mostem. Niweleta drogi dojazdowej do mostu jest zaprojektowana tak aby rzędna drogi na moście była wyższa o ok. 12cm, niż rzędna drogi mostu istniejącego. W związku z tym nasypy na dojazdach zostaną podniesione i odpowiednio dowiązane do istniejącej drogi powiatowej. Na przebudowywanych na odcinkach jezdni (ok. 2x20m wykonana zostanie bitumiczna nawierzchnia dwuwarstwowa na podwyższonej podbudowie do wymaganej w projekcie wysokości i przy ściśle określonym spadku porzecznym, który nawiązuje do korekty jezdni na moście.

2.2 Prace poprzedzające przebudowę konstrukcji mostu

Prace renowacyjne konstrukcji mostu wymagać będą wykonania szeregu prac przygotowawczych, obejmujących:

- Rozebrania warstwy nawierzchni bitumicznej, znajdującej się na całej powierzchni jezdni mostu i dojazdach po 20m z obu stron.
- Rozkucie warstwy betonu na kapach chodnikowych. Powstały gruz wymagać będzie wywiezienia na składowisko i wykorzystania po skruszeniu do celów budowlanych.

- Rozkucie warstwy betonu ochronnego o grubości około 4 ÷ 5 cm. Powstały gruz wymagać będzie wywiezienia na składowisko odpadów.
- Odspojenie warstwy betonu wyrównawczego wraz z izolacją bitumiczną, wykonaną z podwójnej warstwy papy na lepiku na powierzchni jezdni i chodników – wraz z mechanicznym odspojeniem warstwy betonu nasączonego lepikiem mocującym dotychczas istniejącą izolację do betonowego podłoża. Należy liczyć się z koniecznością odspojenia mechanicznego skorodowanej i zanieczyszczonej powierzchni betonu konstrukcyjnego metodą powierzchniowego frezowania. Ewentualne fragmenty otuliny zbrojenia górnego konstrukcji, wykazujące cechy odspojenia od prętów zbrojenia należy usunąć ręcznie przy użyciu młotka i przecinaka. Odcinki prętów z widoczną korozją, obejmującą ponad połowę obwodu prętów, należy odstąpić na całym obwodzie, na długości skorodowanych odcinków, a następnie oczyścić do drugiego stopnia czystości metodą piaskowania strumieniowego lub szczotkami drucianymi i zabezpieczyć antykorozyjnie. Do oczyszczania prętów nie należy stosować urządzeń uderowych.
- Czyszczenie dolnej i bocznej powierzchni konstrukcji płyty pomostowej i dźwigarów WBS-18 metodą piaskowania strumieniowego aż do uzyskania tzw. czystego „zdrowego betonu”. Odstąpione fragmenty zbrojenia należy oczyścić do stopnia S_a 2,5 wg normy PN-ISO/8501, a następnie oczyścić metodą wodną, wysokociśnieniową na całej powierzchni od spodu i z boków mostu.
- Po oczyszczeniu powierzchni betonu przeznaczonej do renowacji należy sprawdzić wytrzymałość na odrywanie oczyszczonej powierzchni betonu metodą „Pull off” od góry i od dołu konstrukcji, którego wyniki pozwolą dokonać ostatecznej weryfikacji przez projektanta w ramach nadzoru autorskiego warunków przyczepności betonu między konstrukcją istniejącą, a projektowaną (pożądane wykonanie przynajmniej 12 oznaczeń parametrów wytrzymałości na odrywanie metodą „Pull off. Od spodniej strony przęsła weryfikacja ta pozwoli na określenie warunków wzmocnienia powierzchni pod taśmami kompozytowymi.
- Demontaż barierki od konstrukcji mostu przez wykucie słupków osadzonych na wspornikowych płytkach pochodnikowych i podzielenie ich na elementy montażowe. Zdemontowane barierki nie przewidziane są do ponownego montażu na wzmocnionej konstrukcji mostu. Ze względu na znaczny stopień ich uszkodzeń i pogięcia. Przewiduje się ich złomowanie.

2.3 Prace poprzedzające przebudowę filarów i przyczółków

Prace przygotowawcze remontu podpór obejmować będą:

- usunięcie gruntu i wokół przyczółków do głębokości fundamentu w miejscach gdzie są one przykryte gruntem.
- ręczne odkucie starej otuliny wykonanej metoda natryskową z całej powierzchni filarów (słupy i oczepy), a następnie ich dokładne wypłukanie i umycie wodą pod ciśnieniem.
- oczyszczenie powierzchni podpór na całej, odstąpionej wysokości (około 2,0m), metodą strumieniowego piaskowania, w celu umożliwienia wykonania

- uszczelnienia ich powierzchni przeciwdziałającej karbonizacji betonu oraz izolacji przyczółków,
- oczyszczenie i przygotowanie do iniekcji ciśnieniowej w elementach podpór, w wyniku ich przemycia pod ciśnieniem wodą z dodatkiem detergentów rozpuszczających tłusty brud a następnie, przedmuchanie szczelin sprężonym powietrzem.

2.4 Przebudowa i remont przęsła i podpór mostu

Do zasadniczych prac remontowo – rekonstrukcyjnych przęsła mostu można przystąpić po wykonaniu prac przygotowawczych omówionych powyżej i po dokonaniu badań sprawdzających wytrzymałości na odrywanie oczyszczonej powierzchni betonu (metoda „Pull off” i „Pull out”) przeznaczonej do nadbudowania warstwy wzmacniającej. Dotyczy to głównie całej, górnej powierzchni mostu, łącznie z chodnikami oraz odsłoniętej części filarów przyczółków.

W dalszej części niniejszego projektu wykonawczego przyjęto następujący tok postępowania: podano przekładowe materiały i środki, które w uzasadnionych przypadkach mogą być zastąpione ich odpowiednikami o równych lub wyższych parametrach mechaniczno - użytkowych oraz o podobnym czasie trwałości.

2.4.1 Przebudowa górnej powierzchni przęsła

Projektowany remont i rekonstrukcja mostu obejmować będzie następujące prace:

- a) Wykonanie otworów $\varnothing$ 22mm pod osadzenie trzpieni $\varnothing$ 20 na całej górnej powierzchni konstrukcji mostu na głębokości około 10cm zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019-PW-06.
- b) Oczyszczenie wykonanych otworów w betonie oraz całej górnej powierzchni konstrukcji mostu z pyłu powstałego w trakcie wiercenia otworów urządzeniem ssącym, a następnie wypłukanie i zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Należy usunąć resztki wody z konstrukcji i otworów strumieniem sprężonego powietrza lub urządzeniem ssącym.
- c) Antykorozyjne zabezpieczenie odsłoniętych i oczyszczonych do stopnia 2,5 wg PN-ISO/8501-1 (patrz 4.2.4) fragmentów stali zbrojeniowej w istniejącej konstrukcji mostu środkiem np. **Zentrifix KMH** – (Powłoka ochronna stali zbrojeniowej firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 5).
- d) Iniekcja ciśnieniowa iniektem np. **MC-Injekt 1264 compact** (materiał iniekcyjny na bazie żywicy epoksydowej firmy Bauchemie Sp. z o.o, po ich oczyszczeniu wg zał.6.
- e) Osadzenie kotew stalowych w otworach (patrz rys. GPI-PW/57/2019-PW-06) wykonanych z odcinków prętów zbrojeniowych $\varnothing$ 20 ze stali żebrowanej 34GS, osadzonych w płycie pomostowej. Kotwy w otworach należy osadzić wlewając do nich środek np. **MC-Anchorsolid E820** (Wysoce reaktywny, dwukomponentowy klej na bazie żywicy epoksydowej do siłowego wklejania) firmy MC – Bauchemie (zał. 7 i SST M.01.02.02)
- f) Po osadzeniu kotew, montażu zbrojenia i o połączeniu go z kotwami poprzez spawanie na stykach oraz wekowaniu deskowania na brzegu płyty pomostowej. Należy dokładnie oczyścić i umyć górną powierzchnię płyty pomostowej.
- g) Wykonanie zbrojenia wzmacniającego konstrukcję mostu i przymocowanie go do wcześniej osadzonych kotew zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019-PW-06 i SST M.01.08.00.

- h) Wykonanie betonu B35 z domieszką środka Centrament SRA 1 (zużycie 9+50 gram/kg cementu) eliminującego skurcz w nadbudowanej warstwie, wzmacniającej konstrukcję mostu zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06, zwracając uwagę na dobre zespolenie warstwy nadbudowanej ze „starym betonem”, staranne zagęszczenie oraz wyprofilowanie spadków na powierzchni płyty (zgodnie z SST M.01.09.00) .

2.4.2 Wzmocnienie dolnej powierzchni przęsła

Ze względu na zwiększenie obciążenie mostu do klasy „B” (ciągnik K=600 kN) i miejscowe osłabienie dźwigarów w projekcie założono wzmocnienie dotychczasowego zbrojenia w płycie przęsła taśmami kompozytowymi z włókien węglowych przyklejanymi od spodu konstrukcji przęsła epoksydowymi klejami.

Rozmieszczenie i lokalizację wzmocnienia taśmami kompozytowymi należy wykonać zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-07.

UWAGA: Bardzo istotne jest aby taśmy kompozytowe były wykonywane w chwili gdy została już rozebrana i zdjęta z mostu istniejąca nawierzchnia wraz z warstwą wyrównawczą, kapami chodnikowymi i izolacją na całej powierzchni mostu (przed przystąpieniem do betonowania nadlewki na płycie pomostowej). Zmniejszenie strzałki ugięcia mostu w czasie wykonywania wzmocnienia lamelami jest korzystne dla uzyskania ich wstępnego naprężenia. Dopiero po zakończeniu przyklejania taśm można przystąpić do wykonania nadlewki na płycie pomostowej P1, P2, P3 i P3 wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-06 i SST M.01.02.00. (nie dopuszcza się zmiany w tym zakresie).

Technologia wykonania wzmocnienia omówiona jest szczegółowo w dalszej części niniejszego projektu oraz w SST M.01.05.00. Jako przewodnią technologię projektowanej renowacji przyjęto metodę stosowaną przez firmę S&P Simpson Strong-Tie. Projektowane prace obejmują;

- a) Usunięcie z powierzchni konstrukcji – przewidzianej do przyklejania taśm kompozytowych – oczyszczenie powierzchni strumieniem piaskowym, a później strumieniem wodno - wysokociśnieniowym na całej powierzchni spodniej mostu do tzw. „zdrowego betonu”, posilkując się w miarę potrzeby: skuwaniem, groszkowaniem lub szlifowaniem, aby otrzymać powierzchnię betonu o wytrzymałości na odrywanie (potwierdzonej metoda „Pull off”), wynoszącej średnio w granicach 2,0 MPa, lecz nie mniej niż 1,5 MPa.
- b) Odślonięte fragmenty stali zbrojeniowej należy oczyścić do 2,5 stopnia wg PN-ISO 8501-1, a następnie zagruntować środkiem **Zentrifix KMH** – (Powłoka ochronna stali zbrojeniowej firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 5).
- c) Iniekcja ciśnieniowa rys pionowych w powierzchniach bocznych belek i spodnie powierzchni płyty pomostowej - po przygotowaniu powierzchni wg. 2.2, a następnie „przedmuchiwanie” rys sprężonym powietrzem – preparatem **MC-Injekt 1264 compact** – materiał iniekcyjny na bazie żywicy epoksydowej firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 6). Do wykonania iniekcji stosować również **Ombran W** – szybkosprawną, wodoszczelną zaprawą pęczniejącą do zamknięcia rys i reprofilacji powierzchni betonu. firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 8).
- d) Nierówne powierzchnie przeznaczone do przyklejania taśm kompozytowo – węglowych i ewentualne ubytki betonu w otulinie zbrojenia należy wyrównać zaprawą/klejem **Resin 55** S&P Simpson Strong-Tie (zał.4).

- e) Przyklejenie taśm kompozytowo – węglowych do dalszych powierzchni przęsła mostu (GPI-PW/57/2019/-PW-07) po uprzednim nałożeniu na nie warstwy epoksydowej zaprawy klejowej, a następnie docięściu ich do przygotowanego wg. 2.2 podłoża betonowego, zgodnie z niżej zaleconymi specyfikacji firmy S&P Simpson Strong-Tie (patrz zał. 1-4).
- Taśmy (lamelle) kompozytowo – węglowe **C-Laminate S&P 80/1,4-200/2000** i **S&P 100/1,4-200/2000** przyklejone zostaną na odcinku odpowiadającym długościom pasków, do przygotowanego uprzednio podłoża, wg. 2.2, w sposób szczegółowo podany na rysunku GPI-PW/57/2019/-PW-07 i zał. 1.
 - Klej **S&P C Sheet 220** do taśm C-Laminate S&P na bazie żywicy epoksydowej, firmy S&P Simpson Strong-Tie nakładamy warstwą grub. 1÷3 mm w kształcie daszka na taśmę, a następnie dociskamy taśmy z klejem do betonu gumowym wałkiem, w celu usunięcia nadmiaru kleju i powietrza. Szczegółową specyfikację systemu przyklejenia taśm kompozytowych firmy S&P Simpson Strong-Tie podano w zał. 2.
 - **Maty S&P 240/400 o szer. 100mm** na odcinku odpowiadającym długościom pasków, do przygotowanego uprzednio podłoża, wg. 2.2, w sposób szczegółowo podany na rysunku GPI-PW/57/2019/-PW-07 i załączniku 3. Paski z tych mat stanowić będą strzemiona zewnętrzne wzmacnianych dźwigarów. Przyklejane one będą do półki dolnej dźwigara i wypełnionej przestrzeni pomiędzy środkiem i matą. Wypełnienie to może być wykonane z elementów plastikowych przyklejonych do środka lub poprzez warstwowe wypełnienie zaprawą **Ombran W** (zał. 8), Końce pasków z mat przed przyklejeniem do dźwigara przykleja się do stalowych blach, które zamocowane będą kotwami do płyty pomostowej.
 - **S&P Resin 55 HP**– Klej do mat RFP na bazie żywicy epoksydowej, firmy S&P Simpson Strong-Tie nakładamy warstwą grub. 1÷3 mm w kształcie daszka na taśmę, a następnie dociskamy taśmy z klejem do betonu gumowym wałkiem, w celu usunięcia nadmiaru kleju i powietrza. Szczegółową specyfikację systemu przyklejenia taśm kompozytowych firmy S&P Simpson Strong-Tie podano w zał. 4.

2.4.3 Przebudowa i wzmocnienie filarów i przyczółków

Przyczółki mostu zostaną nieznacznie przebudowane w obrębie kap chodnikowych znajdujących się na obu skrzydełkach. Pozostała ich część wymagać będzie jedynie przeprowadzenia iniekcji nielicznych spękań i szczelin w okolicy ociosów pod łożyskowych oraz powierzchniowego oczyszczenia i zabezpieczenia analogicznie jak dolną część powierzchni przęsła mostu.

Wszystkie trzy filary mostu wymagają ponadto gruntownej przebudowy. Składają się one z poziomych oczepów żelbetowych osadzonych w głowicach trzech słupów żelbetowych. Słupy te połączone są na sztywno z masywną ławą fundamentową wykonaną w drewnianych ściankach szczelnych i posadowioną poniżej zwierciadła wody w rzece. Ze względu na bardzo zły stan filarów mostu projektowane jest wykonanie wzmocnienia zarówno słupów jak i wsporników oczepu poprzez wypełnienie betonem zbrojonym przestrzeni pomiędzy oczepem a ławą fundamentową, tworząc filar ścianowy. Przed wykonaniem wzmocnienia filarów zostaną one pozbawione zwietrzałej otuliny w miejscach jej osłabienia, a następnie oczyszczone powierzchniowo i zainiekowane w miejscach występowania spękań. Następnie na zewnątrz zabudowana będzie siatka zbrojeniowa scalająca nowy i

stary filar w jedną bryłę. Aby uniknąć wpływu skurczu betonu na uformowany nowy filar należy stosować do jego wykonania beton z **domieszką środka Centrament SRA 1** (zużycie 9+50 gram/kg cementu) eliminującego skurcz.

Prace remontowe przyczółków i filarów obejmować będą:

- a) Odsłonięcie i oczyszczenie zewnętrznej powierzchni przyczółków do głębokości ok. 2,0m, oraz wierzchu ław fundamentu filarów zgodnie z 2.3, i demontaż istniejących kap chodnikowych,
- f) Wykonanie iniekcji ciśnieniowej w ewentualnych rysach podpór iniektem preparatem **MC-Injekt 1264 compact** – materiał iniekcyjny na bazie żywicy epoksydowej firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 6). Do wykonania iniekcji stosować również **Ombran W** – szybkoosprawną, wodoszczelną zaprawą pęczniącą do zamknięcia rys i reprofilacji powierzchni betonu firmy Bauchemie Sp. z o.o. (zał. 8).
- b) Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni odsłoniętych prętów zbrojenia po uprzednim ich oczyszczeniu metodą strumieniowego piaskowania, środkiem środkiem **Zentrifix KMH** (Powłoka ochronna stali zbrojeniowej firmy Bauchemie Sp. z o. o (zał. 5).
- c) Wykonanie kap chodnikowych na przyczółkach wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-08 łączonych z istniejącymi skrzydełkami mostu za pomocą kotew..
- d) Wykonanie przebudowy filarów wg rys. GPI-PW/57/2019/-PW-05 poprzez obetonowanie całych filarów żelbetowa powłoką z betonu z dodatkiem środka minimalizującego skurcz.

2.4.4 Wykonanie powłok zabezpieczających powierzchnie boczne i spód konstrukcji mostu.

Na oczyszczone powierzchnie boczne i spód konstrukcji mostu (płyta pomostowa, dźwigary, filary, przyczółki i zewnętrzne powierzchnie kap chodnikowych), przewiduje się wykonanie elastycznej powłoki pokrywającej rysy i ochraniającej powierzchnie betonu przed korozją i karbonizacją, środkiem :

- a) **MC-Color Primer i pro** – Grunt pod elastyczną powłoką ochronna na beton mostkująca na powierzchni zewnętrzne firmy Bauchemie Sp. z o.o (zał. 9)
- b) **MC-Color Flex** – Barwna elastyczna powłoka ochronna na beton na powierzchni zewnętrzne firmy Bauchemie Sp. z o.o. (zał. 10)

2.5 Prace remontowe elementów mostu

2.5.1 Odprowadzenie wody z mostu

Odprowadzenie wody z mostu odbywać się będzie po stronie jezdni od górnej wody. Wody opadowe z przęsła mostu w obrębie jezdni odprowadzone będą przy pomocy spustów W1, rurami odprowadzane poza przyczółek do studzienki St1, skąd rurami pod drogą skierowane będą do separatorów St2. Z separatorów woda oczyszczona spływać będzie powierzchniowo korytkami betonowymi do rowu przy nasypie (patrz rys. GPI-PW/57/2019/-PW-11. Dodatkowo sączki odwadniające izolacje podłączone będą do rur za pomocą trójników (M-01.03.00).

2.5.2 Warstwa gruntująca

Po wykonaniu nadlewki betonowej płyty pomostowej należy przystąpić do zagruntowania górnej powierzchni mostu.

Zagruntowanie powierzchni betonu pod jezdnią i na chodnikach, stanowiącej podłoże pod izolację właściwą należy wykonać nakładając warstwę zaprawy żywicznej **MC-DUR LF 680** – Powłoka uszczelniająca pod system pap termozgrzewalnych firmy Bauchemie Sp. z o. o (patrz zał. 12) w technologii izolacji mostowych.

2.5.3 Izolacja na moście

Na zagruntowaną nawierzchnię betonu wg 2.5.2 .A. należy wykonać izolację właściwą pod jezdnią w postaci nałożenia papy zgrzewalnej **SUPBRMOST**– (izolacyjna papa mostowa) i **SIPLAST PRIMER SZYBKI GRUNT SBS** (środek gruntujący) firmy ICOPAL Sp. z o.o (patrz zał. 11) na powierzchni jezdni mostu i pod chodnikami z jej dodatkowym wyprowadzeniem do wysokości chodników, pod krawężnikami.

2.5.4 Nawierzchnia na chodnikach

Na zagruntowaną nawierzchnię betonu kap na chodnikach warstwą zaprawy żywicznej MC-DUR LF 680 – Powłoka uszczelniająca firmy Bauchemie Sp. z o. o (patrz zał. 12), należy nałożyć warstwę nawierzchni bitumicznej. Nawierzchnie na powierzchni kap chodnikowych należy wykonać 3 cm warstwę z asfaltu twardo lanego zbrojonego matą z włókna szklanego, dowiązując jej powierzchnię do nawierzchni pobocza drogi i chodnika biegnącego na dojazdach do mostu. Wykonanie nawierzchni na chodniku należy zrealizować zgodnie ze wskazaniem zawartymi w specyfikacji M.01.10.04.

2.5.5 Nawierzchnia jezdni na moście

Nawierzchnia na moście składać się będzie z następujących warstw:

- warstwa ścieralna - 5cm,
- warstwa wiążąca - 5cm,
- warstwa ochronno - wyrównawcza - 5cm (beton nie zbrojony),
- izolacja bitumiczna - 1cm,
- nadlewka - żelbetowa płyta - 12cm (proj.).

Na jezdni mostu przewiduje się wykonanie dwuwarstwowej nawierzchni bitumicznej:

- warstwę ścieralną grubości 5cm, SMA 8.
- warstwę wiążącą grubości 5cm, ułożoną na skropionej izolacji emulsją bitumiczną (na zimno),

Szczegółowy opis wykonania nawierzchni zawarty jest w specyfikacji M-01.10.03.

2.5.6 Montaż płyt przejściowych

Po odsłonięciu przestrzeni pomiędzy skrzydełkami przyczółków i jego murkiem do wymaganej głębokości należy wykonać płyty przejściowe zgodnie z rys. GPI-PW/57/2019/-PW-10, osadzając podparcie tych płyt w poziomej bruździe wykonanej

w przyczółku. Mocować je należy za pomocą kotew utwierdzonych w przyczółku z zastosowaniem środka **MC-Anchorsolid E820** (patrz zał.7). (M-01.06.00)

2.5.7 Barieroporecz na moście

W projekcie przewiduje się osadzenie typowych barieroporeczy, które szczegółowo pokazane zostały na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-14. Będą one zamocowane w betonie kap pochodnikowych za pośrednictwem śrub osadzonych w otworach wypełnionych **MC-Anchorsolid E820** (Wysocze reaktywny, dwukomponentowy klej na bazie żywicy epoksydowej do siłowego wklejania) firmy MC – Bauchemie (zał. 7 i SST M.01.10.06)

2.5.8 Dylatacje

Ze względu na konieczność wykonania nowej nadlewki płyty pomostowej i nowej izolacji oraz nawierzchni zachodzi konieczność wykonania całkowicie nowych dylatacji. Przewidziano zatem na jezdni i chodnikach, na każdej z podpór ukośne dylatacje bitumiczne typu Tarco na jezdni i hylam na chodnikach, które zapewnią szczelność nawierzchni i trwałość (rys. GPI-PW/57/2019/-PW-15).

2.6 Roboty dodatkowe

2.6.1 Wykonanie przebudowy dojazdów do mostu

Dojazdy do mostu będą przebudowane w zakresie 20m za i przed mostem. Związane jest to z podniesieniem o 12cm grubości nawierzchni na moście. Przekroje drogi na dojazdach pokazano na rys. GPI-PW/57/2019/-PW-04, a sposób wykonania nawierzchni jezdni na dojazdach opisano w SST D-01.04.01-02, a na chodnikach w D-01.04.03.

2.6.2 Umocnienia skarp koryta rzeki

Ze względu na charakter spływu wód przewiduje się następujące umocnienie koryta rzeki Prosną w rejonie mostu:

- Skarpy koryta rzeki do wysokości około 2,0-4,0m od jej dna obłożone zostaną gabionami z wypełnieniem z kamienia łamanego na długości 30m od strony górnej wody i 40m od strony dolnej wody licząc od brzegu mostu.
- Skarpy rzeki należy uformować dopasowując do aktualnego ukształtowania skarp uporządkowując i stwarzając niezakłócony przepływ w okolicy mostu.

Sposób umocnienia skarp pokazano na rys. Rys. GPI-PW/57/2019/-PW-16. (D-01.05.02)

2.6.3 Instalacje na moście

Instalacje na moście nie kolidują z pracami remontowymi. Należy jednak zachować szczególną ostrożność przy pracach w rejonie rury wodociągowej od strony dolnej wody. Należy jedynie oczyścić obudowę z blachy i pomalować ją farbą antykorozyjną.