

Zenon Stachowski

ul. Rypińska 5, 60-461 Poznań

tel 061 864 01 58

**Projekt sprężenia zewnętrznego mostu
przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11
km 331+990 w m. Nowe Miasto**

Branża : **Mostowa**

Stadium : **Projekt wykonawczy**

Inwestor : **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad o. Poznań
ul. Siemiradzkiego 5a, 60-763 Poznań**

Umowa : **NR GDDKIA O/PO-Z-4/7/2015 z dnia 12.10.2015 r**

Zawartość : – **Opis techniczny**
 – **Przedmiar robót**

Funkcja	Imię, nazwisko	Nr upraw.	Data	Podpis
Projektant prowadzący	mgr inż. Zenon Stachowski	119/79/Pw	11.2015	
Projektant:	mgr inż. Jakub Kozłowski	WKP/0112/POOM/09	11.2015	
Sprawdzający:	mgr inż. Tomasz Bielazik	WKP/0307/POOM/09	11.2015	

Nr egzemplarza:

1

Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.	Projekt budowlano - wykonawczy	Opis techniczny
---	--------------------------------	-----------------

1 DANE OGÓLNE

1.1 Tytuł opracowania

Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.

1.2 Zamawiający

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu.

1.3 Podstawa opracowania

- Umowa NR O/PO-Z-4/7/2015 z GDDKiA Oddział w Poznaniu z dnia 12.10.2015 r
- "Analiza przyczyn trwałych ugięć przęseł 5 i 6 mostu w Nowym Mieście, w ciągu drogi krajowej nr 11". Politechnika Poznańska. Instytut Inżynierii Lądowej. Zakład Budowy Mostów i Dróg Kolejowych. – Poznań marzec 2015
- „Badania pod próbnym obciążeniem wraz z opracowaniem koncepcji wzmocnienia przęseł mostu w Nowym Mieście , w ciągu drogi krajowej nr 11 – Politechnika Poznańska. Instytut Inżynierii Lądowej. Zakład Budowy Mostów i Dróg Kolejowych. – Poznań czerwiec 2015
- Inwentaryzacja techniczna i fotograficzna obiektu
- Materiały archiwalne (fragmenty) z roku 1971 i 1986.
- Dokumentacje projektowe remontu mostu
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 do celów opiniodawczych
- Specyfikacje Istotnych Warunków Zamówienia GDDKiA Oddział w Poznaniu

Projekt opracowano w oparciu o:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" wraz z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dziennik Ustaw nr 207 z 2003 roku poz. 2016).
- "Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie" zawarte w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 sierpnia 2000 roku "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie"
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury nr 407 z dnia 1 kwietnia 2010 r w sprawie zmian warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury nr 408 z dnia 1 kwietnia 2010 r w sprawie zmian warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty mostowe i ich usytuowanie
- "Katalog detali mostowych" Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Warszawa 2002 r .
- PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia
- PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- Zalecenia dotyczące wzmocniania konstrukcji mostów przez sprężanie kablami zewnętrznymi

1.4 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt wzmocnienia ustroju niosącego poprzez sprężanie kablami zewnętrznymi wszystkich dźwigarów głównych.

2 STAN ISTNIEJĄCY

2.1 Lokalizacja istniejącego mostu

Istniejący most znajduje się nad rzeką Wartą, w miejscowości Nowe Miasto, w ciągu drogi krajowej nr 11.

2.2 Charakterystyka ogólna

Most sześcioprzęsłowy, o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej. Rozpiętość teoretyczna przęseł wynosi 38,75m. W przekroju poprzecznym występuje pięć dźwigarów kablobetonowych (dwuteowych), zespolonych z płytą żelbetową, sprężonych kablami typu Freyssineta (stal sprężająca o wytrzymałości na rozciąganie $R_r = 1650$ MPa). Nominalny osiowy rozstaw dźwigarów wynosi 2,16 m. Dźwigary zaprojektowano z betonu $R_w=40$ MPa. Nominalna wysokość dźwigarów, łącznie z zespoloną płytą pomostową wynosi 229cm. Nominalna grubość płyty betonowej 20 cm. Płyta wykonana z betonu klasy C40/50 MPa.

Podstawowe parametry mostu

- | | |
|--|---------------|
| • rozpiętości teoretyczne przęseł | 38,75 m |
| • osiowy rozstaw podpór | 40,00 m |
| • rozpiętość o osiach skrajnych podpór | 238,80 m |
| • szerokość jezdni | 7,00 m |
| • szerokość chodników | 2×1,00 m |
| • szerokość całkowita mostu | 10,92+10,96 m |

<i>Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.</i>	<i>Projekt budowlano - wykonawczy</i>	<i>Opis techniczny</i>
--	---------------------------------------	------------------------

- kąt skrzyżowania osi mostu z rzeką ok. 90°

2.3 Rys historyczny

Most został wybudowany na początku lat 70-tych dwudziestego wieku. Bezpośrednio po oddaniu obiektu do eksploatacji awarii uległ filar (podpora nr 4), a awaria polegała na nieprzewidywalnym, gwałtownym przyroście osiadań. W konsekwencji filar uległ skręceniu i pękł. Pomost również uległ skręceniu. Filar ten został naprawiony, a posadowienie wzmocnione (projekt wzmocnienia filara pochodzi z roku 1986). Wg projektu wykonano dodatkowe pale wiercone oraz pogrubiono korpus filara. Po wykonaniu wzmocnienia gwałtowne przyrosty osiadań zostały zahamowane. Niemniej prowadzone od wybudowania mostu obserwacje wskazywały, że nie został on całkowicie ustabilizowany.

Pod koniec lat 80-tych lub początku lat 90-tych ubiegłego wieku (projekt przebudowy pomostu pochodzi z roku 1989) obiekt został poddany przebudowie polegającej na zmniejszeniu szerokości jezdni z 8 do 7 metrów. W konsekwencji przesunięcia krawędzi jezdni zmieniono również oś odwodnienia, montując nowe wpusty, przebijając płytę pomostową w nowych miejscach. W czasie przebudowy nie zmieniono jednak ukształtowania płyty pomostowej, w efekcie sączki zamocowane zostały na wsporniku (pod chodnikami). W czasie przebudowy zmieniono również konstrukcję chodnika, zastępując tzw. pustaki telekomunikacyjne płytą betonową, z osadzonymi wewnątrz rurami do przeprowadzenia kabli. Na krawędzi chodników zamocowano bariery sprężyste. Istniejące urządzenia dylatacyjne zastąpiono nowymi, jednomodułowymi z wkładką neoprenową.

W roku 2015 z uwagi na awaryjny stan techniczny płyty pomostu zrealizowano etapami wymianę płyty. W stosunku do rozwiązania pierwotnego uległa zwiększeniu grubość płyty i klasa betonu. W wyniku zauważonych zmian w niwelecie mostu oraz odkształceń barier ochronnych most poddano obserwacji poprzez szczegółowe pomiary niwelety i przemieszczeń.

Wykonano analizy przemieszczeń na podstawie pomiarów zrealizowanych w trakcie próbnych obciążeń przęsła mostu nr 5 i nr 6.

2.4 Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, pomiarów i analiz wyników przęsła nr 5 i 6.

Wnioski

- duże wartości ugięć trwałych dźwigarów
- nierównomierne sztywności przęsła w całości i dźwigarów
- duża sztywność poprzeczna
- zarysowania strefy dolnej belek do 1/3 wysokości dźwigarów
- w zakresie obciążeń eksploatacyjnych ustrój zachowuje się sprężyste

Zaleceniem opracowania jest wykonanie wzmocnienia mostu przez sprężenie zewnętrzne wszystkich dźwigarów głównych.

3 REALIZACJA REMONTU

3.1 Technologia wykonania robót.

Wykonanie przewidzianego w projekcie wzmocnienia belek wymaga wykonania rusztowań i pomostów roboczych. Podwieszone do konstrukcji pomosty należy wykonać pod całą powierzchnią przęsła względnie pomosty ruchome umożliwiające dostęp do wszystkich belek w przęsle. Z pomostów przeprowadzane będą montaż konstrukcji oporowych, przeciąganie kabli oraz wykonywane będą przeglądy i iniekcje stwierdzonych zarysowań belek. Pomosty stanowić będą również osłony zabezpieczające przed zanieczyszczeniem rzeki.

Konstrukcje pomocnicze należy wykonać zgodnie z zaleceniami i obowiązującymi przepisami.

3.2 Przygotowanie konstrukcji do sprężania

Dźwigary główne

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać inwentaryzację uszkodzeń dźwigarów głównych. W przypadku konieczności wykonania napraw należy odkuć uszkodzone korozyjnie fragmenty dźwigarów głównych i wykonać rekonstrukcję za pomocą materiałów typu PCC łącznie z zabezpieczeniem antykorozyjnym odkrytego zbrojenia.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji kotwiących i kabli sprężających należy dokonać przeglądu półek dolnych i środników pod kątem obecności i wielkości rozwarć rys.

Obecność rys w konstrukcji może w różnym stopniu (wzmacnianie po uprzednim wykonaniu iniekcji rys, lub bez iniekcji rys) wpływać na zmianę siły sprężającej w czasie, a tym samym obniżyć przewidywany stopień wzmocnienia konstrukcji. Z analizy zmiany odkształceń w czasie i obliczeń wynika konieczność wypełnienia rys przed przystąpieniem do sprężenia elementu wzmacnianego. W przeciwnym wypadku nie możemy kontrolować siły sprężającej, a w czasie następuje znaczny spadek siły sprężającej powstały na skutek zaciskania się rys pod wpływem stałej siły ściskającej. Należy mieć również świadomość, że struktura materiału nie pozwala na całkowite zamknięcie rys najmniejszych nie będących przedmiotem iniekcji. Rysy po ustaniu obciążenia rysującego, nie zanikną się całkowicie. Nie następuje dokładne dopasowanie się ziaren kruszywa w betonie. Z badań wynika, że proces ten może być rozłożony w czasie.

<i>Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.</i>	<i>Projekt budowlano - wykonawczy</i>	<i>Opis techniczny</i>
--	---------------------------------------	------------------------

Aby wnioskować o skuteczności wzmocnienia należy prowadzić pomiar siły sprężającej w ciągnię, nie opierając się wyłącznie na odczytach wydłużenia cięgna i wskazaniach prasy naciągowej. Należy metodami geodezyjnymi kontrolować wygięcia sprężanych belek.

Rysy o pomierzonej rozwartości $\text{rys} \geq 0,2 \text{ mm}$ są kwalifikowane do iniekcji i należy je zinwentaryzować oraz zaznaczyć na elemencie. Iniekcję rys należy wykonać przy zastosowaniu żywicy epoksydowej o małej lepkości. Do iniektowania należy stosować pakerów powierzchniowych (klejonych do powierzchni belek).

Po iniekcji półki dolne wszystkich belek oraz dodatkowo powierzchnie zewnętrzne belek skrajnych przeseł nr 5 i nr 6 należy pokryć powłoką do ochrony powierzchni betonowych bez zdolności mostkowania rys.

Konstrukcja stalowa kotwienia kabli sprężających

Przeniesienie siły sprężającej z kabli na belkę zostanie zrealizowane poprzez konstrukcje stalowe mocowane do półki dolnej belki między poprzecznica skrajną i przedskrajną. Konstrukcja składa się z blach obejmujących półkę na odcinku 1,30 m od spodu i po bokach do których mocowane są symetryczne bloki oporowe pod zakotwienia kabli. Łączenia blach wzmocniane są żebrami usztywniającymi. Między belkami projektowana jest poprzecznica wykorzystana do mocowania bloków oporowych. Dopasowanie długości poprzecznic do rozstawu belek odbywa się na budowie w trakcie montażu.

Konstrukcja mocowana jest do półki dolnej od spodu kotwami wklejanymi i od góry prętami wklejanymi oraz śrubą przechodzącą przez środek łączącą obie blachy boczne.

W półce dolnej i środku w miejscu montażu znajdują się kable sprężające i stal zbrojeniowa. Przewidywany przebieg odwzorowany został w projekcie na podstawie dokumentacji archiwalnej. Na budowie przed rozpoczęciem wiercenia należy dokładnie zlokalizować przebieg kabli przez skanowanie konstrukcji żelbetowej. Wiercenie otworów należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności aby nie uszkodzić kabli których położenie może odbiegać od lokalizacji sugerowanej w dokumentacji archiwalnej.

Stalowa konstrukcja jest całkowicie spawana i wykonana ze stali S355J2.

Uszczelnienie i zapewnienie współpracy konstrukcji stalowej z półką belki

Między zamocowaną konstrukcją a półką belki pozostaną szczeliny wynikające z nierówności powierzchni betonowych oraz przyjętych tolerancji wynikających z możliwości montażu. Uszczelnienie i współpracę należy uzyskać poprzez zaprawę drobnoziarnistą PC nałożoną cieńką warstwą na blachę dolną bezpośrednio przed skręceniem kotew.

Blacha dolna dociśnięta zostanie kotwami do powierzchni dolnej półki. Nadmiar zaprawy wyciśnięty przez otwory owalne w blasze. Powstała szczelina jest niewielka i wynika tylko z nierówności powierzchni betonowej. Dla wszystkich kotew łączących konstrukcję stalową z dźwigarem betonowym należy zastosować podkładki umożliwiające iniekcję przestrzeni pomiędzy otworem blachy i kotwą.

Między blachami bocznymi a powierzchniami bocznymi półki szczelina po montażu wyniesie ok. 1,0÷1,5 cm. Ponadto wysokość półki zostanie zwiększona nadlewką umożliwiającą osadzenie w półce dodatkowych łączników. Wypełnienie szczeliny oraz nadlewkę należy wykonać zaprawami ekspansywnymi samopoziomującymi na bazie cementu, o różnej frakcji kruszywa o wysokiej wytrzymałości początkowej i końcowej, przeznaczone m.in. kotwienia elementów stalowych w betonie oraz do połączeń zamkniętych siłowo, czyli pomiędzy elementami stalowymi i betonem lub elementami prefabrykowanymi.

3.3 Zabezpieczenie antykorozyjne stali

Należy przygotować podłoże metodą strumieniowo-ścierną do Sa 2,5.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne pokryć systemem malarskim epoksydowo-poliuretanowym na gr. min. 300 mikronów dla warunków zewnętrznych środowiska korozyjnego C5.

Powierzchnie stalowe wewnętrzne (z wyjątkiem pasów krawędziowych szer. ok. 3 cm) bez malowania oczyszczone do Sa 2,5 bezpośrednio przed montażem.

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonywane będą w wytwórni. Fragmenty styków oraz powłoki uszkodzone wykonywane w miejscu w budowania.

Dla uniknięcia gromadzenia wody między żebrami konstrukcji stalowej po zewnętrznej stronie belek należy przestrzeń między żebrami wypełnić zaprawą cementową.

3.4 Warunki realizacji poszczególnych etapów wzmocnienia:

Iniekcję rys należy wykonać przed sprężeniem belek. Iniekcję i sprężanie belek należy wykonywać przy zamknięciu mostu dla ruchu pojazdów ciężarowych. Dopuszczalny jest jedynie ruch samochodów o całkowitej masie nie przekraczającej 2,5 t. Zakaz ten musi być utrzymany przez cały czas od iniekcji do sprężenia przęsła. Należy zagwarantować bezwzględne przestrzeganie tego zakazu.

Frezowanie nawierzchni należy wykonać po całkowitym sprężeniu wszystkich przęsła. Frezowanie i nową nawierzchnię można wykonywać przy utrzymaniu ruchu na połowie jezdni.

3.5 Technologia sprężania - program sprężania

Wzmocnienie dźwigarów realizowane będzie sprężeniem zewnętrznym kablami prostymi rozłożonymi symetrycznie na poziomie półki dolnej.

W trakcie opracowywania dokumentacji projektowej wprowadzono modyfikacje założeń ekspertyzy opracowanej przez Politechnikę Poznańską. Zmiany polegają na zwiększeniu mimośrodów siły sprężającej oraz zwiększeniu ilości

Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.	Projekt budowlano - wykonawczy	Opis techniczny
---	--------------------------------	-----------------

kabli sprężających w przekroju. Całkowita zaprojektowana wielkość oddziaływania jest taka sama jak w ekspertyzie PP.

Zaprojektowano sprężenie każdego przęsła 10 kablami sześciopłotowymi (pole powierzchni 1 splotu 1500 mm²). Należy zastosować kable ze stali sprężającej o wytrzymałości 1860 MPa.

Siła naciągu w jednym kablu po uwzględnieniu strat doraźnych będzie wynosić 750 kN.

Dozwolone jest doprężanie cięgien związane ze zwolnieniem i ponownym zaciśnięciem tych samych szczęk kotwiących, przy czym szczęki muszą zostać wciśnięte w nienaruszoną powierzchnię splotu na długości minimum 15 mm. Niedopuszczalne są odciski szczęk na wolnej długości splotów między zakotwieniami. Ponadto sploty wystając z zakotwień muszą mieć długość odpowiednią dla stosowanej prasy naciągowej.

Program sprężania

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Program Sprężania.

Program sprężania powinien być opracowany zgodnie z PN-S-10042:1991 [10.] z dostosowaniem do przyjętego systemu sprężania i powinien zawierać:

- opis sprężanej konstrukcji,
- opis systemu sprężania i parametry stosowanego sprzętu,
- sposób realizacji naciągu,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania i warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- kolejność naciągu kablów sprężających,
- wartość montażowych sił sprężających dla poszczególnych kablów (sił na prasie naciągowej bezpośrednio przed osadzeniem szczęk kotwiących i zwolnieniem naciągu),
- wartość wydłużeń teoretycznych poszczególnych kablów,
- wartość początkowej siły sprężającej lub wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- wzory protokołów sprężania i iniekcji,
- sposób weryfikacji programu sprężania.

W programie sprężania należy uwzględnić straty doraźne, ze szczególnym uwzględnieniem strat powstałych od sprężystego odkształcenia betonu, ze szczególnym uwzględnieniem etapowania naciągu kablów.

Program sprężania, opracowany przez wykonawcę sprężania, należy przedłożyć projektantowi do zatwierdzenia.

Program sprężania powinien zostać zweryfikowany doświadczalnie w czasie naciągu pierwszych kablów. Naciąg kablów powinien być prowadzony zgodnie ze zweryfikowanym programem sprężania. Dopuszczalna różnica między faktycznym wydłużeniem kabla i wydłużeniem przyjętym w programie sprężania nie powinna przekraczać 10%. Jeśli zmierzone wydłużenie przekracza wartość projektową o więcej niż 10%, proces sprężania musi zostać przerwany. Wykonawca powinien zbadać przyczyny powstałych rozbieżności i przedłożyć wyniki analizy oraz swoje propozycje Inżynierowi do zaakceptowania.

Naciąg kablów

Naciąg kablów należy wykonać przed sprężeniem belek. Iniekcję i sprężanie belek należy wykonywać przy zamknięciu mostu dla ruchu pojazdów ciężarowych. Dopuszczalny jest jedynie ruch samochodów o całkowitej masie nie przekraczającej 2,5 t.

Sprężanie powinno być wykonywane zgodnie z Programem Sprężania i PZJ przy zachowaniu wymagań zawartych w normach. Wszystkie operacje związane z procesem sprężania, a szczególnie naciąg kablów, powinny być wykonywane pod nadzorem przedstawiciela wykonawcy sprężania.

Początek sprężania – przygotowanie bloków oporowych i kablów na prześle nr 1 podlega odbiorowi nadzoru naukowego i projektanta.

Proces naciągania stali musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokolowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze ciśnienia w układzie wysuwu tłoka prasy naciągowej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających.

Naciąg kablów należy wykonać w trzech etapach:

- Etap 1 - naciąg do wartości 30 % docelowej siły sprężającej
- Etap 2 - naciąg do wartości 60 % docelowej siły sprężającej
- Etap 3 - naciąg do wartości końcowej całkowitej siły sprężającej z bieżącą kontrolą skutków sprężania w celu

<i>Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.</i>	<i>Projekt budowlano - wykonawczy</i>	<i>Opis techniczny</i>
--	---------------------------------------	------------------------

ewentualnie wcześniejszego zakończenia naciągu kabla

Kolejność sprężania dźwigarów

W celu ograniczenia nierównomiernych odkształceń sprężanie dźwigarów we wszystkich etapach należy wykonać w ustalonej kolejności.

- Etap i.1 - naciąg kabli dźwigara środkowego
- Etap i.2 - naciąg kabli dźwigara przedskrajnego lewego
- Etap i.3 - naciąg kabli dźwigara przedskrajnego prawego
- Etap i.4 - naciąg kabli dźwigara skrajnego prawego
- Etap i.5 - naciąg kabli dźwigara skrajnego lewego

Badania i pomiary w trakcie sprężania

W trakcie procesu sprężania należy prowadzić kontrolę ugięć i odkształceń konstrukcji.

- Geodezyjna kontrola odkształceń - przed przystąpieniem do sprężania oraz w każdym kolejnym etapie realizacji naciągu należy wykonać pomiary geodezyjne w środku rozpiętości przęsła. Pomiary wykonywać na wszystkich belkach.
- Kontrola likwidacji zarysowań - po kolejnych etapach sprężania należy przeprowadzić kontrolę rozwarłości rys, które nie zostały zainiektowane (rysy rozwarłości poniżej 0,2 mm).
- Kontrola odkształceń belek - w trakcie sprężania przeprowadzić badania za pomocą tensometrów. Badaniu należy poddać skrajne belki wszystkich przęseł. Lokalizację urządzeń pomiarowych określają osoby prowadzące nadzór naukowy.

Przed przystąpieniem do badań powinien być opracowany i zatwierdzony program badań kontrolnych. Szczegółowa metodyka i zakres pomiarów (ilość i lokalizacja punktów pomiarowych) określona zostanie w ramach nadzoru naukowego przewidzianego w kontrakcie na realizację wzmocnienia mostu.

Po zakończeniu sprężenia należy przeprowadzić badania pod próbnym obciążeniem dwóch przęseł. Badaniu należy podać przęsła badane przed przystąpieniem do projektowania wzmocnienia (przęsło 5 i 6).

Zabezpieczenie antykorozyjne kabli

Cięgna sprężające chronić są przed korozją iniektem wprowadzonym w rury osłonowe. Iniekt musi całkowicie wypełniać osłonkę. Zastosować zaczyn iniekcyjny w postaci wosku lub smaru.

Zaczyn iniekcyjny powinien być włączany przez otwory wlotowe, tak długo aż z otworów wylotowych nie zacznie wypływać zaczyn o tej samej konsystencji. Wszystkie odpowietrzenia i wloty iniekcyjne powinny zostać uszczelnione natychmiast pod zakończeniu iniekcji.

Rury osłonowe z tworzyw sztucznych PE Klasy PN 10 powinny być odporne na promieniowanie UV. Łączenie rur osłonowych przez zgrzewanie doczołowe (lusterkowe).

Wystające sploty muszą posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy przewidzieć montaż odpowiednich osłon głowic kabli sprężających montowanych za pomocą śrub do blach kotwiących.

Mocowanie kabli na długości sprężenia

Istniejące poprzecznice w miejscu projektowanych kabli należy podkuć w celu zapewnienia swobodnej pracy. Kable po sprężeniu nie mogą opierać się na poprzecznicach. Po sprężeniu w środku rozpiętości przęsła na kablu zamontować obejmę kotwioną do poprzecznicy za pomocą kotew wklejanych.

3.6 Korekta nawierzchni i elementów wyposażenia mostu

Niweleta nawierzchni na moście oraz taśmy barier ochronnych w chwili obecnej odwzorowują ugięcia i deformacje konstrukcji. Proces sprężania spowoduje zmianę ugięcia dźwigarów głównych. Po sprężeniu konstrukcji należy dokonać korekty niwelety nawierzchni zgodnie z projektem. Projekt przewidywał wykonanie niwelety w formie linii łamanej o punktach załamania w osi dylatacji nad podporami jako punktami stałymi.

W ramach prac geodezyjnych na budowie należy wykonać pomiary wysokościowe nawierzchni jezdni i chodników w ustalonych przekrojach - 3 przekroje (profile poprzeczne) na przęśle - środek mostu i 10 m od dylatacji:

- pomiar początkowy przed rozpoczęciem robót
- pomiar po zakończeniu sprężania przęsła

Przed rozpoczęciem frezowania nawierzchni , na podstawie pomiaru geodezyjnego istniejącej niwelety ,w porozumieniu z Projektantem należy ustalić zakres frezowania i renowacji nawierzchni.

Zakres może być ograniczony w stosunku do wstępnych założeń w przypadku niewielkich różnic (ok. 1 cm) między niweletą projektowaną a istniejącą na poszczególnych przęsłach.

Na podstawie pomiaru końcowego należy zweryfikować projektowaną niweletę.

<i>Projekt sprężania zewnętrznego mostu przez rzekę Wartę w ciągu drogi krajowej nr 11 km 331+ 990 w m. Nowe Miasto.</i>	<i>Projekt budowlano - wykonawczy</i>	<i>Opis techniczny</i>
--	---------------------------------------	------------------------

Dla ustalenia kosztorysu inwestorskiego zakłada się frezowanie warstwy ścieralnej na całym moście i ułożenie warstwy ścieralnej wyrównującej odkształcenia w prześle, korektę osadzenia wpustów oraz montaż i korektę taśm barier ochronnych z pracami ślusarskimi i zabezpieczeniem antykorozyjnym naruszonych zniszczonych powłok ochronnych. Przy krawężnikach przewidziano wykonanie przeciwspadku z asfaltu lanego.

3.7 Prace prowadzone na terenach zalewowych.

W trakcie remontu prace budowlane prowadzić zgodnie z zapisami decyzji „Zwolnienie z zakazu prowadzenia robót na terenach szczególnie zagrożonych powodzią” oraz uzgodnień RZGW i Urzędu żeglugi śródlądowej.

4 UWAGI KOŃCOWE

Ilość nawierzchni, którą należy wykonać w ramach korekty niwelety określono w oparciu o istniejące pomiary nawierzchni. Jest to wartość szacunkowa z uwagi na zmienność niwelety do czasu rozpoczęcia wzmocnienia i w trakcie sprężania konstrukcji

Przyjęte w przedmiarach wielkości uszkodzeń i zakres prac naprawczych i iniekcji jest szacunkowy. Pełna ocena uszkodzeń będzie możliwa po oczyszczeniu konstrukcji .

Prace naprawcze i iniekcyjne należy poddać kontroli jako roboty zanikające.

Materiały powinny mieć atesty i aktualne Rekomendacje Techniczne wydane przez IBDiM Warszawa dopuszczające do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Opracował :

mgr inż. Zenon Stachowski