

Technologia wykonania ustroju nośnego mostu typu „extradosed” i estakad przeprawy w Koninie (II)

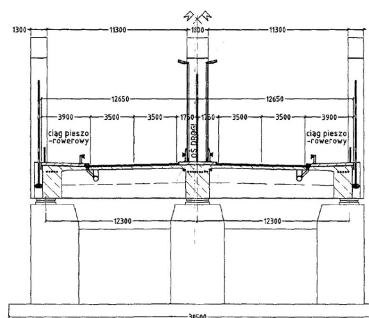
Utworzono: piątek, 19, marzec 2010 08:36 Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński



Most M6 jest typową konstrukcją EPD

(ang. Extradosed Prestressed Bridge), w których wysokość pylonów jest znacznie mniejsza niż w konstrukcjach podwieszonych, a co za tym idzie mniejszy jest również kąt zakotwienia kabli w dźwigarach. Dzięki temu zwiększa się składowa poziomej siły sprężającej powodując efekt dodatkowego sprężenia podłużnego pomostów.

Realizacja ustroju nośnego - most M6



1. Podstawowe dane konstrukcyjne

Obiekt M6 stanowi centralną część przeprawy przez rzekę Wartę. Jest to 3-przęsłowy most (60+80+60 m) o całkowitej długości 200 m. Konstrukcję nośną prześel zaprojektowano jako trójdźwigarowy ruszt z zespoloną płytą pomostu (rys. 9). Dźwigary główne o wymiarach przekroju: 2,0 m x 2,16 m (belka środkowa) i 1,5 m x 2,16 m (belki zewnętrzne) oraz poprzecznice podporowe zaprojektowano z betonu sprężonego. Poprzecznice prześłowe natomiast wykonano z blachownic stalowych o wysokości 1,2 m. Żelbetowa płyta pomostu o stałej grubości 25 cm jest

Technologia wykonania ustroju nośnego mostu typu „extradosed” i estakad przeprawy w Koninie (II)

Utworzono: piątek, 19, marzec 2010 08:36 Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński

oparta na poprzecznicach i sztywno zamocowana w dźwigarach głównych. Nad podporami pośrednimi zaprojektowano pylony, sztywno połączone z dźwigarami głównymi, o zmiennym przekroju poprzecznym rozszerzającym się ku górze.

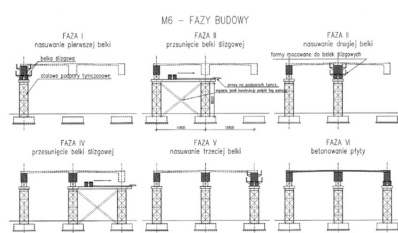
Wysokość całkowita pylonów wynosi 10,3 m, szerokość odpowiednio 1,3 i 1,8 m.. Kable sprężające zewnętrzne kotwione są w pylonie w sposób bierny i mają czynne zakotwienia w blokach kotwiących na zewnętrznych powierzchniach skrajnych dźwigarów i od spadu dźwigara wewnętrznego. Szerokość pomostu wynosi 25,1 m [4].

2. Technologia wykonania ustroju nośnego mostu M6

Jako metodę wykonania ustroju nośnego przyjęto technologię nasuwania podłużnego, w kolejności belka po belce z zastosowaniem awanbeku.

Przewidziano następujące fazy budowy (rys. 10):

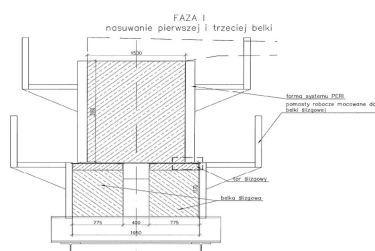
- etap I – nasuwanie pierwszej belki – skrajnej,
- etap II – przestawienie stanowiska wytwarzania konstrukcji i przygotowanie do wykonania środkowej belki,
- etap III – nasuwanie drugiej belki – środkowej,
- etap IV – przestawienie stanowiska wytwarzania konstrukcji i przygotowanie do wykonania trzeciej belki,
- etap V – nasuwanie trzeciej belki – skrajnej,
- etap VI – wykonanie płyty pomostu i pylonów na rusztowaniach stacjonarnych lub przesuwnych opartych na belkach głównych.



Każdą z trzech 200 metrowych belek podzielono technologicznie na 5 segmentów po około 40 metrów, co wymagało 4 cykli nasuwania dla jednej belki. Ostatni segment został przewidziany do betonowania po zakończeniu nasuwania w położeniu docelowym, z wykorzystaniem stanowiska do prefabrykacji/nasuwania. Budowę rozpoczęto od ustawienia stanowiska wytwarzania konstrukcji między podporami nr 9 i 10 na osi jednej z belek skrajnych. Po ustawieniu pięciu podpór tymczasowych zamontowano belkę ślizgową składającą się z dwóch równoległych belek połączonych poprzecznicami – rys. 11.

Technologia wykonania ustroju nośnego mostu typu „extradosed” i estakad przeprawy w Koninie (II)

Utworzono: piątek, 19, marzec 2010 08:36 Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński



Belki ślizgowe składają się z prefabrykowanych segmentów łączonych na śruby, między belkami zamontowano poprzeczne elementy, o które zapierał się siłownik podczas wypychania konstrukcji. Po ustawieniu belki ślizgowej zmontowano elementy formy i pomostów roboczych. Następnie został ustawiony i zmontowany awanbek oraz zbrojenie pierwszego segmentu wraz fragmentami poprzecznic stalowych, po czym przystąpiono do betonowania jednoetapowego dla całego segmentu. Po związaniu betonu zdemontowano boczne części formy szalunkowej. Na belce ślizgowej zmontowano urządzenie do wypychania konstrukcji i rozpoczął się proces nasuwania. W celu umożliwienia przesuwania konstrukcji na podporach zostały zamontowane łożyska tymczasowe oraz prowadzenia boczne na wszystkich podporach stałych.

Podczas wypychania konstrukcji dolna część formy porusza się razem z wykonanym elementem i jest fragmentami demontowana po wysunięciu się ze stanowiska. Po zakończeniu przesuwania wykonanego elementu zdemontowany został siłownik wraz ze specjalnym urządzeniem oporowym tzw. „butem”, a następnie ustawiona forma i zbrojenie kolejnego segmentu. Po wykonaniu segmentu operacja była powtarzana. Po wykonaniu czterech segmentów po ok. 40 m zdemontowany został awanbek. Ostatni piąty element został zabetonowany w położeniu docelowym. Po jego wykonaniu została zdemontowana forma i pomosty robocze, a następnie zostało wykonane sprężenie przewidziane dla tej fazy.

Sprężenie wewnętrzne belek stanowią kable 22-splotowe długości od 72 m do 200 m. W czasie wykonywania pierwszej belki zostały przygotowane podpory tymczasowe dla podparcia stanowiska dla drugiej belki – środkowej. Następnie na głowicach podpór tymczasowych zostały zamontowane belki stalowe, po których przeciągnięto w całości belki ślizgowe wraz z torem ślizgowym i elementami oporowymi siłowników. Do przesunięcia wykorzystano prasy hydrauliczne zamontowane na końcach belek stalowych w celu uniknięcia przekazywania siły poziomej od przesuwania na podpory tymczasowe (rys. 12).

Następnie została wykonana druga belka mostu tą samą metodą co pierwsza, cztery segmenty nasuwane i jeden betonowany w położeniu docelowym z wykorzystaniem stanowiska do nasuwania. Następnie przesunięto stanowiska w miejsce położenia trzeciej belki i operację nasuwania powtórzono.

Po nasunięciu na pozycję docelową belek głównych zamontowano stalowe poprzecznice, następnie wykonano żelbetową płytę pomostu oraz sześć pylonów, na których zostało zamontowane sprężenie zewnętrzne w postaci kabli extradosed 42-

Technologia wykonania ustroju nośnego mostu typu „extradosed” i estakad przeprawy w Koninie (II)

Utworzono: piątek, 19, marzec 2010 08:36 Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński

i 47-splotowych [3].



1. Stanowisko wytwórcze



2. Deskowanie i zbrojenie



3. Betonowanie belki



4. Sprężanie centryczne belki



5. Nasuwanie belki



6. Widok po nasunięciu



Podsumowanie

W efekcie dobór odpowiedniej technologii wykonania ustrojów nośnych nowej przeprawy mostowej w Koninie, jak i profesjonalizm i duże zaangażowanie wszystkich uczestników procesu budowlanego pozwolił na terminowe ukończenie inwestycji w niespełna 2 lata. Nasunięcie pierwszego 30-metrowego segmentu startowego estakady E7 wykonano na początku października 2006 roku. W połowie czerwca 2007 roku zakończono nasuwanie estakady E8. Nasuwanie estakady E5 i mostu M6 – zakończono w połowie maja 2007 r. i przystąpiono do wykonania konstrukcji dwóch przęseł estakady E7, na styku mostu M6 z estakadą, które zaplanowano do wykonania w technologii tradycyjnej na rusztowaniach stacjonarnych.



W każdym z 36 tygodni, jakie upłynęły od nasunięcia pierwszych, powstawały kolejne segmenty nowo budowanej przeprawy: trzy 30-metrowe segmenty estakad E5, E7 i E8 oraz 40-metrowy segment nasuwanych belek mostu M6 – łącznie 130 metrów co tydzień, czyli 3 kilometry w 36 tygodni [1].

Doświadczenia zdobyte na budowie w Koninie zaowocują z pewnością podczas kolejnych dużych inwestycji, których w naszym kraju nie powinno brakować.

Technologia wykonania ustroju nośnego mostu typu „extradosed” i estakad przeprawy w Koninie (II)

Utworzono: piątek, 19, marzec 2010 08:36 Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński

Andrzej Belniak, Jarosław Lewiński
Bilfinger Berger Polska S.A. Oddział Mostowy PPRM

Summary

Execution technology of “extradosed” bridge superstructure and the elevated bridge within the country road no 25 in Konin Bridge over the Warta River consists of 4 engineering objects of total length 1,5 km, incl: E5, E7 and E8 elevated bridges and M6 bridge over the Warta River. The project assumed the execution of the elevated bridges as multi-span and two-roadway ones, which were made of prestressed concrete, and the beam bridge made of extradosed prestressed concrete. Construction works were consigned to the consortium of Hydrobudowa-6 S.A. – PPRM S.A. – WPRD S.A. As a result of the cooperation with Freyssinet Polska on the execution method of the superstructure, the technology of longitudinal sliding for either elevated bridges or bridge over the Warta River was established. Due to this technology the execution of long superstructures such as elevated bridges was possible in one place. That was done in the place of prefabrication, where the segments of elevated bridge were produced and taken out from the form creating long construction. The project of execution technology together with the schedule of sliding let to optimize the technological cycle. It was possible to put the reinforcement, place the concrete, guarantee the time for curing of concrete and then prestressing the central cables and slide three of 30 meters long elevated bridges (E5, E7, E8) and 40 meters long beam segment of M6 bridge. The selection of the proper execution technology of the superstructures of the new bridge in Konin let to keep magnificent speed of works: app. 130 meters of ready construction per week as well as terminable finishing of the investment in less than 2 years.

Literatura

1. Projekt wykonawczy przeprawy przez rzekę Wartę – nowy przebieg drogi krajowej nr 25 w granicach miasta Konina, Obiekty Inżynierskie Estakada E5, Most M6, Transprojekt Gdański Sp. z o.o., Gdańsk 05.2004
2. Berger A., Kowalczyk K., Puścikowski W.: Nowe estakady w Koninie, MOSTY, 2/2007 14-17.
3. Projekt technologiczny – Przeprawa drogowa przez rzekę Wartę w ciągu DK 25 w Koninie, Zeszyt 1 – Koncepcja wykonania estakady E5, Zeszyt 2.1 – Koncepcja wykonania Mostu M6, Freyssinet Polska Sp. z o.o., Warszawa 05.2006.
4. Lewandowski M., Berger A., Gałęcki M.: Most przez rzekę Wartę w Koninie, MOSTY, 4/2007 44-47.