

Rys. 1.



Adam Nadolny, Robert Pliszka, Marcin Pstrąg
Mosty Gdańsk sp. z o.o.

Most podwieszony w Rzeszowie – technologia wykonania

Płaskie ukształtowanie terenu naszego kraju oraz niezbyt szerokie przeszkody w postaci rzek powodują, że w Polsce duże konstrukcje wiszące czy podwieszane nieczęsto znajdują ekonomiczne uzasadnienie. Zdarza się jednak czasami, że charakter terenu, przez który jest konieczne przeprowadzenie nowo projektowanej trasy, wymusza na projektantach zastosowanie właśnie takiej konstrukcji. Co prawda niezbyt szeroka, lecz znajdująca się w obszarze Natura 2000 rzeka Wisłok w Rzeszowie oraz zbiornik wodny, należący do elektrociepłowni PGE, stanowiły wystarczający argument, aby autorzy programu funkcjonalno-użytkowego dla „Budowy drogi od ul. Załęskiej do ul. Lubelskiej wraz z budową mostu na rzece Wisłok” [1] zdecydowali się właśnie na konstrukcję podwieszoną.

Ostatnimi czasy w literaturze branżowej można znaleźć sporo informacji na temat zaproponowanej przez biuro Promost Consulting z Rzeszowa przeprawy przez rzekę Wisłok, dlatego też w niniejszym artykule mniejsza uwaga poświęcona zostanie opisowi konstrukcji, na rzecz technologii wykonania ustroju nośnego.

Budowany w Rzeszowie most podwieszony przez rzekę Wisłok będzie mieć ponad 480 m długości. Ustrój nośny obiektu stanowi dwujezdniowa konstrukcja zespolona z wydzielonymi ciągami pieszo-rowerowymi, a całkowita szerokość pomostu wynosi 28,5 m. Zgodnie z projektem budowa konstrukcji prześel mostu będzie realizowana z wykorzystaniem metody odcinkowego nasuwania

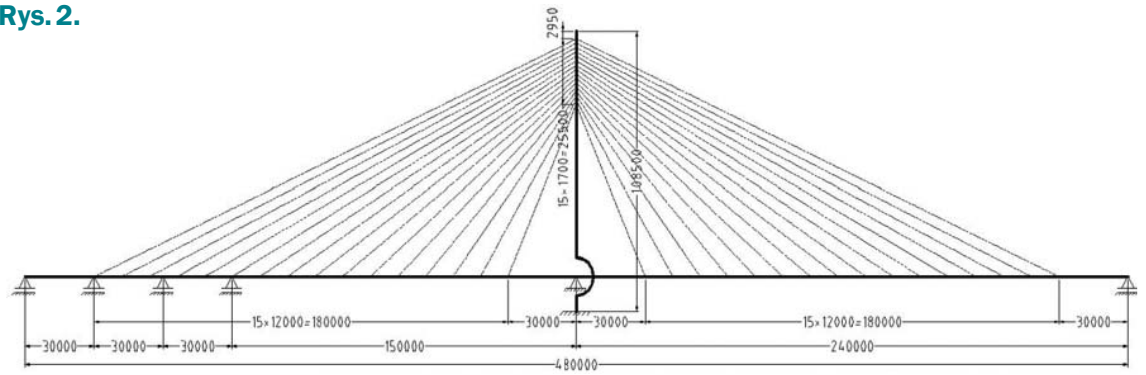
Opis konstrukcji

Przyjęty schemat statyczny przedstawiono na rys. 2. Całkowita długość obiektu to 482 m. Rozpiętości teoretyczne kolejnych prześel wynoszą odpowiednio 30 m + 30 m + 30 m + 150 m + 240 m. Pomost zaprojektowano w układzie belki ciągłej podwieszonej z łożyskami stałymi na pylonie.

Pylon zaprojektowano jako konstrukcję żelbetową o przekroju skrzynkowym. Górna jego część w miejscu zakotwienia wank została dodatkowo wzmocniona stalowym wkładem. Wymiary zewnętrzne przekroju nogi pylonu wynoszą 5,0 × 6,0 m i zewężają się ku górze. Całkowita jego wysokość to 108,5 m, co plasuje go w czołówce polskich obiektów tej kategorii. Wnętrze wyposażono w schodnię zapewniającą dostęp do zakotwień oraz do obsługi urządzeń zainstalowanych na szczycie.

Wachlarzowy układ wank był poddyktowany głównie względami konstrukcyjnymi, zapewniającymi względnie duże składowe siły pionowe. Osiowy rozstaw zakotwień w pylonie wynosi 1,7 m, natomiast w pomoście 12,0 m. Łącznie zastosowano 64 wanki nachylone

Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 1. Wizualizacja mostu
Rys. 2. Schemat statyczny
Rys. 3. Wizualizacja mostu

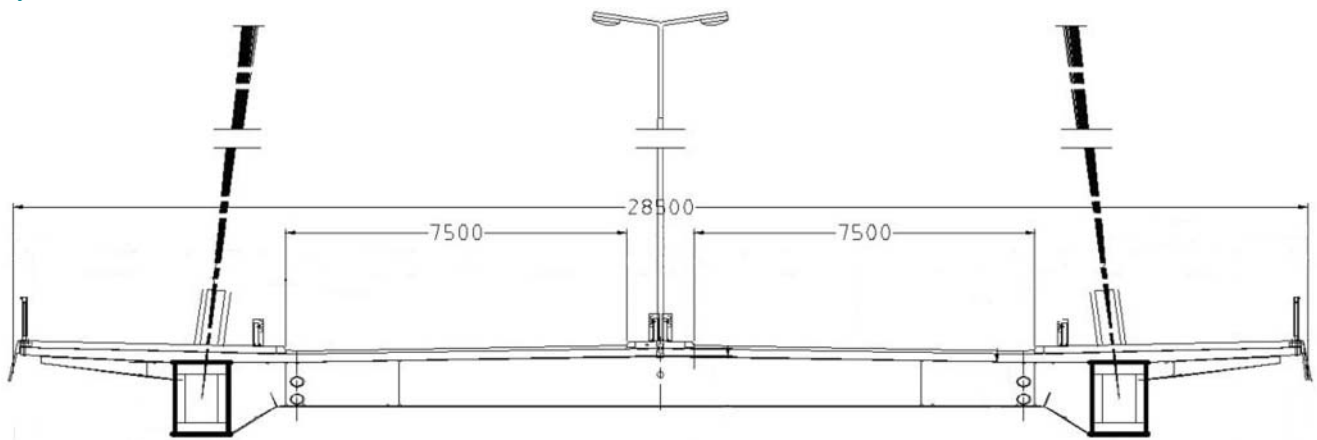
w dwóch płaszczyznach o długościach od 74,2 m do prawie 231 m. Zastosowanie zakotwień biernych w pomoście i czynnych w pylonie zapewni wykonawcy podwieszenia stacjonarny charakter robót z użyciem urządzeń naciągowych.

Ustrój nośny obiektu stanowi dwujezdniowa konstrukcja zespolona z wydzielonymi ciągami pieszo-rowerowymi. Całkowita szerokość pomostu wynosi 28,5 m. Część

stalowa składa się z rusztu, w którym dźwigary główne zaprojektowano w postaci zamkniętych skrzynek o stałej wysokości 2,0 m i rozstawie 20,2 m, powiązanych z dwuteowymi poprzecznicami o zmiennej wysokości i stałym rozstawie wynoszącym 4,0 m na całej długości obiektu. Wysokość płyty żelbetowej jest stała – 21 cm.

Podpory pośrednie zaprojektowano jako żelbetowe o zmiennym przekroju poprzecznym filarów i z dodat-

Rys. 4. Przekrój poprzeczny



Rys. 5.

kowymi tarczami usztywniającymi, nawiązującymi swoją architekturą do geometrii pylonu. Przy ich projektowaniu dodatkowo pojawił się problem ujemnych reakcji podporowych (odrywanie łożysk) i przeniesienia ich do poziomu posadowienia z jednoczesnym zapewnieniem możliwości przemieszczeń poziomych konstrukcji. Zadanie rozwiązano poprzez zastosowanie prętów sprężających kotwionych z jednej strony w poprzecznicach pomostu, a z drugiej w fundamentach podpór. Dzięki takiemu zabiegowi uniknięto stosowania skomplikowanych i drogich łożysk przenoszących również siły odrywające.

Podpory skrajne mostu stanowią przyczółki masywne, żelbetowe, zwieńczone murami z gruntu zbrojonego.

Wszystkie fundamenty podpór i pylonu posadowione są na żelbetowych palach prefabrykowanych o przekroju 40×40 cm i długościach od 6,0 m do 12,4 m.

Technologia budowy ustroju nośnego

Program funkcjonalno-użytkowy przewidywał w swojej koncepcji wspornikową metodę budowy. Jednak ze



względu na długi czas realizacji tego procesu (krótkie segmenty montażowe oraz konieczność wybudowania w pierwszej kolejności całego pylonu) zdecydowano się na metodę nasuwania podłużnej konstrukcji stalowej z jednoczesnym wznoszeniem pylonu. Wymusiło to na projektantach konieczność wykonania podpór tymczasowych w zbiorniku należącym do elektrociepłowni. Zaprojektowane w tym celu rozwiązanie wykonania tymczasowych podpór na żelbetowych palach wbijanych z jednoczesnym wykonaniem wzmocnienia dna gwarantującego jego szczelność pozwoliła przekonać zarządcę zbiornika do jego udostępnienia na czas budowy.

Założono, że budowa konstrukcji przęseł mostu odbywać się będzie metodą odcinkowego nasuwania (MON), przy pomocy dziobu montażowego (awanbeku) o długości około 6,0 m, zamocowanego do czoła segmentu startowego. Konstrukcja przęseł będzie montowana odcinkowo na stanowisku nasuwania, zlokalizowanym za przyczółkiem nr 6, a następnie wypychana przy pomocy przestawnego urządzenia trakcyjnego kotwionego do elementów stanowiska. Konstrukcję przęseł podzielono na 11 segmentów montażowych o długości 36 m. Równolegle po stronie

Rys. 6.



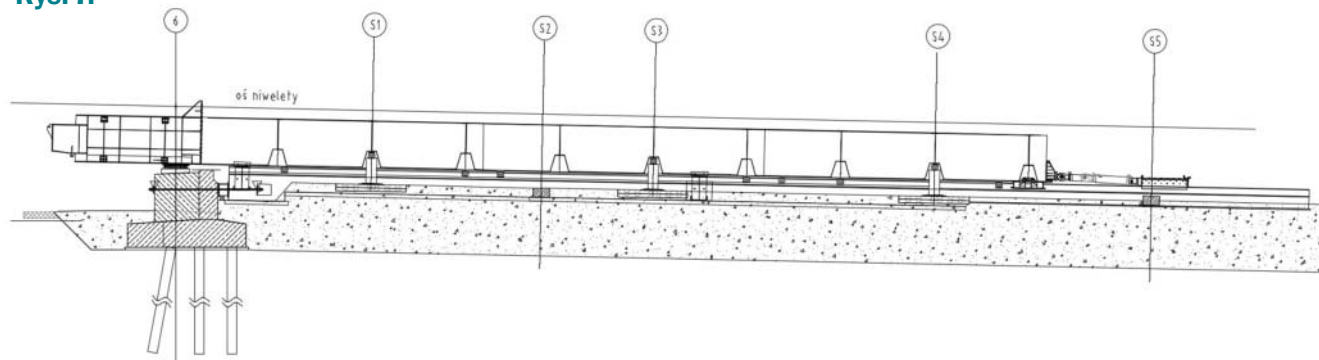
Rys. 5. Wizualizacja modelu obliczeniowego z widokiem na posadowienie pylonu

Rys. 6. Wizualizacja stalowego wsadu w pylonie

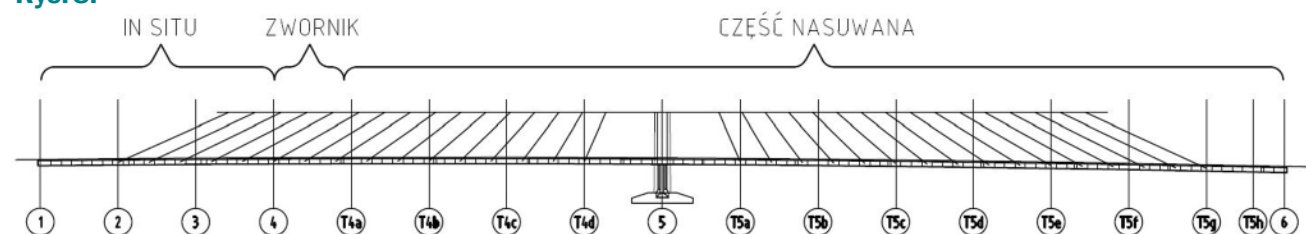
Rys. 7. Stanowisko do nasuwania konstrukcji stalowej

Rys. 8. Schemat montażu

Rys. 7.



Rys. 8.



Konferencja naukowo-techniczna organizowana w Wiśle jest od lat najważniejszym wydarzeniem mostowym na Śląsku i jednym z największych w kraju

28-29 maja 2015 r. Wisła, Hotel Stok****



VII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA MOSTOWCÓW

Konstrukcja i Wyposażenie Mostów



Rejestracja ONLINE



www.mostyslaskie.pl

TEMATYKA KONFERENCJI

- ▶ Mosty drogowe i kolejowe (metalowe, betonowe)
- ▶ Utrzymanie i inspekcje mostów
- ▶ Wyposażenie mostów (łożyska, urządzenia dylatacyjne, bariery, odwodnienie, izolacje, nawierzchnie, systemy monitoringu...)
- ▶ Projektowanie, wykonawstwo, technologie

UWAGA!

Tegoroczna konferencja, oprócz dotychczasowych zagadnień, zostanie rozszerzona o tematykę dotyczącą planowanych inwestycji w branży drogowej i kolejowej związanych z nową perspektywą finansowania projektów infrastrukturalnych w latach 2014-2020.

SPONSOR:
STRATEGICZNY – PLATYNOWY



GŁÓWNY – SREBRNY



PATRONAT



GENERALNA DYREKCJA DRÓG
KRAJOWYCH I AUTOSTRAD



KATEDRA MECHANIKI
I MOSTÓW PPOŁITECHNIKI ŚLĄSKIEJ



Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



ZWIĄZEK MOSTOWCÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ GÓRNOŚLĄSKI

PATRONAT MEDIALNY



przeciwległej końcowe segmenty będą montowane (*in situ*) przy pomocy dźwigu przestawnego. Segment łączący w całość przęsła wmontowany zostanie po zakończeniu nasuwania i demontażu awanbeku.

Betonowanie płyty pomostu będzie następować sekcjami na długościach 24–30 m równoległe w kierunkach od pylonu do przyczółków.

Założono, że wykonanie każdej sekcji odbywać się będzie w dwóch fazach:

- faza 1
 - ułożenie dolnego zbrojenia na deskowaniu opartym na poprzecznicach;
 - częściowe wykonanie płyty betonowej grubości około 10 cm;
- faza 2 – po osiągnięciu wymaganej wytrzymałości betonu płyty
 - opuszczenie deskowania na podwieszony wózek i przestawione na kolejną sekcję betonowania;
 - ułożenie górnego zbrojenia płyty;
 - wykonanie płyty betonowej do docelowej grubości.

Przyjęta technologia ma na celu redukcję ugięć i naprężeń w konstrukcji stalowej pomostu od obciążenia deskowaniem i mokrym betonem.

Pylon budowany będzie z wykorzystaniem deskowań przesuwanych do betonowania segmentów o długości 4,25 m. W trakcie postępu prac w co trzecim segmencie montowane będą stabilizujące belki rozporowe. Elementy te umożliwią rektyfikację poziomą, co w znaczny sposób ograniczy wartości momentów zginających w niezamkniętych ramionach pylonu.

Po połączeniu ramion pylonu nastąpi montaż górnego wsadu stalowego. Będzie on wykonany z sześciu segmentów przy pomocy żurawia, a następnie obetonowany.

Po wykonaniu pylonu, zabetonowaniu płyty pomostowej i zaczepieniu want będzie można przystąpić do prac polegających na podwieszeniu ustroju niosącego. Podwieszenie odbędzie się na podstawie programu naciągu want.

Elementy wyposażenia pomostu będą wykonywane nie wcześniej niż po wstępnym naciągu want i częściowym odciążeniu podpór tymczasowych.

Podsumowanie

Przy realizacji tak wielkich projektów odpowiednio przemyślany projekt technologiczny warunkuje nie tylko znaczne skrócenie procesu budowy i jego kosztów. Bardzo często ma też duży wpływ na redukcję sił wewnętrznych w elementach konstrukcyjnych i idące za tym dodatkowe optymalizacje przekrojów. ■

Literatura

- [1] Koncepcja programowa „Budowy drogi od ul. Załęskiej do ul. Lubelskiej wraz z budową mostu na rzece Wisłok w Rzeszowie”. Promost Consulting, październik 2012.

Referat został wygłoszony na seminarium Wroclawskie Dni Mostowe 2014 „Współczesne technologie budowy mostów”.

Fot. 1. Podpory stałe P2-P5 (pylon)

Fot. 2–4. Konstrukcja stalowa pomostu na podporach tymczasowych

Fot. 5. Scalanie konstrukcji stalowej pomostu na stanowisku MON





Grupa Kapitałowa VISTAL jest wiodącym producentem konstrukcji stalowych dla sektora infrastrukturalnego, budownictwa kubaturowego, przemysłowego, hydrotechnicznego, energetycznego oraz marine&offshore.

Nasza marka to solidność, niezawodność, doświadczenie oraz wiedza poparta wieloma certyfikatami i uznaniem naszych międzynarodowych partnerów.

Vistal Gdynia S.A.

ul. Hutnicza 40, 81-061 Gdynia
tel. +48 (58) 783 37 04, fax +48 (58) 783 37 05
e-mail: info@vistal.pl



www.vistal.pl

INTERDYSCYPLINARNE ZAGADNIENIA BUDOWNICTWA

„Przeszłość ku przyszłości”

Konferencja naukowo-techniczna
młodych naukowców z okazji

100-lecia

Wydziału Inżynierii Lądowej PW



PATRONAT HONOROWY
JM REKTOR POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
PROF. DR HAB. INŻ. JAN SZMIDT

KONFERENCJA JEST ADRESOWANA DO MŁODYCH ADEPTÓW NAUKI (DOKTORANTÓW, ORAZ PRACOWNIKÓW NAUKOWYCH WYŻSZYCH UCZELNI I JEDNOSTEK NAUKOWO-BADAWCZYCH) KTÓRYCH DZIAŁALNOŚĆ I ZAINTERESOWANIA NAUKOWE OBEJMUJĄ ZAGADNIENIA W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ.

ZAKWALIFIKOWANE REFERATY ZOSTANĄ OPUBLIKOWANE W POSTACI ROZDZIAŁÓW MONOGRAFII POKONFERENCYJNEJ (PUBLIKACJA PUNKTOWANA WG MNISZW)

SZCZEGÓŁY NA WWW.IZB2015.IL.PW.EDU.PL

100
LECIE
Odnowienia tradycji
POLITECHNIKI
WARSZAWSKIEJ

