

ODBUDOWA MOSTU ŁAZIENKOWSKIEGO W WARSZAWIE. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Witold DOBOSZYŃSKI, Maciej KIENIEWICZ, Łukasz ŚWIĄDER
Transprojekt Warszawa

W październiku 2015 roku przywrócono ruch samochodowy na odbudowanym Moście Łazienkowskim w Warszawie. Pomimo faktu, iż nie wszystkie prace budowlane zostały jeszcze zakończone, uznaliśmy, że na tym etapie budowy Projektanci powinni przedstawić swój punkt widzenia. Pojawiające się w mediach i środowisku mostowym pytania, uwagi i wątpliwości wymagają naszym zdaniem wyjaśnienia. Wiemy, że skala tego zdarzenia, jego społeczne konsekwencje oraz czas i sposób odbudowy mostu będą jeszcze nie raz omawiane i dyskutowane przy różnych okazjach. Sprawa samego pożaru, jego przebiegu i skutków będzie z pewnością wnikliwie i szczegółowo omówiona przez autorów ekspertyzy spalonej konstrukcji. Również członkowie konsorcjum firm wykonawczych prowadzących odbudowę na pewno będą przedstawiać proces samej budowy. W tym artykule skupimy się na kwestiach projektowych. Spróbujemy opisać tok prac nad projektem i wyjaśnić nasze wybory. Z kilku pomysłów rozwiązań konstrukcyjnych wybrano ostatecznie schemat dwudźwigarowy o przekrojach skrzynkowych i wysokości konstrukcyjnej $1/20$ rozpiętości, mniejszej o 0.40 m od istniejących. Dźwigary ustawiono na łożysku w osi istniejących filarów w rozstawie 15.70 m i połączono poprzecznikami płyty ortotropowej rozmieszczonymi co 3.75 m (poprzednio co 2.5 m). Pod zwiększonymi wspornikami chodników pozostawiono przestrzeń dla umieszczenia pomostów dwóch ścieżek rowerowych o szerokości 3.4 m każda a w przestrzeni pomiędzy dźwigarami pozostawiono jednoprzestrzenną strefę dla montażu wszystkich urządzeń obcych i zapewnienie przestrzeni, wymaganej przez gestorów, dla ich obsługi (min. tor dla wózka rewizyjnego do wymiany rur ciepłociągów).

1. WSTĘP

W październiku 2015 roku przywrócono ruch samochodowy na odbudowanym Moście Łazienkowskim w Warszawie. Pojawiające się w mediach i środowisku mostowym pytania, uwagi i wątpliwości wymagają wyjaśnienia projektantów. Skala tego zdarzenia, jego społeczne konsekwencje oraz czas i sposób odbudowy mostu to zasadnicze wątki dyskusji. Sprawa samego pożaru, jego przebiegu i skutków będzie po zamknięciu śledztwa przez prokuratora przedstawiona przez autorów ekspertyzy spalonej konstrukcji. Członkowie konsorcjum firm wykonawczych prowadzących odbudowę będą przedstawiać proces samej budowy.

W tym artykule skupimy się na kwestiach projektowych. Spróbujemy opisać tok prac nad projektem i wyjaśnić nasze wybory.

2. OPIS USZKODZONEGO MOSTU ŁAZIENKOWSKIEGO

Most Łazienkowski stanowi kluczowy obiekt Trasy Łazienkowskiej, będącej fragmentem obwodnicy śródmiejskiej Warszawy, bezkolizyjnej arterii komunikacyjnej oddanej do ruchu w 1974 r. Oś mostu jest prosta w planie, a niweleta prowadzona jest w spadku podłużnym 0.3%. Spód konstrukcji mostu jest wyniesiony ponad skrajnię żegluga, znacznie powyżej poziomu wody miarodajnej 1000 letniej.

Całkowita długość mostu (pomiędzy krawędziami pomostu na dylatacjach na przyczółkach) wynosi 861.15m. Most składa się z jednoprzestrzennej konstrukcji pod obydwie jezdnie trasy Łazienkowskiej. Obiekt posiada zmienną konstrukcję. Most właściwy nad korytem rzeki, pomiędzy podporami nr 8 a nr 13 jest o konstrukcji stalowej ze współpracującą płytą ortotropową o rozpiętości prześłu 76.50+3x90.00+76.50 m. Przesła dojazdowe na obydwu brzegach Wisły pomiędzy podporami nr 1 a nr 8 po stronie warszawskiej oraz nr 13 a nr 17 po stronie praskiej mają konstrukcję kablobetonową wielodźwigarową. Obiekt zlokalizowany jest między bezkolizyjnymi węzłami drogowymi z Wisłostradą na lewym brzegu Wisły i ulicą Wał Miedzeszyński na prawym brzegu. Most przekracza: dwie jezdnie Wisłostrady, kanał Portu Czerniakowskiego, cypel Czerniakowski, koryto rzeki Wisła w km 510+600, dwie jezdnie Wału Miedzeszyńskiego.

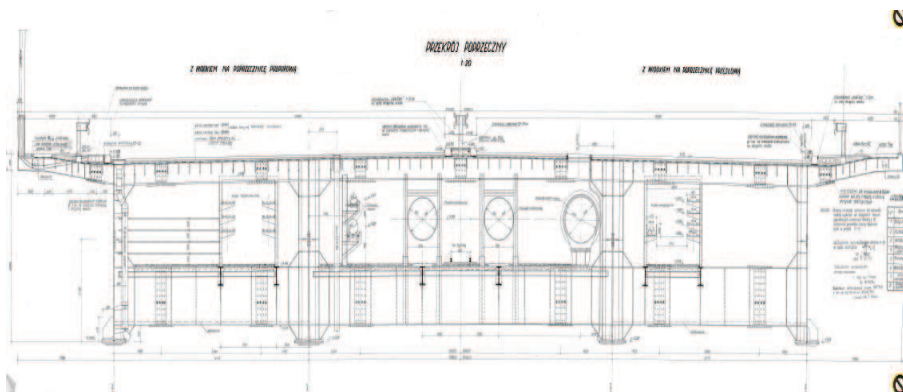
Zasadnicza, stalowa część mostu, która wymagała odbudowy, ma długość 424.5 m i szerokość $B_c=27.50$ m. Była to konstrukcja spawana i nitowana, jednoprzestrzenna, czterodźwigarowa z ortotropową płytą pomostu, ciągła. Stal St3M (2 450 t) i 18G2A (2150 t), ogółem 4 600 Mg stali konstrukcyjnej.

Ustrój niosący mostu stanowi również konstrukcję wsporczą dla szeregu urządzeń komunalnych. Wewnątrz konstrukcji wsporczej, na dolnych poprzecznicach przewidziano miejsce na oparcie następujących urządzeń obcych:

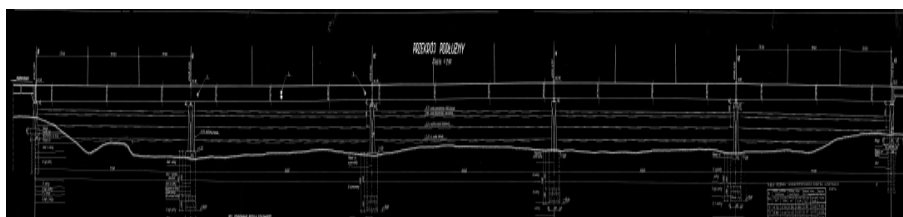
- magistrala ciepłownicza 2x900 mm
- magistrala wodociągowa 1000 mm
- sieć gazowa 200 mm i 300 mm
- kable 110 kV (3szt.–obecnie już usunięte)
- kabli 15 kV (6 szt.–obecnie już usunięte)
- kable telekomunikacyjne w znacznej ilości (w większości zamontowane bez wiedzy Zarządcy obiektu).

Dla obsługi tych urządzeń obcych oraz przeglądu i konserwacji konstrukcji mostu wykonano pomosty wewnętrzne, na całej powierzchni pomiędzy dźwigarami. Pomost wykonano z podestów z impregnowanego drewna ułożonych na poprzecznicach i ruszcie stalowym uzupełniającym.

Obiekt został zaprojektowany na obciążenie I klasa + ciągnik K80 wg PN-B-02015: 1966. Znaczącym jest obciążenie mostu pochodzące od urządzeń obcych.

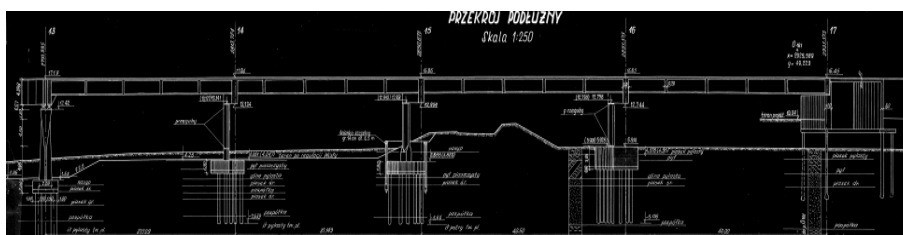


Rys. 1. Archiwalny przekrój poprzeczny – część stalowa

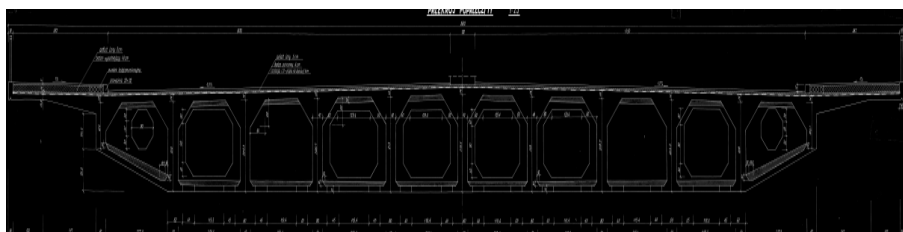


Rys. 2. Przekrój podłużny – część stalowa

Części kablobetonowe, zwane „czterdziestkami” z racji 40-dziesto metrowej rozpiętości przęsła, nietknięte pożarem, intensywnie użytkowane bez wystarczających nakładów na eksploatację, były w stanie nieodpowiednim, przed awaryjnym lub awaryjnym i wymagały natychmiastowej interwencji.



Rys. 3. Przekrój podłużny części kablobetonowej



Rys. 4. Przekrój poprzeczny części kablobetonowej

We wrześniu 1975 r. most uległ uszkodzeniom w wyniku pożaru, który wybuchł na drewnianych pomostach roboczych. Uszkodzenia objęły przęsło pomiędzy podporami 8 i 9. Po pożarze konstrukcja mostu została naprawiona. Wymieniono fragmenty uszkodzonej płyty ortotropowej wraz z poprzecznicami oraz wykonano wzmocnienia dźwigarów głównych. Uzupełniono również spalone pomosty, ponownie montując podesty drewniane. Drewniane pomosty pokryto izolacją w formie warstwy azbestu, aby zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualnym pożarem w przyszłości. Most oddano ponownie do ruchu w grudniu 1975 roku.

Do czasu wybudowania i oddania do ruchu we wrześniu 2002 roku mostu Siekierkowskiego, była to najbardziej wysunięta na południe przeprawa przez Wisłę w Warszawie. Po wybudowaniu mostu Siekierkowskiego zmniejszyło się jej obciążenie ruchem ale w dalszym ciągu codziennie przejeżdżało przez Most Łazienkowski średnio prawie 100 000 pojazdów na dobę (dane z 2014 roku), co stanowiło 18% ruchu na przeprawach warszawskich przez Wisłę.

Od roku 2002 Most Łazienkowski był przewidziany do generalnego remontu, jednak ze względu na spodziewane społeczne konsekwencje jego zamknięcia oraz znaczny koszt, inwestycja ta była odkładana w czasie. Prowadzono jedynie doraźne prace remontowe. W latach 2013-2014 zostały wymienione uszkodzone urządzenia dylatacyjne w osiach nr 8 i nr 13.

Pożar

Na początku 2015 roku prowadzony był remont pomostu roboczego zlokalizowanego pod pomostem jezdnym, polegający na wymianie drewnianych podestów na pomost z krat stalowych. W tym celu w pierwszej kolejności usunięty został azbest ułożony w trakcie naprawy po pożarze w 1975 roku. W tym momencie, po demontażu części desek, w dniu 14 lutego wybuchł pożar, który objął swym zasięgiem 2,5 przęsła od strony praskiej mostu. Pożar został ugaszony w dniu następnym. W wyniku ognia konstrukcja przęseł stalowych została uszkodzona a ruch na moście został wstrzymany. Decyzją Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego (Decyzja PINB.IVOT.5162.9.2015.JRZ z dnia 24.02.2015 r. w sprawie usunięcia skutków pożaru mostu z dnia 14.02.2015 r.) obiekt został wyłączony z ruchu do czasu usunięcia nieprawidłowości. Decyzja zakazywała użytkowania Mostu Łazienkowskiego w Warszawie do czasu usunięcia

stwierdzonych nieprawidłowości oraz nakazała wykonanie robót budowlanych, które zostaną wskazane w ekspertyzie technicznej, celem usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości w zakresie dotyczącym nieodpowiedniego stanu technicznego obiektu mostowego – Mostu Łazienkowskiego w Warszawie, powstałych w wyniku pożaru w dniu 14.02.2015 r. W celu określenia dokładnego stanu technicznego konstrukcji została przeprowadzona ekspertyza zniszczonych przęseł stalowych, wykonana przez zespół naukowy Politechniki Warszawskiej pod przewodnictwem prof. dr hab. inż. Henryka Zobla. Nie czekając na ostateczne wyniki ekspertyzy, podjęto na podstawie opinii Profesora, decyzję o konieczności wymiany stalowego ustroju niosącego (Późniejsze obserwacje konstrukcji prowadzone w trakcie prac budowlanych potwierdziły słuszność tej decyzji. Uszkodzenia dźwigarów głównych w wyniku wysokiej temperatury były tak znaczne, że konieczne było ich wzmocnienie aby nie dopuścić do zawalenia się konstrukcji w trakcie prac rozbiórkowych. Zniszczona konstrukcja nie nadawała się do remontu – remont sugerowali niektórzy komentatorzy).

Skutki pożaru 2015

Skutki pożaru z dnia 14.02.2015 roku, stalowej części konstrukcji mostu zostały szczegółowo opisane i przedstawione w ekspertyzie. Ze względu na toczące się śledztwo w sprawie przyczyn pożaru nie została ona dotychczas opublikowana.

Dramatyczne były w szczególności skutki społeczne zniszczenia przeprawy z której korzystało do 100 tys. pojazdów w ciągu doby. Szacowaliśmy koszty społeczne zamknięcia mostu na 15-20 mln złotych miesięcznie. Projektując, mieliśmy poczucie społecznej presji, powinności inżyniera, konieczności sprawnego i szybkiego działania.



Zdjęcie 1 i 2. Skutki pożaru, luty 2015

W związku z dramatyczną sytuacją jaka zapanowała na ulicach Warszawy po niespodziewanym zamknięciu Mostu Łazienkowskiego i świadomością, że konstrukcja mostu nie nadaje się do remontu, władze miasta stanęły przed koniecznością szybkiego odbudowania konstrukcji. Jedną z pierwszych decyzji podjętych przez zarządcę obiektu, Zarząd Dróg Miejskich, było powierzenie Transprojektowi Warszawa prac projektowych. Transprojekt Warszawa jest autorem pierwotnego projektu przeprawy. W jego archiwum znajduje się komplet opracowań dotyczących tego obiektu, wliczając w to projekt naprawy po pierwszym pożarze konstrukcji z 1975 roku. Działając w szczególnej sytuacji, narastającego chaosu komunikacyjnego, Zarząd Dróg Miejskich potrzebował pewnego partnera, który w niespotykanie krótkim terminie będzie w stanie wykonać wielobranżowy projekt i będzie konsultantem Inwestora w trakcie przetargu i realizacji odbudowy mostu. Po decyzji o wyborze projektanta rozpoczęto poszukiwanie podstawy prawnej umożliwiającej zawarcie umowy, natomiast zespoły projektowe rozpoczęły prace koncepcyjne.

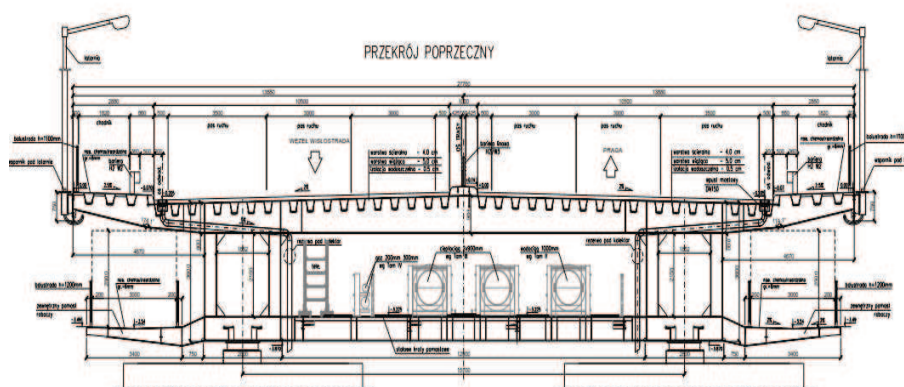
3. PROJEKT KONCEPCYJNY I MATERIAŁY PRZETARGOWE

Początkowo zakładaliśmy ograniczenie funkcji mostu wyłącznie do prowadzenia ruchu drogowego i pieszego. Jednak propozycja projektanta, by przenieść urzędzenia obce poza pas drogowy, nie zyskała akceptacji władz miasta. Wszystkie dotychczasowe funkcje mostu miały zostać przywrócone, a ponadto należało przewidzieć prowadzenie ruchu rowerowego przy zachowaniu wszystkich charakterystycznych parametrów obiektu. Długość mostu, jego szerokość, rozpiętości przęseł oraz funkcje użytkowe (dwie jezdnie z trzema pasami ruchu każda, pas dzielący oraz dwa chodniki) miały być zachowane. Również po rozbiórce należało odbudować magistralę wodociągową, magistralę CO oraz gazową. Należało przewidzieć miejsce na kable teletechniczne i dodatkowo wygospodarować miejsce na ścieżki rowerowe i kolektory odwodnienia a przy krawężniach jezdni zastosować bariery spełniające obecne wymagania bezpieczeństwa ruchu.

W pierwszej kolejności zespół projektowy rozpoczął pracę od analizy dokumentacji archiwalnej będącej w zasobach archiwum biura. Pierwszą myślą było powtórzenie układu dźwigarów jak w starym moście i zastąpienie płyty ortotropowej, współpracującą płytą żelbetową. Jednak po analizie posadowienia obiektu uznaliśmy, że istniejące kesony nie posiadają zapasu nośności pozwalającego na tak znaczne zwiększenie ciężaru konstrukcji przy jednoczesnym wzroście klasy obciążenia obiektu. Przyjęte rozstawy dźwigarów w istniejącej konstrukcji powodowały znaczne przeciążenie łożysk pod środkowymi dźwigarami. Ponadto Inwestor wykluczył stosowanie prefabrykowanej, żelbetowej płyty współpracującej pomostu łączonej zamkami żelbetowymi na poprzecznicach. Żądanie było jasne: ma to być płyta ortotropowa o stuletniej trwałości. Dodatkowo władze miasta poleciły takie ukształtowanie przekroju poprzecznego aby była możliwość przeprowadzenia przez obiekt ścieżek rowerowych bez ko-

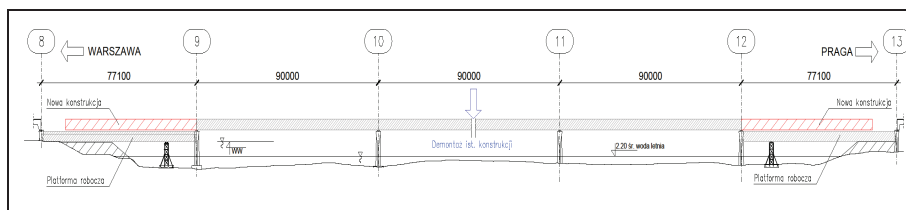
nieczności zwiększenia wymiarów zewnętrznych konstrukcji. Kolejnym ograniczeniem było zachowanie w przekroju poprzecznym dokładnej lokalizacji magistral ponieważ miały one być wymieniane jedynie na długości przęseł stalowych (należało wykonać jedynie fragment magistrali pomiędzy podporami nr 8 a 13). Przy tak określonych „warunkach brzegowych” skupiliśmy się na znalezieniu rozwiązania, które pozwoliło by na szybką i sprawną odbudowę przy spełnieniu obecnych potrzeb komunikacyjnych mieszkańców.

Z kilku pomysłów rozwiązań konstrukcyjnych wybrano ostatecznie schemat dwudźwigarowy o przekrojach skrzynkowych i wysokości konstrukcyjnej 1/20 rozpiętości, mniejszej o 0.40 m od istniejących. Dźwigary ustawiono na łożysku w osi istniejących filarów w rozstawie 15.70 m i połączono poprzecznicami płyty ortotropowej rozmieszczonymi co 3.75 m (poprzednio co 2.5 m). Zasadniczym powodem wyboru takiej płyty pomostu było ograniczenie przyrostu obciążenia fundamentów (przyjęto dopuszczalny przyrost o 30%). Pod zwiększonymi wspornikami chodników pozostawiono przestrzeń dla umieszczenia pomostów dwóch ścieżek rowerowych o szerokości 3.4 m każda a w przestrzeni pomiędzy dźwigarami pozostawiono jednoprzestrzenną strefę dla montażu wszystkich urządzeń obcych i zapewnienie przestrzeni, wymaganej przez gestorów, dla ich obsługi (min. tor dla wózka rewizyjnego do wymiany rur ciepłociągów).



Rys. 5. Przekrój poprzeczny

Określiliśmy, że konieczne i możliwe będzie wykonanie robót i oddanie mostu do ruchu w końcu października i taką propozycję harmonogramu przedstawiliśmy Inwestorowi. Przygotowana przez Transprojekt Warszawa koncepcja montażu zakładała scalanie konstrukcji i jej nasuwanie z obu stron rzeki z platform roboczych wykorzystujących opuszczone nad poziom wielkiej wody istniejące przęsła skrajne.



Rys. 6. Koncepcja odbudowy mostu

Po zaakceptowaniu przez Inwestora przygotowanej koncepcji ogłoszono przetarg na wybór Wykonawcy robót. Dalsze prace projektowe były prowadzone równoległe z postępowaniem przetargowym. Biuro wspierało Inwestora i przekazywało wszelkie informacje dotyczące rozwiązań projektowych, założeń realizacyjnych oraz harmonogramu robót wszystkim przedsiębiorcom uczestniczącym w przetargu. Pozwoliło to oferentom na rzetelne oszacowanie kosztów i ryzyka.

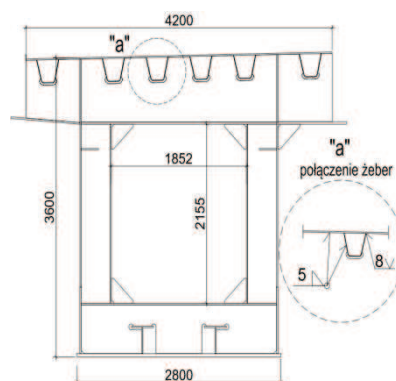
Konstrukcja stalowa. Detale konstrukcyjne

Elementem głównym konstrukcyjnym mostu są dwa stalowe dźwigary skrzynkowe umieszczone w rozstawie 15.7 m. Dźwigary mają w przekroju wymiary 2.8 m szerokość i 3.6 m wysokość. Ściany i pasy usztywnione są żebrami podłużnymi, poprzecznymi i w rozstawie co 7.5 m ramami poprzecznymi. Dźwigary współpracują z pomostem ortotropowym składającym się z płyty stalowej o grubości minimalnej 16 mm w pasie ruchu ciężkiego oraz 14 mm na pozostałych dwóch pasach i 12 mm na chodnikach zewnętrznych. Płyta usztywniona jest za pomocą żeber zamkniętych trapezowych z blachy grubości 8 mm.

Płyta ortotropowa z żebrami opiera się na poprzecznicach rozmieszczonych w rozstawie 3.75 m. Konstrukcja jest całkowicie spawana.



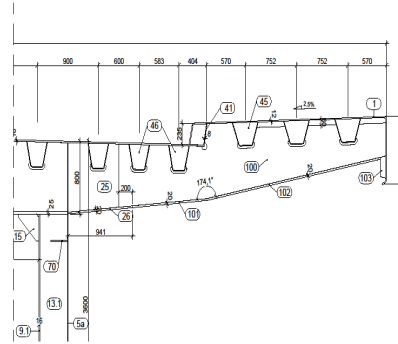
Zdjęcie 3. Zdjęcie dźwigara skrzynkowego



Rys. 7. Dźwigar skrzynkowy



Zdjęcie 4. Wzrostek mostu



Rys.8. Wzrostek mostu



Zdjęcie 5. Widok na pomost techniczny pod płytą ortotropową.

W płaszczyźnie dolnych pasów skrzynek, pod pomostem ortotropowym pomiędzy dźwigarami skrzynekowymi, zlokalizowany jest pomost techniczny instalacji urządzeń obcych. Pomost techniczny jest rusztem złożonym z elementów porzecznych i podłużnych stężonych skratowaniem poziomym. Ruszt wykonany jest z kształtowników walcowanych połączonych węzłami skręcanymi i węzłem spawanym do skrzynek dźwigarów głównych. Skręcenie elementów pomostu

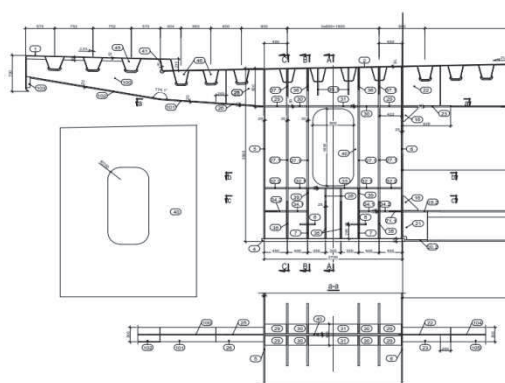
umożliwia ewentualny demontaż jego fragmentów dla zapewnienia możliwości wymiany urządzeń obcych na nim zlokalizowanych.

Uzębrowana płyta ścieżki rowerowej opiera się na wspornikach rozmieszczonych w rozstawie co 7.5 m. Wsporniki utwierdzone są w dolnej części dźwigarów głównych.

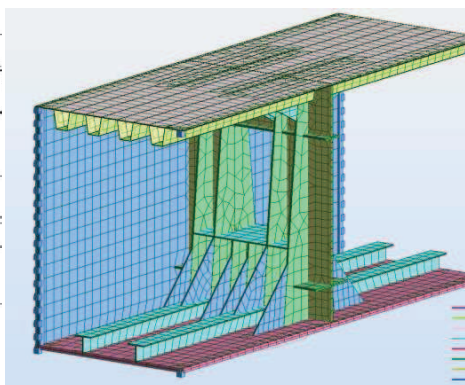
Konstrukcję zaprojektowano ze stali drobnoziarnistej o pracy łamania 40J w temperaturze $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dla blach o grubości do 30 mm przyjęto stal S355K2, powyżej 30 mm do 80 mm stal S355N, blachy rozciągane poprzecznie Z35, a profile walcowane ze stali S355.

Przęsła oparto na podporach za pośrednictwem łożysk garnkowych.



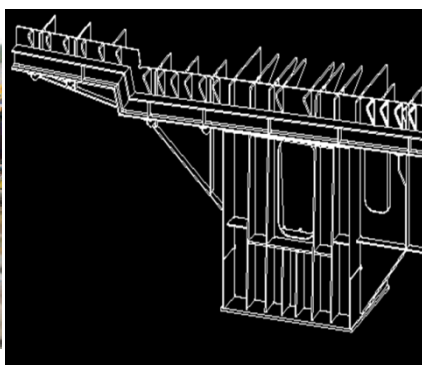
Rys. 9. Rysunek węzła podporowego



Rys.10. Model obliczeniowy węzła podporowego



Zdjęcie 6. Zdjęcie węzła skrajnego



Rys. 11. Aksonometria węzła skrajnego

Posadowienie

Zadaniem projektanta było ograniczenie zakresu robót, w tym wybór takich rozwiązań, które nie wymagały by wykonywania prac budowlanych w zakresie posadowienia obiektu.

Korpusy podpór pośrednich

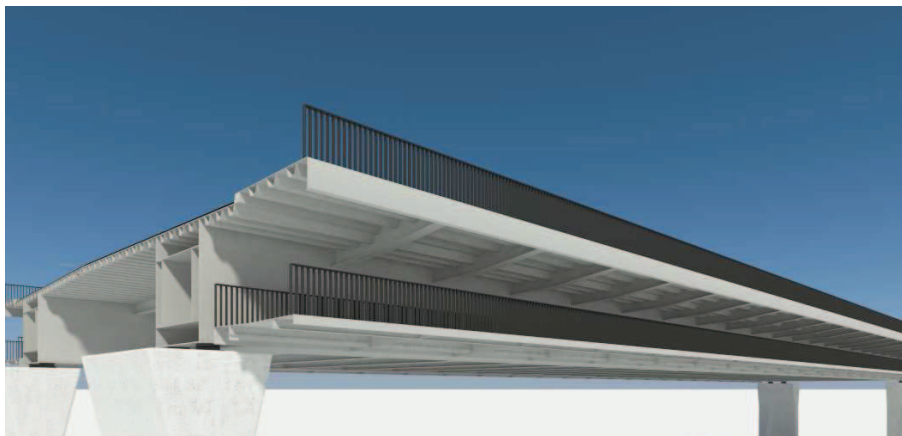
Ze względu na zły stan powierzchni betonowych wszystkich filarów w części stalowej, zaprojektowano wykonanie na tych powierzchniach, do wierzchu płyty fundamentowej, płaszcza żelbetowego grubości 25 cm zespolonego z istniejącym korpusem łącznikami wklejanymi. Zachowano przy tym unikalny kształt filarów. Zmniejszenie wysokości konstrukcyjnej i w efekcie podniesienie poziomu podparcia nowej konstrukcji przęseł oraz zastosowanie łożysk garnkowych w miejsce wahaczy, umożliwiło wykonanie zwieńczenia filarów wieńcem o wysokości 0.70 m. Zapewniono w ten sposób równomierne rozłożenie obciążenia z łożyska umieszczonego w nowej lokalizacji na całą szerokość filara.



Zdjęcia 7 i 8. Wzmocnienia podpór

Ścieżki rowerowe

Udział ruchu rowerowego w ruchu pojazdów w Warszawie wzrasta z roku na rok i zbliża się do 4%. Jest to tendencja promowana i wspierana inwestycjami przez Miasto. Wymiana przęseł stalowych otwierała perspektywę zaprojektowania połączenia rowerowego terenów po obu stronach rzeki. Ponieważ budowa ciągów rowerowych na moście i pochylni łączących je z poziomem terenu, wykraczała poza postanowienia decyzji Nadzoru Budowlanego, ich realizacja będzie możliwa po uzyskaniu wymaganych decyzji administracyjnych w ramach innego postępowania inwestycyjnego.



Rys. 12. Wizualizacja ścieżki rowerowej pod mostem



Rys. 13. Wizualizacja ścieżki rowerowej

Urządzenia obce

Urządzenia obce powinny być umieszczone poza pasem drogowym (mostem). W wyjątkowych przypadkach, za zgodą zarządzającego mostem, urządzenia obce mogą być prowadzone w przestrzeni mostu. Zgodnie z poleceniem Inwestora, zaprojektowano konstrukcję pomostu dolnego przystosowaną do obciążeń dwoma magistralami ciepłowniczymi, magistralą wodociągową oraz innymi urządzeniami o ciężarze nie przekraczającym 1.5 kN/m^2 .



Zdjęcia 9 i 10. Urządzenia obce pod mostem

Odwodnienie i oświetlenie

Odwodnienie i oświetlenie mostu zostały odtworzone.



Zdjęcia 11 i 12. Detale konstrukcji

Wymiana elementów konstrukcji mostu

Projektant zakładał wykorzystanie istniejącej stalowej konstrukcji przęseł skrajnych do budowy dwóch platform montażowych. Przewidywano, że wytworzone elementy konstrukcji będą scalane na stanowiskach na platformach montażowych i nasuwane z obu brzegów rzeki na podpory.

| | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|--|--|--|--------------|
| Wykonanie koncepcji odbudowy mostu | | 31.03 | | | | | | |
| Wykonanie projektu wykonawczego w zakresie konstrukcji mostu | | | 30.04 | | | | | |
| Wykonanie projektu wykonawczy w zakresie urządzeń obcych | | | | 30.06 | | | | |
| Początek procedury przetargowej na wybór Wykonawcy | | | 10.04 | | | | | |
| Podpisanie umowy z Wykonawcą | | | | 15.05 | | | | |
| Przekazanie placu budowy Wykonawcy | | | | 20.05 | | | | |
| Prace wykonawcze (Przywrócenie ruchu samochodowego na moście) | | | | | | | | 28.10 |

Zasadnicze ilości robót i koszty

- konstrukcja stalowa: **5 329 Mg** w tym pomost technologiczny **318 Mg**;
- beton zbrojony podpór: **900 m³** w tym **13 500 kg** stali zbrojeniowej;
- beton zbrojony pomostu „czterdziestek” : **2 000 m³**;
- koszt ~ **104 mln zł.**

Uczestnicy procesu inwestycyjnego

Inwestor: ZDM oraz MPWiK, Veolia, PGNiG

Projektant: Transprojekt Warszawa, CEWOK (projekty urządzeń obcych)

Wykonawca : Porr i Intercor

Nadzór Inwestorski: Egis

4. PODSUMOWANIE

Warszawiacy i nie tylko, amatorzy i profesjonaliści – większość nie wierzyła w zakładany, październikowy termin przywrócenia ruchu na odbudowanym moście. Przyjmowano powszechnie, min. w zakładach bukmacherskich, zakłady honorowe i finansowe, że się nie uda. Przystępując do projektu byliśmy pełni obaw, mając doświadczenie wielu mniej złożonych inwestycji ciągnących się latami. Jednak przy zgodnej współpracy wszystkich stron postępowania inwestycyjnego udało się pokonać wszelkie przeciwności (zwiększony zakres robót, gorszy stan techniczny konstrukcji, susza, upały, braki prądu) i w zakładanym terminie oddać obiekt do ruchu. Na tej budowie wszyscy robili to co było ich

obowiązkiem i wszyscy mieli jeden cel, do którego zgodnie zmierzali. Nikt nie wymagał zbędnych decyzji, sprawozdań, planów, raportów, pism, i innych znanych nam wszystkim. Ta inwestycja jest przykładem na dobrą współpracę, kiedy wszystkim przyświeca dobry cel – sprawna i szybka odbudowa. Przekonaliśmy się wszyscy, że kiedy urzędnicy pozwalają działać sprawnie inżynierom i wspierają ich w działaniach to efekty są zdumiewające, o czym świadczą wymienione terminy. Takie prowadzenie inwestycji nie powinno być zdarzeniem wyjątkowym.

RECONSTRUCTION OF THE ŁAZIENKOWSKI BRIDGE IN WARSAW

Summary

In October 2015 the road traffic on the reconstructed Łazienkowski Bridge in Warsaw was renewed. Despite the fact, that not all reconstructive works have been completed, Designers decided to present their point of view. In our opinion, the questions, remarks and doubts presented in mass medias need to be clarified. We realise, that the scale of the event, its social consequences and the period and method of the bridge reconstruction will be discussed in various occasions many times in the future. The fire itself, its spreading and consequences will be for sure thoroughly and in detail described by the experts examining the burnt structure. Also, the members of the consortium carrying out the reconstruction works will be presenting the construction process. In this article, we focus on the designing issues. We will try to describe the designing process and clarify our decisions. From among several construction solutions, finally the two-girder scheme with box cross-sections and the structural height of 1/20 of the span length (smaller by 0,40 m in relation to the existing ones), was selected. The girders, spaced by 15,70 m, were located on the bearing in the axis of the existing pillars, and were joined with diaphragms of the orthotropic plate, spaced every 3,75 m (previously every 2,5 m). Under the lengthened sidewalk cantilevers, the space for platforms with two bicycle paths 3,4 m wide each, was left. The space between the girders was designated for all infrastructure devices and, required by their owners, their maintenance and service (among the others, the track for the inspection truck for replacement of the hot-water pipeline).