



Most Rędziński w ciągu Autostradowej Obwodnicy Wrocławia, fot. W. Kluczewski

Most Rędziński już otwarty

■ Anna Biedrzycka, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

We Wrocławiu powstał największy w Polsce i czwarty na świecie most betonowy podwieszony do jednego pylonu. Most Rędziński przez Odrę został oddany do użytku 31 sierpnia br. Generalnym wykonawcą robót był Mostostal Warszawa SA i Acciona Infraestructuras SA.

Most Rędziński stanowi autentyczny powód do dumy – dla regionu, dla kraju, dla polskich inżynierów, wreszcie dla Mostostalu Warszawa SA i wszystkich osób zaangażowanych w realizację budowy. To budowla, która bije wiele rekordów inżynierskich. Obiekt ma najwyższy pylon w kraju i jest też najdłuższym betonowym mostem podwieszonym w Polsce. Co więcej, to największy powierzchniowo most betonowy na świecie.

To nie przypadek, że właśnie nasza firma była generalnym wykonawcą tej przeprawy. Mostostal Warszawa, lub jego spółki zależne, uczestniczył w budowie wszystkich dużych mostów podwieszonych w Polsce. Każda inwestycja, podobnie jak obiekt na Rędzinie, stanowiła nie lada wyzwanie inżynierskie, każda z nich wyznaczała nowe standardy sztuki inżynierskiej.

Poza wszystkim, dla nas istotne jest też to, że możemy zapisać się w historii polskiego i światowego dziedzictwa w branży mostowej i nawiązać do ponadstuletniej tradycji, która jest wyznacznikiem wielu naszych działań. Podobnie jak inżynierowie z firmy Konstantego Rudzkiego, którzy budowali wiekopomne dzieła w dziedzinie mostownictwa na wielu rzekach i szlakach naszej części Europy oraz w Azji.



Jarosław Popiołek,
prezes zarządu, Mostostal Warszawa SA

Most Rędziński ma najwyższy w Polsce pylon o wysokości 122 m, jego długość wraz z estakadami dojazdowymi wynosi 1742 m, natomiast powierzchnia ponad 70 tys. m². Te rekordowe parametry sprawiają, że stanowi jedno ze szczytowych osiągnięć inżynierii w polskim i światowym mostownictwie.

Most zadziwia nie tylko wielkością i rozmachem, ale i nowatorskimi rozwiązaniami technicznymi. Na stalowych wantach podwieszono dwie niezależne, trzypasmowe jezdnie, co jest unikatowym rozwiązaniem, niestosowanym do tej pory. Każdą jezdnię, prowadzącą ruch w przeciwnym kierunku, podwieszono osobno do jednego z ramion pylonu za pomocą dwóch układów want: każdą krawędź podtrzymuje 40 cięgien. Zakotwienia want w pomoście rozstawione są co 12 m, natomiast w pylonie co 1,8 m (układ wachlarzowy). Ponieważ w moście podwieszonym wanty wraz z pylonem są głównym elementem konstrukcyjnym, przenoszącym największe obciążenia, wszystkie 160 cięgien waży 1,5 tys. t i łącznie ma 25 km długości, kable liczą od 24 do 48 splotów, a każdy splot składa się z siedmiu drutów.

Pierwotnie założono, że most będzie budowany metodą wspornikową. Jednak już na etapie przygotowywania oferty takie rozwiązanie uznano za niekorzystne z punktu widzenia terminów realizacji, gdyż wymagało wykonania w pierwszej kolejności pylonu. Oznaczałoby to, że przez dwa lata prace toczyłyby się tylko przy jednym obiekcie. Zdecydowano się więc zastosować metodę nasuwania podłużnego, co pozwoliło



Budowniczości mostu Rędzińskiego z Mostostalu Warszawa SA na kilka tygodni przed otwarciem przeprawy, fot. R. Placek

prowadzić nasuwanie na kilku frontach jednocześnie. Podwójne stanowisko wytórcze betonu dla mostu głównego usytuowano na lewym brzegu Odry, w sąsiedztwie planowanej estakady lewobrzeżnej E1. Stąd w kierunku prawego brzegu, na spotkaniu estakady E3 (prawobrzeżnej), wysuwano całą konstrukcję obu jezdni – do długości 650 m. To była zasadnicza różnica w stosunku do nasuwania E3, gdzie stanowisko zlokalizowano w połowie długości obiektu i wypychanie odbywało się najpierw w jedną, a potem w drugą stronę, po połowie. Ostatni wysuw mostu głównego był rekordowy, wymagał prefabrykowania 26 tys. t betonu.

Niezwykła wysokość pylonu, posadzonego aż na 160 palach, sprawia, że nitka pomostu wydaje się szczególnie cienka, lekko zawieszona w powietrzu. Walory architektoniczne tego mostu zyskują jeszcze na wyrazistości w płaskim terenie, który występuje w rejonie przeprawy: strzelista sylweta pylonu przecina horyzont, a ukośna linia want wyraźnie rysuje się na tle nieba. Most utrzymany jest w jasnych barwach.

Inwestorem jest wrocławski oddział GGDKiA, autorem projektu budowlanego i wykonawczego prof. Jan Biliszczuk, a generalnym wykonawcą Mostostal Warszawa SA i Acciona Infraestructuras SA. Zastosowano system podwieszenia firmy Freyssinet. Koszt budowy wyniósł 577 mln zł brutto. Pierwotnie przeprawę planowano oddać w listopadzie 2010 r., po 30 miesiącach budowy. Termin jej zakończenia przesunięto na mocy aneksu o 150 dni, gdyż wydłużyło się przenoszenie rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym na projekt wykonawczy, a dodatkowym utrudnieniem była powódź w czerwcu 2010 r.

10 sierpnia na moście przeprowadzono próby obciążeniowe. Na przeprawę wjechało 40 ciężarówek, z których każda ważyła

Budowa mostu Rędzińskiego była niecodziennym wyzwaniem dla wykonawcy choćby ze względu na jego wielkość. Dla dotrzymania zaplanowanego terminu końcowego – zbieżnego z terminami realizacji pozostałych fragmentów Autostradowej Obwodnicy Wrocławia – budowa prowadzona była jednocześnie przez oddzielne kierownictwa robót na czterech odcinkach: dwóch estakadach dojazdowych, moście przez Odrę oraz podpory głównej mostu, czyli pylonu. Dla uzyskania dostępu do miejsca robót należało zbudować dwa tymczasowe mosty przez Odrę i Ślęzę oraz ok. 3 km dróg technologicznych. Zastosowane zostały trzy technologie dla budowy konstrukcji nośnych, tj. metoda nasuwania podłużnego, rusztowania kroczące oraz rusztowania stacjonarne.

Najtrudniejszy w realizacji okazał się most, szczególnie jego pylon o wysokości 122 m. Dla wykonania ramion pylonu użyto rusztowań samowspinających, a dostawę materiałów zapewniały trzy żurawie o wysokości sięgającej 150 m.

Poważną dezorganizację i miesięczną przerwę w robotach spowodowała powódź w czerwcu 2010 r. Woda przykryła cały teren budowy i spowodowała wiele zniszczeń. Zatrudnienie na budowie w okresach koncentracji robót różnych branż sięgało 500 osób. Dla potrzeb budowy pracowało kilku branżowych podwykonawców. Na wyróżnienie zasługuje dostawca zaawansowanych technologii sprzężenia i podwieszenia mostu, firma Freyssinet Polska.



Jerzy Skowron, dyrektor kontraktu na budowę mostu Rędzińskiego, Mostostal Warszawa SA

Jednym z istotnych zagadnień przy budowie mostu było opracowanie technologii realizacji pozwalającej w jak najszybszym czasie go wybudować. Oczywiście, z zachowaniem najwyższej jakości i przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa pracy. Budowę podzielono na kilka frontów robót. Niezależnie budowano ustroje nośne estakad dojazdowych, ustrój nośny mostu głównego oraz pylon. Kolejnym etapem było podwieszenie mostu oraz prace wykończeniowe.



Ustroje nośne wykonywano metodą nasuwania podłużnego. Kluczowym elementem była organizacja pracy pozwalająca produkować i wysuwać segment w cyklu tygodniowym. W tym celu przygotowano harmonogramy zakładające pracę ciągłą, 24 godziny na dobę, i zaplanowano wymagane zasoby pracowników, sprzętu i dostaw materiałów. Bardzo istotne było również zastosowanie prefabrykacji zarówno elementów betonowych, jak i przestrzennych prefabrykatów zbrojarskich. Prefabrykaty zbrojarskie stanowiły ok. 70% całości zbrojenia i były wykonywane w wytwórniach zlokalizowanych przy stanowiskach wytwarzania segmentów. Dzięki tym rozwiązaniom produkowano na wszystkich odcinkach średnio w miesiącu ok. 300 m.b. trzykomorowego ustroju nośnego. Pylon mostu posadowiony jest na fundamencie o objętości ok. 8200 m³. Ogromnym

problem był wzrost temperatury podczas wiązania betonu w masywnym fundamencie. Aby zapobiec przegrzaniu, betonowano go w trzech warstwach przez osiem dni. Przyjęte rozwiązania i stały monitoring temperatury pozwoliły otrzymać prawidłową jakość fundamentu.

Wznoszenie pylonu odbywało się przy użyciu rusztowań samowznoszących, odcinkami o długości ok. 3,8 m. Determinującym czynnikiem tempa budowy pylonu było osiągnięcie przez beton wytrzymałości umożliwiającej przejazd rusztowania. Tu również zdecydowano się na zastosowanie prefabrykacji, zakładając, że montaż rdzenia stalowego pylonu i zbrojenia musi zmieścić się w tym okresie, tj. trzy i pół dnia. Duże gabaryty prefabrykatów i ich ciężar ok. 26 t wymagał zastosowania do ich transportu żurawia gąsienicowego o udźwigu 500 t i wysokości 140 m. Istotnym elementem było też przygotowanie bardzo precyzyjnych harmonogramów z godzinowym podziałem na czynności do wykonania oraz ciągłego nadzoru kadry inżynierskiej nad realizacją zadań.

Przełomowych momentów podczas budowy było bardzo wiele. Te najważniejsze to wdrożenie tygodniowego cyklu wytwarzania segmentów ustroju nośnego oraz ostatnie nasuwanie ustroju nośnego mostu o długości 612 m.b. Zabetonowanie fundamentu pylonu ośmioma tys. m³ betonu i osiągnięcie w szczytowym momencie trzyipółdniowego cyklu wznoszenia pylonu. Podwieszenie ustroju nośnego mostu i demontaż podpór tymczasowych. Na koniec próbne obciążenie i wydarzenie najbardziej wzruszające – przejazd pierwszych samochodów po moście.

Maciej Abramski, kierownik budowy mostu Rędzińskiego, Mostostal Warszawa SA

40 t. Most pod takim ciężarem ugiął się jedynie o 47 cm. W ten sposób przeszedł swój najważniejszy test. 27 sierpnia zwiedzali go przyszli użytkownicy. W ramach Dnia Otwartego Autostradowej Obwodnicy Wrocławia zorganizowano m.in. bieg dla amatorów, przejazd rowerowy i wyścig kolarski, paradę zabytkowych samochodów, motocykli Harley Davidson i dolnośląskich klubów motocyklowych. Imprezę zakończyło ogłoszenie wyników plebiscytu na nazwę mostu oraz iluminacja *Most tysiąca barw*.

Długo szukano nazwy dla tego wyjątkowego obiektu. Na etapie budowy proponowano, by nosił imię prezydenta Lecha Kaczyńskiego lub międzywojennego inżyniera Stefana Bryły. Rozpatrywane też były m.in.: most Dolnośląski, most Na Wantach, most Promienisty, most Rędziński, most Śląski, most Wratislavia i most Zachodni. Ostatecznie o nazwie zdecydowali w plebiscyście wrocławianie, którzy pozostawili jego wariant roboczy: most Rędziński.

Wraz z oddaniem do użytku mostu udostępniono trzeci i ostatni, 10-kilometrowy odcinek Autostradowej Obwodnicy Wrocławia (AOW), od węzła przy lotnisku do ul. Żmigrodzkiej we Wrocławiu. Od tej chwili cała 35-kilometrowa obwodnica jest otwarta dla ruchu. AOW to jedna z największych inwestycji drogowych zrealizowanych w Polsce. Budowa prowadzona była w latach 2008–2011. Obwodnica przebiega po północno-zachodniej stronie Wrocławia. Łączy autostradę A4 na wysokości Bielan Wrocławskich z drogą ekspresową S8 (Wrocław – Warszawa) w Długołęce; komunikuje A4 z wrocławskim lotniskiem oraz stadionem budowanym na Euro 2012 r.

Wbrew zapewnieniom premiera Donalda Tuska, złożonym we Wrocławiu 27 sierpnia, że przejazd obwodnicą nie będzie płatny, za korzystanie z niej muszą płacić kierowcy tirów. Tymczasem to właśnie ruch ciężarówek, które najbardziej niszczą ulice i emitują najwięcej spalin, chciano wyeliminować z obszaru miasta. Wnioski z pierwszych tygodni użytkowania są jednak optymistyczne, kierowcy tirów korzystają z AOW, by nie tracić czasu i niepotrzebnie zużywać paliwo. Dzięki obwodnicy można ominąć stolicę Dolnego Śląska w 15 minut, jadąc ulicami Wrocławia potrzeba na to ponad godzinę.



Parada zabytkowych samochodów na moście Rędzińskim podczas Dnia Otwartego Autostradowej Obwodnicy Wrocławia, 27 sierpnia br., fot. L. Różycka



Iluminacja *Most tysiąca barw* podczas Dnia Otwartego AOW, 27 sierpnia br., fot. L. Różycka



menARD



Ekonomiczne i sprawdzone rozwiązania problemów słabego podłoża

Kompleksowe rozwiązania w zakresie fundamentowania specjalnego oraz wzmocnienia podłoża od projektu do realizacji.

Stosujemy najnowocześniejsze technologie:

- Kolumny betonowe w technologii CMC
- Kolumny betonowo-żwirowe BMC
- Kolumny betonowe VCC
- Kolumny DSM
- Wibroflotacja/Kolumny żwirowe
- Dynamiczne zagęszczenie
- Dynamiczna wymiana
- Impulsowe zagęszczenie RIC
- Konsolidacja próżniowa Menard Vacuum
- Drenaż pionowy
- Jet Grouting

MENARD POLSKA Sp. z o.o.
01-864 Warszawa
ul. Kochanowskiego 49a
tel.: +48 22 560 03 00
fax: + 48 22 560 03 01
e-mail: biuro@menard.pl

www.menard.pl