

4. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Umowa Nr7/189/DA/148/2006 z dnia 24.10.2006r zawarta pomiędzy Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Kielcach; 25-950 Kielce ul. Paderewskiego 43/45 a Przedsiębiorstwem Wielobranżowym „MOSTMAR” – Usługi Projektowe, Marketingowe, Nadzór Budowlany, 25-705 Kielce, ul. Kryształowa 18/8
- Opinia techniczna na temat możliwości dalszego użytkowania mostu drogowego przez rzekę Kamionkę w ciągu drogi krajowej nr7 w km 526+169 – opracowanie „MOSTMAR” Kielce, styczeń 2007r – załącznik do opracowania obejmujący m.in.
 - ocenę stanu technicznego mostu
 - określenie możliwości naprawy betonu
 - analizę możliwości wzmocnienia mostu do klasy obciążenia „B”
 - badania konstrukcji „in situ”
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych s:1:500
- Koncepcja remontu uzgodniona z Wydziałem Mostów GDDKiA Oddział w Kielcach
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r, poz. 735)
- Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – JBDiM, Wrocław Żmigród 1998r
- Katalog Detali Mostowych GDDKiA opr BPBDiM Transprojekt Warszawa Sp. z o.o Warszawa 2002r.
- Normy, wytyczne i zalecenia branżowe

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest remont mostu nad rzeką Kamionką w ciągu drogi krajowej nr7 Radom – Kielce km 526+169 w miejscowości Łączna.

3. Cel opracowania

Cele opracowania jest sposób wykonania remontu istniejącego mostu w celu dostosowania obiektów do wymagań Inwestora oraz Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej Nr 735 z dnia 30 maja 2000r.

4. Zakres opracowania

Remont mostu odbywać się będzie w granicach istniejącego pasa drogowego. Remont obejmie wykonanie w/w robót:

- demontaż nawierzchni, podbudowy, izolacji, warstwy ochronnej i wyposażenia ustroju nośnego do poziomu płyty pomostu,
- w miejsce istniejącej warstwy podbudowy nawierzchni w części „starej” obiektu i obu poszerzeń projektuje się wykonanie żelbetowej płyty wyrównawczo-spadkowej współpracującej z konstrukcją pomostu. Płyta zostanie wykonana z betonu lekkiego LB-35 o gęstości 19kN/m^3 celem zmniejszenia obciążenia konstrukcji,
- wykonanie wzmocnienia belek skrajnych i przedskrajnych typu Kujan obu poszerzeń z taśmy CFRP
- wykonanie nowych gzymsów dostosowanych do zamocowania sztywnych barieroporęczy i nadbudowa skrzydeł,
- wykonanie izolacji na płycie pomostu z pap zgrzewalnych
- wykonanie warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego
- wykonanie szczelnych przykryć dylatacyjnych na końcu płyty
- wykonanie drenaży podłużnych i poprzecznych oraz ścieków skarpowych
- wykonanie schodów skarpowych dla obsługi
- przebudowa umocnienia stożków nasypu przy przyczółkach
- odkucie skorodowanego betonu i wykonanie napraw powierzchniowych
- zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji betonowej w postaci szlamu polimerowo – cementowego
- wymiana barier ochronnych na dojazdach
- umocnienie wylotów ścieków skarpowych
- wykonanie innych robót związanych z remontem mostu

Podstawowe parametry eksploatacyjne mostu nie ulegają zmianie w trakcie prac remontowych .

Planowane roboty będą wykonywane przy utrzymaniu ruchu na połowie jezdni.

5. Stan istniejący

Szczegółowy opis stanu istniejącego obiektu oraz wyniki badań materiałowych wraz z inwentaryzacją uszkodzeń ujęto w Części I p.n. „Opinia techniczna na temat możliwości dalszego użytkowania mostu przez rzekę Kamionkę w ciągu drogi krajowej nr7 Radom-Kielce w km 526+169 w m. Łączna”

6. Opis rozwiązań projektowych

Planowany remont ma na celu poprawę bezpieczeństwa użytkowania obiektu zwiększenie jego trwałości oraz poprawę estetyki.

Cel ten planuje się osiągnąć poprzez remont konstrukcji przęsła i podpór oraz wymianę elementów wyposażenia, a także dostosowanie do wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie.”

Podstawowe parametry techniczne obiektu po remoncie:

Długość całkowita ze skrzydłami	$L_c = 17,50m$
Długość konstrukcji nośnej	$L_K = 11,30m$
Szerokość całkowita	$B_c = 12,60m$
Szerokość użytkowa w świetle bariery	$B_w = 11,40m$
Szerokość jezdni	$B_j = 7,00m$
Szerokość poboczy	$B_p = 2 \times 2,00m$
Szerokość skrajników dla barieroporęczy	$B_s = 2 \times 0,80m$

Zaprojektowano niżej wymienione rozwiązania szczegółowe:

6.1. Płyta pomostu

Zaprojektowano wykonanie żelbetowej płyty wyrównawczo – spadkowej współpracującej z konstrukcją pomostu z betonu lekkiego LB-35. W części „starej” grubość płyty wynosi 36cm, na poszerzeniach średnia grubość wynosi 8cm. Nowa płyta wzmocni konstrukcję nośną obiektu oraz pozwoli na wyrównanie płyty pomostu i nadanie jej wymaganych spadków w kierunku poprzecznym i podłużnym.

Stanowiąc będzie również odpowiednie podłoże dla izolacji.

Zaprojektowano spadki poprzeczne:

- dla jezdni 2%
- dla belek gzymsowych 4%

zaprojektowano spadek podłużny

- w osi jezdni 0,3% w kierunku Kielc.

6.2. Belki gzymsowe

Belki gzymsowe monolityczne połączone z płytą pomostu po obu stronach obiektu przystosowano do mocowania barieroporęczy typu sztywnego.

Należy je wykonać z betonu mostowego klasy B-30 a nie z betonu lekkiego LB-35

6.3. Przebudowa skrzydeł

W celu wzmocnienia istniejącego skrzydeł projektuje się wykonanie płaszcza żelbetowego o gr10cm. Górną część istniejących skrzydeł należy rozkuć i wykonać nadbudowę na podstawie rysunku nr7 z betonu mostowego klasy B-30.

6.4. Odwodnienie mostu

Odwodnienie płyty pomostu na poziomie izolacji uzyskano przez:

- wykonanie płyty betonowej o spadku poprzecznym 2% w kierunku do krawężnika
- wykonanie drenażu podłużnego mineralno-żwirowego w osi odwodnienia wzdłuż płyty z wyprowadzeniem poza przyczółki do rury drenarskiej $\phi 113\text{mm}$ karbowanej PVC-u osadzonej na ławie betonowej. Wylot drenażu wyprowadzić na skarpe nasypu.

- Wykonanie drenaży poprzecznych z geowłókniny otoczonej kompozycją epoksydową pod dylatacjami poprzecznymi:

Dodatkowo woda przed i za obiektem będzie odprowadzona do ścieków skarpowych i dalej istniejącymi ściekami betonowymi sprowadzona do rzeki. Ścieki wykonać zgodnie z KPDE 01.29. z umocnieniem wylotów za pomocą obrukowań.

6.5. Izolacja, nawierzchnia

Zaprojektowano izolację z papy zgrzewalnej grubości min. 5mm oraz nawierzchnię bitumiczną o następujących warstwach:

- warstwa ochronna izolacji z asfaltu twardo lanego gr. 5cm
- warstwa ścieralna z SMA gr. 4cm

6.6. Urządzenia dylatacyjne

Zaprojektowano dylatację bitumiczną w warstwie ścieralnej jezdni o wymiarach 40×4cm w celu zabezpieczenia przed pękaniem nawierzchni spowodowanym zmianą sztywności. Na belkach gzymsowych przewidziano dylatację o wym. 30×5cm

6.7. Łożyska

Belki części „starej” oparte na stalowych łożyskach stycznych, należy je pozostawić po ich oczyszczeniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym.

Na części dobudowanej belki „Kujan” opierają się na przekładkach papowych i nie wymagają wymiany.

6.8. Schody skarpowe

Istniejące schody szt.1 należy rozebrać. Nowe schody szt.2 zaprojektowano wg KDM-SCHO1, schody należy wyposażyć w stalowe balustrady. Lokalizację schodów wykonać wg rysunku nr10 i nr11.

6.9. Wzmocnienie płyty pomostu taśmami CFRP

Ze względu na dostosowanie płyty pomostu na poszerzeniach wykonanej z belek kablobetonowych typu „Kujan” nr 1000/37 do przenoszenia obciążeń klasy „B” zaprojektowano wzmocnienie dwóch belek skrętnych taśmami CFRP klejonymi do spodu belek.

6.10. Naprawa powierzchni konstrukcji betonowej i zabezpieczenie antykorozyjne

6.10.1. Naprawy powierzchniowe

Zaprojektowano wykonanie napraw powierzchniowych elementów betonowych mostu z zastosowaniem systemu zapraw naprawczych typu PCC.

Wybrany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

System naprawczy musi zawierać niżej wymienione składniki:

- Zaprawa (powłoka) do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia
- warstwa szczepna
- zaprawa reprofilacyjna
- zaprawa szpachlowa
- wyprawa polimerowo-cementowa

System naprawczy powinien posiadać aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM

6.10.2. Pogrubienie otuliny zbrojenia

Ze względu na występującą karbonatyzację należy wykonać pogrubienie otuliny zbrojenia na zewnętrznych powierzchniach skrzydeł przez wykonanie żelbetowego płaszcza gr. 10cm, a na trzonach podpór, dźwigarach i spodzie płyty pomostu wykonanie wyprawy ze szlamu polimerowo - cementowego o grubości 2mm.

Wyprawa powinna z materiałów konfekcjonowanych i fabrycznie przeznaczonych do tych celów, np. Tapecrete lub Ombram Elasticschlamme.

6.10.3. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji betonowej

Spody oraz boki belek gzymsowych należy pokryć powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.

Spód płyty pomostu należy zabezpieczyć wyprawą ze szlamu polimerowo-cementowego.

Wymienione powyżej powłoki i wyprawy powinny spełniać następujące wymagania:

- względny opór dyfuzji dla $CO_2 \geq 50m$ równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992 $\leq 4m$ równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992 wartość średnia $\geq 0,8MPa$
wartość minimalna $\geq 0,5MPa$

Uwaga:

Wszystkie naprawy oraz zabezpieczenia antykorozyjne betonu powinny być wykonane zgodnie z:

- Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, IBDiM Wrocław 1998r,
- Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi
- Kartami technicznym materiałów

System materiałowy oraz kolor powłok malarskich powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

6.11. Dojazdy do mostu

W opracowaniu ujęto przebudowę dojazdów w obrębie skrzydełek, nowych schodów oraz ścieków skarpowych. Roboty nawierzchniowe należy wykonać od km 526+129 do km 526+189. Odcinek początkowy o długości 20m stanowi dowiązanie do robót wcześniej wykonanych, pozostały odcinek o długości 40m obejmuje most i dojazdy.

Przewidziano następujący zakres robót ujęto w niniejszym opracowaniu:

- rozebranie istniejącej nawierzchni bitumicznej jezdni w obrębie wykonania płyty pomostu oraz odwodnienia za przyczółkami,
- wykonanie drenażu z rury karbowanej PVC-U poza ścianami przyczółków,

- ustawienie nowych zanikających krawężników betonowych 20×30×100cm na ławie betonowej wg KPED 03.11. zgodnie z nową sytuacją i niweletą.
- wykonanie schodów skarpowych oraz ścieków skarpowych
- ustawienie odcinków przejściowych stalowych barier ochronnych typ SP-06/2 i dowiązanie do istniejących barier przy zewnętrznych krawędziach drogi.

6.12. Niweleta

W październiku 2006r wykonano inwentaryzację istniejącej niwelety na długości 300m od km 526+069 do km 526+369. W tym czasie wykonywano rehabilitację nawierzchni drogi i zakończono roboty przed mostem w kilometrze 526+149. Projektowaną niweletę na odcinku mostowym nawiązano do niwelety wykonanej przed mostem w kilometrze 526+129 oraz dodatkowo zaprojektowano dalszy odcinek niwelety aż do kilometra 526+369 w sposób umożliwiający wykonanie rehabilitacji nawierzchni podczas robót drogowych.

Spadek podłużny niwelety na moście wynosi 0,3%, rzędna w osi mostu 100,24m

6.13. Organizacja ruchu.

Roboty będą wykonane przy całkowitym wyłączeniu z ruchu połowy jezdni mostu.

Projekt organizacji ruchu stanowi załącznik do opracowania.

6.14. Repery

Dla celów projektowych przyjęto reper roboczy umieszczony na skrzydełku mostu od strony Radomia po stronie wody górnej. Jego wysokość w układzie lokalnym $H=100,0\text{m}$ co odpowiada wysokości $H=293,755\text{m n.p.m.}$ w układzie państwowym.

7. Opis prac remontowych

7.1. Roboty przygotowawcze

Oznakowanie robót wynikające z wyłączenia ruchu jednego pasa jezdni należy wykonać zgodnie z „Projektem Organizacji ruchu”, który jest załączony do opracowania i komisyjnie odebrać.

Teren budowy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegającymi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed rozpoczęciem prac rozbiórkowych należy wykonać rusztowania oraz osłony zabezpieczające. W zależności od możliwości i przyjętej technologii, Wykonawca przygotowuje projekty rusztowań, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Rusztowania powinny mieć szczelne pomosty oraz poręcze o wysokości min. 1,30m ze szczelnym wypełnieniem np. sklejką.

7.2. Roboty rozbiórkowe

Nawierzchnię bitumiczną – warstwę ścieralną gr. 4cm i wiążącą gr. 5cm na moście należy rozebrać za pomocą frezarki lub przy użyciu młotów pneumatycznych – kostkę brukową na poszerzeniach wraz z podsypką należy rozebrać ręcznie lub za pomocą ładowarki.

Materiał pochodzący z frezowania nawierzchni nadaje się do powtórnego wykorzystania i należy go odwieźć na składowisko wskazane przez Zarząd Drogi.

Bariero-poręcz nie nadaje się do ponownego wbudowania i po zdemontowaniu elementy należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Istniejące rury wpustowe w części „starej” zdemontować a pozostałe po nich otwory zabetonować.

Belki gzymsowe należy rozebrać przy użyciu lekkich młotów wyburzeniowych do poziomu zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi pozostawiając istniejące zbrojenie, uzyskany z rozbiórki gruz odwieźć na wysypisko lub inne miejsce wskazane przez Inwestora.

Po rozebraniu nawierzchni z podbudową do poziomu płyty pomostu, górną powierzchnię płyty oczyścić metodą strumieniowo-ścierną.

7.3. Zabezpieczenie wykopu za przyczółkami.

Po wykonaniu wykopu za przyczółkami na granicy I etapu robót wykop należy zabezpieczyć kształtownikami do pionowej obudowy wykopów (Tablica 60 - "Tablice do projektowania konstrukcji stalowych") o wysokości 2,0 m.

7.4. Wykonanie płyty nadbetonu i gzymsów

7.4.1. Niweleta

Po wykonaniu prac rozbiórkowych należy wykonać pomiary niwelacyjne w punktach oznaczonych na Rys. Nr 5 i porównać rzędne istniejące z rzędnymi projektowanymi. W przypadku wystąpienia istotnych różnic uniemożliwiających wykonanie płyty nadbetonu zgodnie z projektem należy w porozumieniu z projektantem skorygować wymiary płyty wyrównawczo-spadkowej.

Uwaga!

Niwelację kontrolną musi przeprowadzić uprawniony geodeta i udokumentować szkicem.

7.4.2. Osadzenie kotew zespalających i montaż zbrojenia

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,
- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew na poszerzeniach (zgodnie z niweletą).

Kotwy osadzić przy użyciu żywic epoksydowych lub specjalnych ładunków klejowych posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM.

7.4.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie zamontować zgodnie z rysunkami Nr 6 i Nr 7.

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym ϕ 1,2mm. Dopuszcza się punktowe spawanie prętów do kotew zespalających oraz kotew belek gzymsowych.

Siatki dolne powinny być ułożone na przekładkach zapewniających min. 2,5 cm otuliny zbrojenia.

Siatki górne powinny być zamontowane w taki sposób, aby grubość otuliny zbrojenia wynosiła 2,5 cm od powierzchni górnej pręta.

W zbrojeniu osadzić kosze zakotwienia barieroporęczy i połączyć ze zbrojeniem belek podporęczowych przez spawanie punktowe.

Istniejące zbrojenie należy pozostawić i dowiązać do nowego.

7.4.6. Betonowanie

Przed betonowaniem płytę pomostu należy dokładnie przedmuchać sprężonym powietrzem i nasączyć wodą.

Betonować betonem lekkim klasy LB-35, W8, F150.

Ze względu na dużą grubość nadbetonu należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne nasączenie istniejącej płyty przed betonowaniem oraz właściwą pielęgnację po betonowaniu przez okres 7 dni.

W przypadku konieczności przyspieszenia prac dopuszcza się użycie specjalnego primeru żywicznego aplikowanego na beton bezpośrednio po zakończeniu procesu wiązania. Primer taki powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i być stosowany zgodnie z kartą techniczną producenta.

7.5. Izolacja

Izolację z papy zgrzewalnej grubości minimum 0,5 cm układać można na podłożu spełniającym *n/w*. Wymagania:

- wytrzymałość na odrywanie badana metoda pull-out:

$$R_{sr} \geq 1.5MPa \quad R_{min} \geq 1.0MPa$$

- równość: przy pomiarze łata długości 4,0 m - prześwity nie mogą być większe niż 5 mm
- wilgotność: poniżej 4% *
- wiek betonu: minimum 21 dni *

* Przy zastosowaniu primeru żywicznego wilgotność i wiek betonu zgodnie z kartą technologiczną.

Przed nałożeniem primera bitumicznego płyta pomostu musi być oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną. Poszczególne warstwy izolacji należy łączyć na zakład w kierunku podłużnym i poprzecznym, a układanie izolacji rozpocząć od miejsc najniższych. Wytrzymałość izolacji na odrywanie powinna wynosić:

- przy temperaturze otoczenia 22°C - $R > 0,4$ MPa
- przy temperaturze otoczenia 8°C - $R > 0,7$ MPa

7.6. Odwodnienie mostu

Odwodnienie mostu zostanie usprawnione poprzez:

- a) Zwiększenie spadków poprzecznych jezdni do 2% i gzymsów do 4%
- b) Wykonanie spadku podłużnego zgodnie z istniejącą niweletą,
- c) Wykonanie systemu drenaży podłużnych i poprzecznych
- d) Wyprowadzenie wody z drenaży za przyczółki do rury drenarskiej (j) 113 mm karbowanej PVC-U osadzonej na progu betonowym ze spadkiem min. 2% na następnie na skarpę nasypu.

Drenaże podłużne należy wykonać z kruszywa frakcji 8/12,8 otoczonego żywicą wg ODW - 13. Drenaż poprzeczny z geowłókniny wg ODW-12.

Sączki pionowe odprowadzające wodę z drenażu należy wykonać wg karty ODW-11 Katalogu Detali Mostowych.

Dodatkowo woda przed i za obiektem odprowadzana będzie powierzchniowo do zlokalizowanych za skrzydełkami betonowych wlotów ścieków, z których wyprowadzona będzie na skarpę nasypu gdzie zlokalizowany jest ściek skarpowy.

7.7. Krawężniki

Krawężniki kamienne mostowe 20x20x100 należy ustawiać na zaprawie niskoskurczowej. Szczeliny pomiędzy krawężnikiem a gzymsem uzupełnić zaprawą niskoskurczową i uszczelnić masą zalewową. Fugi między krawężnikami wypełnić masą silikonową.

7.8. Przebudowa skrzydełek

W betonie istniejących skrzydełek należy zamontować przy użyciu żywicy kotwy zespalające $\phi 12$ w rozstawie 30 x 30 cm i $\phi 16$ w rozstawie wg rys. Nr 7. Powierzchnie skrzydełka, do których dobetonowywane będzie jego poszerzenie należy uszorstnić metodą groszkowania.

Zamontować zbrojenie i deskowanie. Przed betonowaniem skrzydełko nasączyć wodą i przedmuchać sprężonym powietrzem.

Betonować betonem B-30 „mostowym” F-150, W8. Beton pielęgnować min. 7 dni przez polewanie wodą.

Po zdjęciu deskowań i wyschnięciu betonu, powierzchnie skrzydełek, które będą zasypane gruntem lub zasłonięte umocnieniami stożków zabezpieczyć antykorozyjnie powłoką bitumiczną.

7.9. Dylatacje

Bitumiczne przekrycie dylatacyjne 40x4cm należy wykonać tylko w warstwie ścieralnej nawierzchni jezdni, ze względu na sposób odprowadzenia wody z izolacji za płytę pomostu.

Na belkach gzymsowych przewidziano dylatacje bitumiczne 30x5cm.

7.10. Nawierzchnia na moście

Warstwę ścieralną należy wykonać z SMA.

Warstwę wiążącą wykonać z asfaltu twardolanego stanowiącego warstwę ochronną izolacji o grubości warstwy 5cm.

Należy zwrócić uwagę na utrzymanie spadku poprzecznego 2, % oraz wysokościową zgodność z projektowaną niweletą.

W celu poprawienia jakości zaleca się wykonanie warstwy ścieralnej na moście i dojazdach do mostu po zakończeniu wszystkich prac remontowych na obiekcie.

Na belkach gzymsowych należy wykonać izolacyjno-nawierzchnię z żywicy epoksydowych lub epoksydów o-poliuretanowych grubości min. 4mm.

Nawierzchnia powinna posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM. a technologia wykonania powinna być zgodna z kartami technologicznymi.

Przed wykonaniem nawierzchni podłoże należy oczyścić poprzez metodą strumieniowości.

Podłoże powinno spełniać n/w. wymagania:

- o wytrzymałość na odrywanie badana metodą pull-out:
 $R_{sr} \geq 1.5MPa \quad R_{min} \geq 1.0MPa$
- o równość: prześwit pod łątą długości 4.00 m - max 5 mm
- o wilgotność: poniżej 4%

7.11. Nawierzchnia na dojazdach

UWAGA!

W związku z tym, że projekt remontu mostu przewiduje wykonanie drenażu za przyczółkami części zasadniczej i obu poszerzeń, na odcinkach dojazdów określonych w dokumentacji należy dokonać rozbiórki całej konstrukcji istniejącej nawierzchni i po wykonaniu drenażu odtworzyć nawierzchnię o konstrukcji jak niżej:

- podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszynowej stabilizowana mechanicznie zagęszczana warstwami po 20 cm
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego o grubości 8 cm;
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o grubości 8 cm;
- warstwa ścieralna nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA o gr. 4 cm.

7.12. Uszczelnienia

Pomiędzy belką gzymsową a krawężnikiem oraz pomiędzy krawężnikiem a warstwą ścieralną należy wykonać uszczelnienia z masy spoinowej o wymiarach 2×4cm. Uszczelnienia w przygotowanych korytkach wykonać masą spoinową o temp. 150-170°C.

Zastosować można masę zalewową zaaprobowaną przez IBDiM.

7.13. Barieroporęcz

Na obiekcie zostaną zamontowane stalowe barieroporęcze przekładkowe sztywne. Słupki barieroporęczy należy przymocować śrubami do zabetonowanych wcześniej kotew. Stopki

powinny wystawać 20 mm nad powierzchnią belek gzymsowych i być zamocowane do kotew płaską nakrętką od spodu i normalną nakrętką od góry. Kotwy i nakrętki powinny być fabrycznie zabezpieczone przed korozją. Przestrzeń pod stopką należy wypełnić zaprawą niskoskurczową lub szpachlą z żywicy epoksydowej. Taśma bariery powinna znajdować się na wysokości 0.75 m nad powierzchnią jezdni, a poręcz rurowa na wysokości 1,10 m nad powierzchnią gzymsu.

Po obu stronach obiektu barieroporęcze sztywne należy przedłużyć barierami drogowymi (odcinkami przejściowymi) o długości 12m typu SP-06 z rozstawem słupków co 2,00 m i dowiązać do istniejących barier na dojazdach.

7.14. Schody skarpowe

Na skarpie nasypu od strony Radomia po prawej stronie oraz od strony Kielc po lewej stronie należ) wykonać schody skarpowe wg KDM SCH01 z balustradą wg KDM BAL6.

7.15. Stożki nasypu

Umocnienie stożków nasypu zaprojektowano betonu mostowego B-25 gr. 15cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 10 cm. Stożki nasypu posadowione na fundamencie 30×70 cm.

7.16. Wzmocnienie belek Kujan taśmami CFRP

7.16.1. Przygotowanie podłoża

Taśmy CFRP o module sprężystości liniowej $E = 165000$ MPa, szerokości 120 mm, grubości 1,4 mm (np. Sika CarboDur S1214) kleić na dolnej powierzchni belek skrajnych i przedskrajnych obu poszerzeń po zakończeniu robót rozbiórkowych na płycie pomostu.

Trasa taśm ma przebieg prostoliniowy. Klejenie taśm w przęśle należy rozpocząć i zakończyć w odległości 15 cm od powierzchni wsporników.

Powierzchnia betonu, na której będą przyklejone taśmy powinna być oczyszczona i specjalnie przygotowana. Najbardziej odpowiednim sposobem jest oczyszczenie strumieniowo - ściernie, które umożliwia właściwą ocenę powierzchni np. łatwiej uwidaczniają się rysy i spękania, które należy zainiektować przed przyklejeniem elementów

wzmacniających. Przed przystąpieniem do klejenia elementów wzmacniających należy wykonać wszelkie naprawy powierzchniowe. Prace te muszą być wykonane co najmniej 1 dzień przed klejeniem, aby materiały zastosowane do naprawy nabrały odpowiedniej wytrzymałości. Ostatnim zabiegiem wykonywanym bezpośrednio przed klejeniem powinno być dokładne oczyszczenie całej powierzchni betonu oraz jej odkurzenie.

7.16.2. Przygotowanie zaprawy klejowej

Zaprawę klejową należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i zaleceniami producenta. Temperatura powietrza (jeśli zalecenia producenta nie nakazują inaczej) powinna być wyższa od +8 °C i wyższa o 3 °C od temperatury punktu rosy. Początek twardnienia zaprawy klejowej następuje bezpośrednio po zmieszaniu żywicy z utwardzaczem. Średni czas twardnienia (obróbki) przy temperaturze +30 °C wynosi zazwyczaj około 30 minut. Przy niższych temperaturach czas ten wydłuża się, dlatego każdorazowo należy przygotować taką porcję zaprawy klejowej jaką można rozprowadzić w czasie jej wiązania przy danej temperaturze.

7.16.3. Przygotowanie taśm kompozytowych

Taśmy należy pociąć na odpowiednie odcinki a następnie oczyścić specjalnym rozpuszczalnikiem usuwając z jej powierzchni pył węglowy i inne zanieczyszczenia. Prace przy oczyszczaniu materiałów kompozytowych z włókien węglowych w czasie nakładania kleju oraz ich aplikacji należy wykonywać w czystych gumowych rękawicach ochronnych.

7.16.3. Klejenie taśm kompozytowych

Po przygotowaniu odpowiedniej ilości zaprawy klejowej można przystąpić do jej nakładania na przygotowaną powierzchnię betonu (lub na powierzchnię zaprawy naprawczej). Nakładanie zaprawy klejowej należy rozpocząć bezpośrednio po końcowym oczyszczeniu powierzchni przez szczotkowanie i odkurzenie. Zaprawę klejową należy nakładać kielnią lub szpachelką na szerokości około 2-3 cm większej od szerokości klejonej taśmy. Nadmiar zaprawy klejowej należy zgarniać (można jej użyć ponownie). Średnia grubość nałożonej na beton warstwy zaprawy klejowej powinna wynosić około 1 mm. "Następnie należy przystąpić do nakładania zaprawy klejowej na wybrany odcinek taśmy. Przycięty

na odpowiednią długość, oczyszczony i osuszony odcinek taśmy należy położyć na specjalnym stole, w środku, którego powinna znajdować się prowadnica do nakładanej zaprawy klejowej. Zaprawę nakłada się na taśmę umieszczoną jednym końcem w prowadnicy. Jednostajny przesuw taśmy pod ostrzem umocowanej w prowadnicy szpachelki powoduje równomierne rozkładanie zaprawy klejowej na całej powierzchni taśmy. Nakładana warstwa zaprawy powinna mieć kształt „daszku” o grubości od 1 mm na krawędzi do 2,5 mm w środku. Uzyskuje się to wycinając odpowiednio krawędź szpachelki zgarniającej. Po nałożeniu zaprawy klejowej na całym odcinku taśmy należy przystąpić do jej przyklejania do powierzchni betonu. Gdy klejenie odbywa się w pozycji sufitowej niezbędne jest, aby tę operację wykonywało jednocześnie kilku ludzi. Należy przewidzieć do obsługi klejenia minimum jedną osobę na każde 2 metry długości taśmy. Zapewnia to poprawność przyłożenia taśmy do betonu i właściwy czas jej przyklejania. Po przyłożeniu taśmy do betonu każdy z pracowników obsługujących klejenie powinien za pomocą wałka z twardej gumy, osadzonego w sztywnej ręczce, mocno docisnąć taśmę do podłoża powodując wyciśnięcie nadmiaru zaprawy klejowej na boki. „Daszkowy” kształt warstwy zaprawy klejowej zapewnia całkowite usunięcie powietrza ze skleiny podczas dociskania jej wałkami.

Nadmiar zaprawy

klejowej należy usunąć szpachelką. Po wstępnym stwardnieniu zaprawy klejowej oraz bezpośrednio przed nałożeniem powłoki ochronnej taśmę należy przetrzeć specjalnym materiałem czyszczącym. Po przyklejeniu krawędzie taśmy powinny być dokładnie sprawdzone, a ewentualne lokalne braki zaprawy klejowej należy od razu uzupełnić przez wciśnięcie jej szpachelką. Jest to istotne szczególnie na końcowych odcinkach taśm.

7.16.4. Kontrola wykonania robót

Wszystkie materiały użyte do robót powinny być sprawdzone. Badania należy wykonać zgodnie z odpowiednimi aprobatami technicznymi i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (SST).

Pierwsza grupa badań dotyczy jakości przygotowania podłoża:

- gruntowne oględziny wzrokowe po oczyszczeniu podłoża,
- badania wytrzymałościowe powierzchni betonu (powierzchni naprawionej) na rozciąganie,
- kontrola płaskości powierzchni,
- kontrola warunków atmosferycznych.

Druga grupa badań ma na celu kontrolę poprawności klejenia:

- oględziny po stwardnieniu kleju,
- ostukiwanie zbrojenia lekkim młotkiem w celu lokalizacji pustek,
- badania „pull-off” wykonane na odcinkach taśm przyklejonych w miejscach o identycznie przygotowanym podłożu lecz poza strefą wzmocnienia,
- wizualna kontrola równości przyklejonych taśm.

Wszystkie wyżej wymienione badania wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej budowy.

Wszystkie wymagania odnośnie powierzchni, jej przygotowania oraz zamocowania (klejenia) taśm CFRP zawarte są w „Zaleceniach dotyczących wzmocniania konstrukcji mostowych przez przyklejanie zbrojenia zewnętrznego”, Warszawa 2002.

7.17. Organizacja ruchu

Prace remontowe wymagają wyłączenia z ruchu jednego pasa jezdni i zastosowania ruchu mijankowego ze sterowaniem sygnalizacją świetlną.

8. Naprawa i ochrona powierzchniowa konstrukcji betonowej

8.1. Przygotowanie podłoża

8.1.1. Zasady ogólne

Przygotowanie podłoża betonowego **oraz** powierzchni prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu oraz nanoszeniu warstw ochrony powierzchniowej ma szczególne znaczenie dla jakości i trwałości wykonywanych robót.

Sposób przygotowania powierzchni betonowej zależy od przewidywanych do stosowania materiałów naprawczych i ochronnych.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi m.in. następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych, pielęgnacyjnych i powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu oraz mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,

- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót.

Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu jest określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z nadzorem inwestorskim.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić nadzór inwestorski celem skonsultowania się z autorem projektu naprawy.

8.1.2. Wykonawstwo

Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu zanieczyszczeń oraz odkuciu skorodowanego betonu, aż do tzw. „zdrowego” betonu należy wykonywać metodą strumieniowo-ścierną oraz przy użyciu lekkich młotków pneumatycznych. Głębokość i kształt skutcia dostosować do występujących uszkodzeń korozyjnych.

Przygotowane podłoże musi spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość średnia na ściskanie ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie:
 - o wartość średnia $> 1,5$ MPa,
 - o wartość minimalna 1,0 MPa.

Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-B-01814:1992.

Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla każdego elementu.

8.1.3. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno być ono odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do V_i średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie, rozkucie powinno sięgać jeszcze ok. 2 cm poza pręt.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną (obróbka strumieniowo-ścierną) do stopnia czystości S_a 2,5 zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996.

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi.

Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego.

Podłoże pod naprawę należy przed przystąpieniem do prac powierzchniowo nawilżyć wodą a jej nadmiar usunąć, tak by powierzchnia podczas układania była matowo-wilgotna.

Całość prac przygotowawczych powinna być wykonywana zgodnie z zaleceniami producenta materiałów.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, podczas prowadzenia napraw zaprawami o spoiwie polimerowo-cementowym, temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż +5°C.

8.2.3. Pielęgnacja

Powierzchnie naprawiane zaprawą wymagają pielęgnacji m.in. ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych zaprawę należy pielęgnować przez okres min. 5 dni. Czas trwania pielęgnacji należy dobierać w zależności od warstwy naprawczej oraz warunków atmosferycznych.

8.2.4. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, wykonawca bada w obecności nadzoru przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa, przy czym, przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok. w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa, niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania.

W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1977.

Po zakończeniu naprawy wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

W przypadkach szczególnych, na żądanie inwestora kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów wg wymagań aprobat technicznych.

Wszystkie wyżej wymienione badania wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej budowy.

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Jako środki zabezpieczające zbrojenie przed korozją należy stosować materiały o spoiwie mineralnym. Materiały te należy stosować łącznie z materiałami naprawczymi. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych materiałów.

8.2. Reprofilacja ubytków betonu zaprawami typu PCC

8.2.1. Zasady ogólne

Naprawy zaprawami PCC wykonuje się wg ogólnych zasad dotyczących robót betonowych. Zaprawy PCC powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę szczepną oraz zaprawę naprawczą.

Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie.

Zaprawami PCC można uzupełniać ubytki betonu konstrukcyjnego we wszystkich elementach konstrukcji mostowych, odpowiednio do dopuszczonego zakresu stosowania określonego w Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Zaprawami PCC uzupełnia się ubytki betonu na głębokość 1-10 cm w kilku warstwach, między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów.

Zaprawy te mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

8.2.2. Aplikacja materiałów

Zaprawę PCC należy nanosić na świeżą warstwę szczepną, gdy wskazuje ona właściwości klejące.

Strukturę powierzchni nakładanego materiału należy dostosować do struktury i kształtu betonu miejsca naprawianego.

Do przygotowania zaprawy PCC należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania, bez dzielenia go na porcje (rozfrakcjonowanie podczas transportu).

Całość przebiegu procesów technologicznych wbudowywania materiałów musi ściśle odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych poszczególnych materiałów.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniej niż 1 cm.

Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

W przypadku konieczności wyrównywania ubytków o głębokości mniejszej niż 1 cm, należy stosować specjalne zaprawy szpachlowe wchodzące w skład tego samego systemu naprawczego.

Do wbudowania mogą być stosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

8.3. Ochrona powierzchniowa betonu

8.3.1. Informacja ogólna

Zabezpieczenie powierzchniowe betonowej konstrukcji mostu zaprojektowano ponieważ:

- ochrona materiałowo-strukturalna nie zapewnia wymaganej trwałości konstrukcji,
- grubość otuliny zbrojenia przy powierzchniach odkrytych nie spełnia wymagań normy PN-S-10042:1991 lub otulina straciła własności ochronne dla stali zbrojeniowej (karbonatyzacja).

8.3.2. Wybór metody ochrony powierzchniowej betonu

- **Powłoką z podwyższoną/ zdolnością pokrywania zarysowali:**

Powłoki o grubości minimum 1,0 mm. wykonane poliuretanami (PU), dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-kPMMA) lub modyfikacjami żywic epoksydowych (EP).

Zaprojektowano wykonanie tych powłok na widocznych powierzchniach spodu oraz boku belki gzymsowej, ponieważ są to zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń mgły

solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem oraz ze względów estetycznych.

- Oddziaływanie na beton:
 - redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
 - redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
 - zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
 - hamuje dyfuzję pary wodnej (uniemożliwia „oddychanie betonu”),
 - hamuje dyfuzję CO₂ (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
 - pokrywa rysy o rozwarości do 0,30mm.

- Wymagania:
 - względny opór dyfuzji dla CO₂ ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
 - wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:
 - wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,
 - wartość minimalna 0,6MPa.

8.3.3. Wykonawstwo robót

Do wbudowania mogą być stosowane tylko materiały zaakceptowane przez inwestora.

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

Podłoże należy przygotować odpowiednio do stosowanego zabezpieczenia powierzchniowego.

W przypadku uszkodzeń lub ubytków betonu, podłoże należy naprawić, a w przypadku, gdy w betonie występują drobne nierówności, wyrównać podłoże zaprawą szpachlową - materiałem tego samego producenta. Szorstkość podłoża nie powinna przekraczać 1,0mm.

Wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych.

Całość przebiegu procesów technologicznych wbudowywania materiałów musi ściśle odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych poszczególnych materiałów.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych, podczas prowadzenia robót temperatura nie powinna być niższa niż $+8^{\circ}\text{C}$ i musi być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

8.3.4. Pielęgnacja

Nałożone warstwy ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nasłonecznienia przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

8.3.5. Kontrola wykonania robót

Badania przydatności materiałów polegają na:

- sprawdzeniu parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami Kart Technicznych,
- sprawdzeniu numeru opakowania, daty produkcji, daty przydatności do stosowania, systemu opakowań i warunków składowania materiałów,
- wykonaniu badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych.

Podczas robót wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok ochrony powierzchniowej betonu.

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- pomiar grubości powłoki,
- pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Podłoże powinno spełniać wymagania wg punktu 8.1.2. Badanie przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie podłoża.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25m² wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna 3-krotna minimalna grubość powłoki zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

Badanie wytrzymałości wykonanej powłoki na odrywanie należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25m² wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż wartości podane w punkcie 8.3. dla danego rodzaju powłoki, minimalna wartość pojedynczego pomiaru również podana jest w punkcie 8.3.2. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej w punkcie 8.3.2. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w punkcie 8.3.2. dla danego rodzaju powłoki, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia.

9. Opis napraw i zabezpieczeń powierzchniowych

9.1. Prace przygotowawcze

9.1.1. Podesty robocze

Prace związane z naprawami i ochroną powierzchniową betonu należy wykonywać z podestów roboczych zapewniających ergonomiczne i bezpieczne warunki pracy.

W szczególności podesty powinny:

- umożliwić wykonywanie prac w wygodnej, niewymuszonej pozycji,
- posiadać wystarczającą nośność,
- być wyposażone w poręcze i bortnice.

Rysunki robocze podestów sporządzone przez wykonawcę robót podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

9.1.2. Oczyszczenie konstrukcji i inwentaryzacja uszkodzeń

Po oczyszczeniu konstrukcji metodą strumieniowo-ścierną należy przeprowadzić weryfikację załączonej do projektu inwentaryzacji uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia istotnych rozbieżności lub odkrycia nie zinwentaryzowanych, a niebezpiecznych dla konstrukcji zarysowań, należy powiadomić inspektora nadzoru i projektanta.

9.2. Iniekcje zarysowań

Po rozebraniu warstw nawierzchniowych izolacji oraz oczyszczeniu górnej powierzchni płyty należy rozkuć widoczne na powierzchni płyty rysy i wykonać ich iniekcję grawitacyjną przy użyciu żywicy epoksydowej. Rysy widoczne od spodu konstrukcji należy rozkuć i naprawić zaprawami typu PCC.

9.3. Naprawa spodniej powierzchni płyty pomostu

Po dokładnym przygotowaniu podłoża lokalne ubytki płyty pomostu naprawić zaprawami typu PCC. Z uwagi na dużą grubość warstwy skarbonatyzowanej powierzchnię dźwigarów oraz spodu płyty pomostu zabezpieczyć warstwą wyprawy polimerowo-cementowej w ilości 5 kg/m^2 , t.j. grubości 2-2,5mm.

9.4. Przyczółki

Po usunięciu zacieków, zanieczyszczeń i skorodowanego betonu oraz dokładnym oczyszczeniu należy lokalne ubytki naprawić zaprawami naprawczymi systemu PCC.

Poszerzenia skrzydełek należy zabezpieczyć płaszczem żelbetowym gr. 10cm z betonu mostowego klasy B-30.

10. Oddziaływanie na środowisko

Projektowany remont nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko. Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania muszą posiadać Aprobaty Techniczne IBDiM lub certyfikaty zgodności z Polską Normą, a tym samym są dopuszczone do stosowania przez Państwowy Instytut Higieny.

Odpady powstające przy robotach rozbiórkowych, takie jak frezowana nawierzchnia bitumiczna, nadają się do powtórnego wykorzystania i powinny być odwiezione na składowisko wskazane przez Rejon Dróg Krajowych i Autostrad.

Elementy metalowe pochodzące z rozbiórki powinny być odwiezione do składnicy złomu.

Odpady budowlane pochodzące z rozbiórki elementów mostów powinny być odwiezione na składowisko odpadów.

Opakowania pozostałe po zużyciu farb i żywic powinny być utylizowane w zakładach utylizacji posiadających odpowiednie uprawnienia.

Do dokumentacji odbiorowej należy dołączyć dokumenty świadczące o zagospodarowaniu materiałów odpadowych zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

Opracował

mgr inż. Marian Dolipski