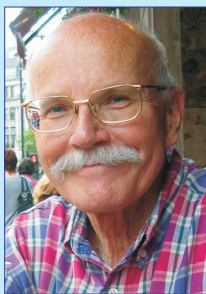




PAWEŁ KSIĄŻEK

SANDO Budownictwo
Polska Sp. z o.o.
pkksiazek@sando.com



ANDRZEJ NIEMIERKO

Instytut Badawczy
Dróg i Mostów
aniemierko@ibdim.edu.pl

Budowa mostu Północnego przez Wisłę w Warszawie

Nieco historii

Jak wiadomo, pierwszym stałym mostem przez Wisłę w Warszawie był most Zygmunta Augusta w ciągu obecnej ulicy Mostowej [1], [8]. Istniał on w latach 1573-1603. Potem przez ponad 250 lat nie było w stolicy mostu stałego. Stawiano w międzyczasie na wiosnę mosty tyżwowe i rozbierano je przed nadejściem łodów lub budowano je dla potrzeb przemieszczających się wojsk. Pierwszym stałym mostem w XIX w. był słynny most Kierbedzia, zbudowany w 1864 r. Na jego podporach stoi obecny most Śląsko-Dąbrowski. Póź-

niej były jeszcze dwa mosty pod Cytadelą, zbudowane dla potrzeb ruchu kolejowego i wojskowego (1875 r. i 1908 r.). Na początku 1914 r., po 8 latach budowy i różnych perturbacjach, powstał most i wiadukt im. ks. Józefa Poniatowskiego [1], [5]. W okresie międzywojennym zbudowano kolejową linię Średnicową, a w jej ciągu most kratowy z jazdą dołem przez Wisłę. Tak więc przed ostatnią wojną było w Warszawie 5 mostów, wyłącznie o konstrukcji kratowej. Podczas wojny wszystkie mosty warszawskie zostały wysadzone przez cofające się wojska niemieckie.

Po zakończeniu działań wojennych, zabrano się za ich odbudowę. Jako pierwszy odbudowano kratowy most kolejowy pod Cytadelą (marzec 1946 r.). Drugim w kolejności był most i wiadukt im. ks. Józefa Poniatowskiego (lipiec 1946 r.), ze zmienioną konstrukcją 4-kratowych przęseł łukowych na łuki ze słupkami. Na podporach starego mostu Kierbedzia zbudowano pierwszy most blachownicowy – Śląsko-Dąbrowski (1949 r.). W tym samym czasie odbudowano linię Średnicową, stawiając na starych podporach most przez Wisłę, ale o całkiem nowej konstrukcji kratowej z jazdą górą, a nie dołem jak przed wojną. W 1959 r. oddano do użytku dwupoziomowy most Gdański [1], [6], ostatni z odbudowywanych po wojnie. Zbudowano go na podporach przedwojennych, także dwupoziomowego mostu pod Cytadelą z 1908 r.

Dopiero po 15 latach, w 1974 r. oddano do ruchu pierwszy z całkowicie nowych mostów na Wisłę – most Łazienkowski [1], [8]. Jest to most w postaci ciągłej 5-przęsłowej blachownicy z ortotropową płytą pomostu i 3 pasami ruchu w każdym kierunku. Mosty kratowe odchodziły w przeszłość. Most Łazienkowski był ponadto pierwszym mostem w Warszawie na Wisłę zbudowanym na podporach betonowych bez oblicówki kamiennej.

W 1981 r., tuż przed ogłoszeniem stanu wojennego, otwarto uroczystie most im. Stefana Grota-Roweckiego [1], [4]. Jego otwarciu, po raz pierwszy od czasu odbudowy mostu im. ks. Józefa Poniatowskiego, towarzyszyły uroczystości związane z poświęceniem mostu przez biskupa. Jest mostem złożonym z dwóch 7-przęsłowych równoległych do siebie konstrukcji blachownicowych z ortotropową płytą pomostu. Jest to most z 4 pasami ruchu w każdym kierunku. Do tej pory nie mamy w Warszawie mostu o tak dużej przepustowości. Mimo to, ze względu na intensywny rozwój stolicy na prawym brzegu Wisły w kierunku północnym, most ten okazał się być niewystarczający. Dlatego pilną stała się budowa mostu Północnego.

Trzeba było czekać aż do 2000 r. by uczestniczyć w otwarciu mostu Świętokrzyskiego [3], [9]. Był to już most bardzo nowoczesny. Konstrukcja jednopylonowa mostu o konstrukcji podwieszanej wpisywała się w trendy światowego mostownictwa. Co prawda nie był to most szczególnie oryginalny, ale mimo to można było zastrzec jego nazwę i wizerunek. Wkrótce przystąpiono też do budowy kolejnego mostu o nowoczesnej konstrukcji, podwieszanego do dwóch pylonów mostu Siekierkowskiego. Oddano go do użytku w 2002 r. [7], [11]. Był pierwszym mostem zbudowanym całkowicie z funduszy samorządowych. Był też mostem z rekordowym w warunkach polskich przęsłem – rozpiętości 350 m.

Do budowy obecnego mostu Północnego przystąpiono w 2009 r. Wcześniej były ogłaszane przetargi na projekt mostu, które bądź unieważniano, bądź rozstrzygano, ale nie decydując się na realizację projektu. Tak było np. z projektem warszawskiego Transprojektu, który nie doczekał się realizacji. W końcu zatwierdzono projekt niemieckiego biura Schüßler-Plan. Od początku władze miasta planowały budowę w tym miejscu mostu o prostej belkowej konstrukcji, a więc znacznie tańszej od bardziej wyrafinowanych rozwiązań światowego mostownictwa. Most Północny będzie 10 mostem przez Wisłę w Warszawie, a 8 drogowym.

Charakterystyka ogólna

Most Północny (noszący symbol roboczy MD-31) jest częścią przedsięwzięcia „Budowa Trasy Mostu Północnego od węzła z ul. Pułkową do węzła z ul. Modlińską wraz z przeprawą mostową przez Wisłę oraz trasą tramwajową”. Całkowita długość Trasy wynosi 3,5 km. Most przetnie Wisłę i przeprowadzi nad nią następujące ciągi komunikacyjne Trasy Mostu Północnego:

- jezdnię w kierunku wschodnim (nitka mostu o symbolu M3),

- jezdnię w kierunku zachodnim (nitka mostu o symbolu M2),
- dwutorową trasę tramwajową wraz ze ścieżką pieszo-rowerową po jednej stronie (nitka mostu o symbolu M1).

Most MD-31 rozciąga się od zachodniej skarpy wiślanej aż za wschodni wał przeciwpowodziowy. Ze względu na sytuację topograficzną kończy się za wschodnim wałem.

Parametry techniczne mostu

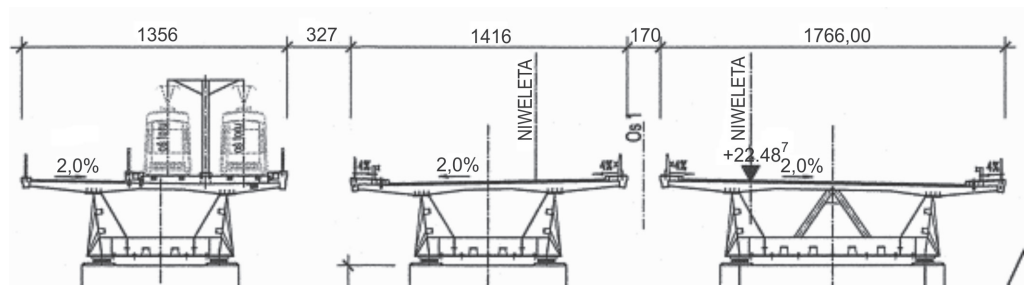
Most Północny składa się z 10 przęseł rozpiętości od 45 m do 160 m. Łączna długość mostu w osiach przyczółków wynosi 795 m. Jest więc najdłuższą przeprawą mostową przez Wisłę w Warszawie, uwzględniając ciągłość konstrukcji niosącej (rys. 1). Trzy niezależne nitki mostu, dwie dla ruchu drogowego (M2 i M3) oraz jedna dla ruchu tramwajowego (M1) mają łączną szerokość 46 m. Konstrukcję nośną mostu stanowią skrzynki stalowe o zmiennej wysokości od 3,3 m (w części zalewowej) do 8,6 m (nad podporami nurtowymi P40 i P50) oraz współpracujące z nimi żelbetowe płyty pomostu. Całkowita masa konstrukcji stalowej wynosi 11 770 t. Płyty żelbetowe o grubości od 30 cm do 50 cm są wykonywane przy użyciu deskowania przesuwanego na wózkach długości 25 m.

Posadowienie mostu stanowią pale wielkośrednicowe. W przyczółkach (podpory P10 i P110) oraz w podporach nurtowych (podpory P40 i P50) zastosowano pale $\varnothing 1500$ mm o długości od 20 m do 24 m. Natomiast w podporach na te-

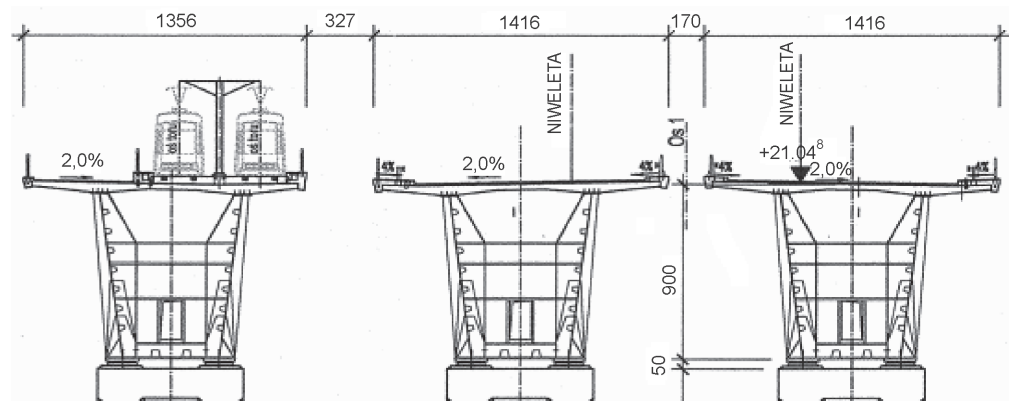
renach zalewowych (podpory P20, P30, P60, P70, P80, P90, P100) zastosowano pale $\varnothing 1000$ mm długości od 10 m do 17 m. Pale zwieńczone są ławą fundamentową, wspólną dla całej podpory, o wysokości od 1,5 m do 3,5 m oraz o objętości od 700 m³ do 2450 m³.

W przypadku podpór pośrednich na każdej ławie usytuowano trzy filary, po jednym pod każdą nitką mostu (rys. 2 i 3). Wysokość filarów waha się od 7,7 m do 20,7 m. Podpory skrajne wykonano w postaci masywnych przyczółków skrzynkowych ze skrzydełkami, po jednym z każdej strony mostu. Ściany przyczółków podzielono szczelinami dylatacyjnymi.

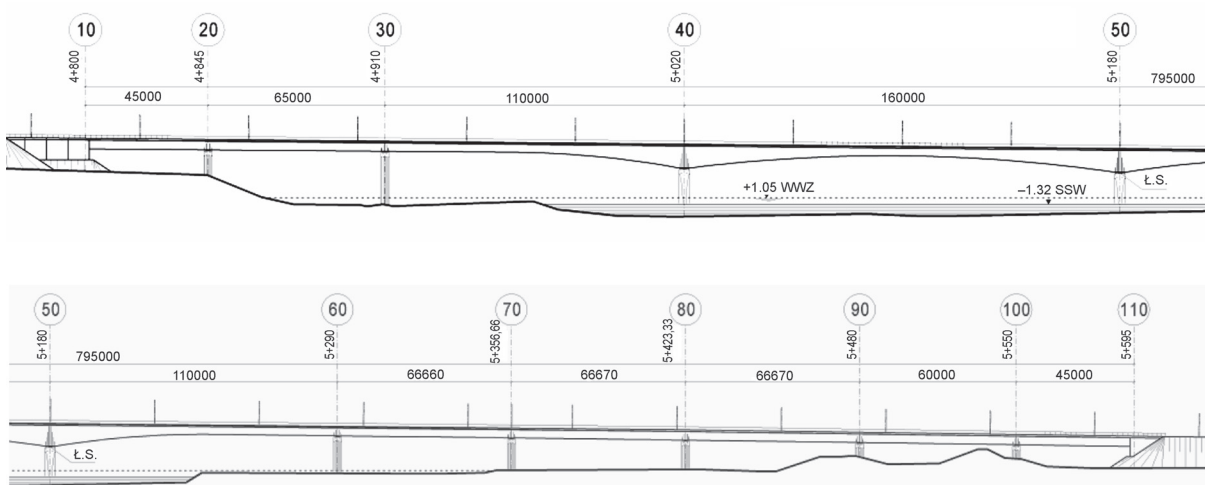
Łożyska mostu Północnego są łożyskami garnkowymi projektowanymi według PN-EN 1337-5 [13]. Konstrukcje



Rys.2. Przekrój poprzeczny na podporze P20 mostu Północnego



Rys.3. Przekrój poprzeczny na podporze P40 mostu Północnego



Rys.1. Część lewobrzeżna (góra) i część prawobrzeżna (dół) mostu Północnego

przędzi oparto na 66 łożyskach, na 22 pod każdą nitką, po dwa na każdym filarze. Z wyjątkiem podpory P50, na wszystkich pozostałych podporach każdej nitki mostu, w jednej osi ustawiono łożyska wielokierunkowo przesuwne, a w drugiej osi – łożyska jednokierunkowo przesuwne (rys. 4). łożyska nieprzesuwne ustawiono na podporze P50 po jednym dla każdej nitki mostu. Obok łożyska nieprzesuwne ustawiono łożysko jednokierunkowo przesuwne poprzecznie. Nie jest to rozwiązanie zalecane przez normę PN-EN 1337-1 [12]. Jest jednak dopuszczalne przy założeniu, że cała siła pozioma w kierunku osi podłużnej mostu będzie przenoszona przez łożysko nieprzesuwne [10].

		SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ŁOŻYSK										
RZĄD	OSI	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	T _L	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T _P	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-
2	D _{L2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	D _{P2}	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-
3	D _{L3}	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-
	D _{P3}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Rys. 4. Schemat łożyskowania mostu Północnego

Norma europejska [12] stanowi bowiem, że ze względu na luz w łożyskach – tylko jedno łożysko na podporze może przejmować całe obciążenie poziome. Rozwiązanie przyjęte przez biuro POMOST z jednym łożyskiem nieprzesuwным i drugim łożyskiem jednokierunkowo przesuwным poprzecznie jest jednak właściwe. Przyjęto bowiem, że łożysko jednokierunkowo przesuwne poprzecznie nie przejmuje żadnej części siły poziomej przypadającej na tę podporę. Całą siłą poziomą ma przenieść łożysko nieprzesuwne, a łożysko jednokierunkowo przesuwne w kierunku poprzecznym, co najwyżej, może uczestniczyć w przenoszeniu obciążenia poziomego w przypadku korzystnego ustawienia luzów w prowadnicy oraz w cylindrze między jego pierścieniem a tłokiem.

Nośność obliczeniowa łożysk garnkowych (fot. 1 i 2) waha się od 500 kN do 50 000 kN. łożyska przesuwne umożliwiają przemieszczenia do ± 270 mm. Największe z łożysk ma średnicę 1 200 mm i masę ponad 3,5 t.



Fot. 1. łożysko garnkowe wielokierunkowo przesuwne na podporze P80



Fot. 2. Strefa podparcia konstrukcji stalowej na głowicy podpory P80

Urządzenia dylatacyjne mostu Północnego zaprojektowano jako wielomodułowe. Na pomostach drogowych będą wielomodułowe urządzenia dylatacyjne z nakładkami przeciwhałasowymi (palcowymi). Urządzenia wielomodułowe zapewniają przemieszczenia do ± 250 mm. Na pomoście tramwajowym, ze względu na późniejszą jego eksploatację, będą zamontowane w poziomie podbudowy tramwajowej palcowe urządzenia dylatacyjne, także o przesuwie do ± 250 mm. Torowe przyrządy wyrównawcze będą usytuowane za urządzeniami dylatacyjnymi po stronie przyczółka.

Technologia budowy

Pale fundamentowe wielkośrednicowe wykonywano w dwóch technologiach: jako pale wiercone w rurze obsadowej $\varnothing 1500$ mm (fot. 3) oraz przy użyciu świdra ciągłego CFA $\varnothing 1000$ mm (fot. 4). Pierwszą technologią wykonano 6872 mb, a drugą 4546 mb pali.



Fot. 3. Wykonywanie pali wierconych w rurze obsadowej



Fot. 4. Wykonywanie pali wierconych świdrem ciągłym CFA

Ławy fundamentowe przyczółków P10 i P110 o wysokości 1,5 m wykonano w deskowaniu tradycyjnym (fot. 5), natomiast ławy pozostałych podpór były wykonywane w deskowaniu traconym w postaci stalowych grodzic (fot. 6). W przypadku podpór P30, P60, P70 i P80, ze względu na ich położenie na terenie zalewowym, w celu wykonania korka obniżono poziom zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów [2].



Fot. 5. Wykonywanie stopy fundamentowej podpory



Fot. 6. Wykonywanie stopy fundamentowej podpory w grodzicach stalowych

Podpory nurtowe wykonywano w ten sposób, że najpierw uformowano komorę ze ścianki z grodzic stalowych wzmocnionych PU 22 (fot. 7 i 8), którą potem zasypano. Z powstałej w ten sposób sztucznej wyspy wykonywano pale. Następnie po wykonaniu wykopów, umieszczono w nich korki betonowe. W przypadku podpory P40 wykop i korek grubości 2,7 m



Fot. 7. Wykonywanie fundamentu podpory nurtowej



Fot. 8. Wykonywanie podpory nurtowej w grodzicach stalowych



Fot. 9. Betonowanie podpory nurtowej z barek

wykonany był pod wodą, natomiast w przypadku podpory P50, ze względu na zalegającą warstwę ilów zwartych, zarówno wykop jak i korek były wykonywane na sucho. Betonowanie ławy fundamentowej podpory nurtowej (P40 lub P50), o objętości około 2450 m³ odbywało się przy użyciu trzech pomp, dwóch mniejszych (36 m) ustawionych na barkach oraz trzeciej pompy (65 m) ustawionej na nabrzeżu i trwało około 32–36 godzin (fot. 9 i 10).



Fot. 10. Betonowanie stopy fundamentowej



Fot. 12. Betonowanie podpory nurtowej P50 z barki; obok – podpory tymczasowe do montażu części podporowej

Filary wykonywano w deskowaniu systemowym (fot. 11-15) i w zależności od wysokości, ich betonowanie było dzielone na jeden, dwa lub nawet trzy etapy (np. w przypadku filarów podpory P30 o wysokości ponad 20 m).

Konstrukcję stalową ustroju niosącego montowano trzema metodami:

- przez nasuwanie podłużne na podpory,
- tradycyjną – przy użyciu żurawi,
- przez podciąganie za pomocą prętów lub lin do sprężania.



Fot. 11. Betonowanie podpory nurtowej P50



Fot. 13. Betonowanie trzeciego filara w podporze nurtowej P50; pierwsze segmenty konstrukcji niosącej na pozostałych filarach



Fot. 14. Przygotowywanie deskowania do betonowania filarów podpory



Fot. 15. Filar podpory po rozdeskowaniu



Fot. 17. Dziób montażowy po wjeździe na pierwszą podporę od przyczółka P110



Fot. 18. Dziób montażowy po wjeździe na podporę P80



Fot. 16. Scalone elementy konstrukcji niosącej w oczekiwaniu na nasunięcie przy przyczółku P110



Fot. 19. Ustawienie naciągarki do nasuwania konstrukcji niosącej na ławie przyczółka



Fot. 20. Dziób montażowy konstrukcji niosącej nitki M2



Fot. 21. Stan nasuwania konstrukcji po dojeździe do nurtu Wisły



Fot. 22. Dźwiganie elementu konstrukcji przy użyciu dwóch żurawi

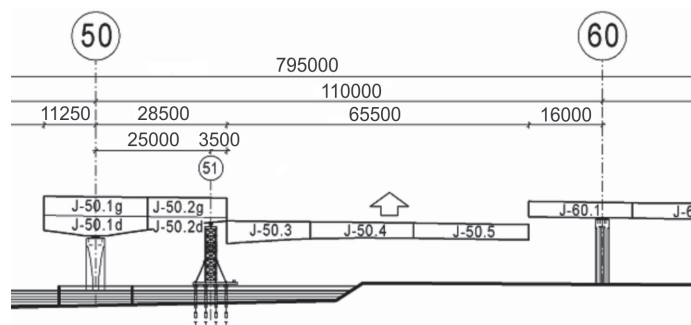
Metodą tradycyjną (montaż z kół) przy użyciu żurawi montowano część konstrukcji znajdująca się po stronie Bielán (lewo-brzeżnej) (fot. 22–24). Obejmowała ona odcinek od podpory przyczółkowej P10 do podpory P30. Metodą tą wykonywano także elementy podporowe nad podporami nurtowymi P40 i P50. Stosując tę metodę dźwignięto w sumie około 44,7 MN konstrukcji. Najcięższe elementy nad podporami nurtowymi o masie około 250 t każdy montowano z nabrzeża znajdującego się w odległości około 25 m od osi podpory przy użyciu dwóch żurawi o nośności 6,0 i 5,0 MN.



Fot. 23. Dźwiganie elementu konstrukcji przy użyciu żurawia po stronie lewo-brzeżnej



Fot. 24. Ustawianie pierwszego elementu konstrukcji M2 po stronie lewo-brzeżnej



Rys. 5. Schemat podciągania przy nurtowej części konstrukcji mostu



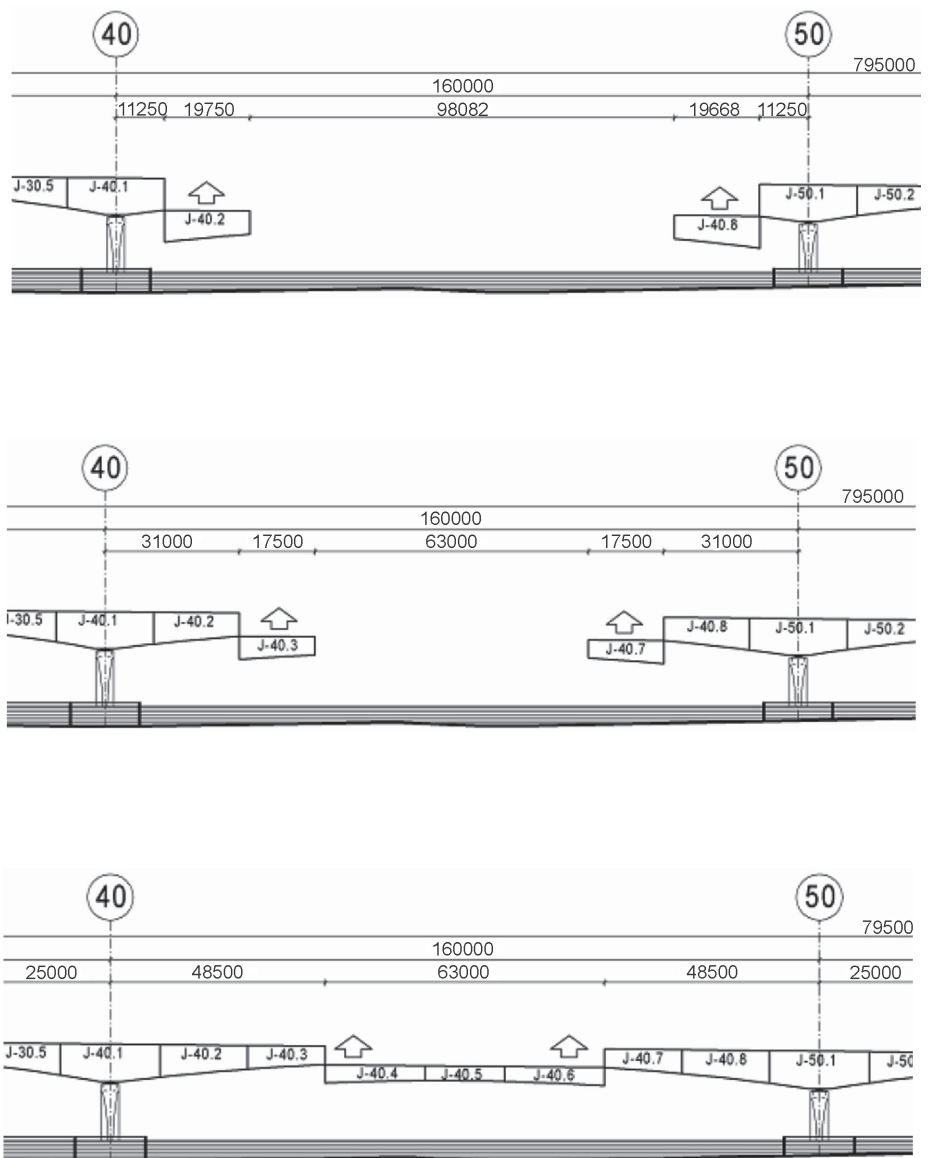
Fot. 25. Przygotowanie do podciągania części konstrukcji mostu



Fot. 26. Podciąganie na prętach segmentu środkowego przęsła

Metodę podciągania za pomocą prętów do sprężania (rys. 5) zastosowano do uciągania części przy nurkowej. Za pomocą 8 prętów do sprężania, zamontowanych po obu stronach podciągane-go elementu, podciągnięto elementy konstrukcji o długości 65 m i masie około 230 t. Operację tę wykonano między podporami P50 i P60 oraz P30 i P40 (fot. 25 i 26). W ten sposób zamontowano 6 elementów, po 3 z każdej strony, o łącznej masie około 1390 t.

Metodę podciągania za pomocą lin do sprężania (rys. 6) przewidziano przy montażu elementów znajdujących się nad nurtem Wisły między podporami P40 i P50 (fot. 27 i 28). Do montażu tą metodą wybrano 12 elementów. Montowane są one wspornikowo po 6 z każdej strony, czyli po 2 na każdej nitce mostu (jednostki 40.2, 40.3, 40.7, 40.8) oraz po 3 elementy (po jednym dla każdej nitki) długości 63 m każdy (jednostki 40.4, 40.5, 40.6), o masie około 500 t każdy. Elementy te są podciągane za pomocą lin do sprężania zamocowanych z obu stron elementu (od strony Bielani i od strony Białofęki). Montaż tych elementów jest ostatnim etapem montażu konstrukcji stalowej, czyli stanowi uciąganie części nurkowej. Ostatnie elementy długości 63 m będą scalone w wytwórni, w Gdyni i przetransportowane drogą wodną na barkach. Podciąganie wszystkich elementów za pomocą lin do sprężania będzie się odbywało z barek. Łączna masa elementów montowanych za pomocą lin do sprężania wynosi około 2910 t.



Rys. 6. Fazy montażu konstrukcji stalowej części nurkowej mostu



Fot. 27. Przygotowanie do podciągania pierwszego elementu za pomocą lin do sprężania



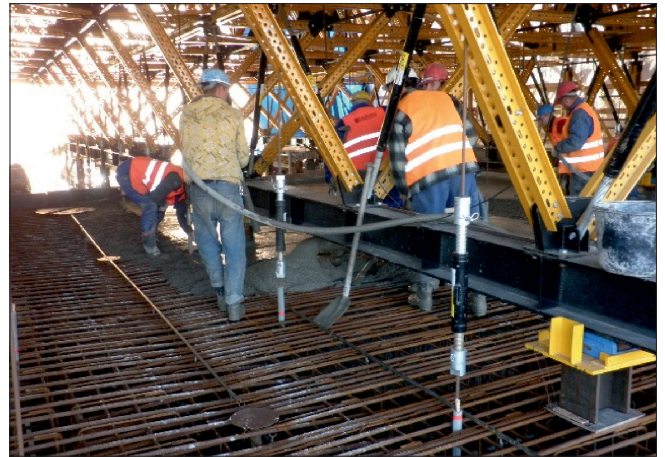
Fot. 28. Podciąganie elementu nitki M2 za pomocą lin do sprężania



Fot. 29. Widok wnętrza skrzynki pomostu z łącznikami do zespolenia z płyty żelbetową

Płyta żelbetowa pomostu współpracuje z przekrojem skrzynkowym dźwigarów głównych dzięki zespoleniu z pasami górnymi skrzynki. Zespolenie to zapewniają łączniki podatne w postaci sworzni czołowo spawanych (fot. 29 i 30). Płyta pomostu jest wykonywana głównie za pomocą deskowania przejezdznego na 10 wózkach, o długości 25 m (fot. 31-34). Jedynie część nitki M3 o poszerzonym przekroju przy

podporze P10 oraz początki płyty po około 10 m z każdej strony są wykonywane w deskowaniu tradycyjnym, czyli na podwieszonych wspornikach oraz ustawionych w środku podporach stacjonarnych. 11 faz betonowania płyty przedstawiono na rysunku 7. Fazy od 1 do 6 mogą być wykonane przed uciągnięciem części nurtowej konstrukcji, czyli przed podciągnięciem środkowego elementu nad nurtem Wisły.



Fot. 30. Widok zbrojenia płyty pomostu podczas betonowania



Fot. 31. Konstrukcja wózka do betonowania płyty pomostu



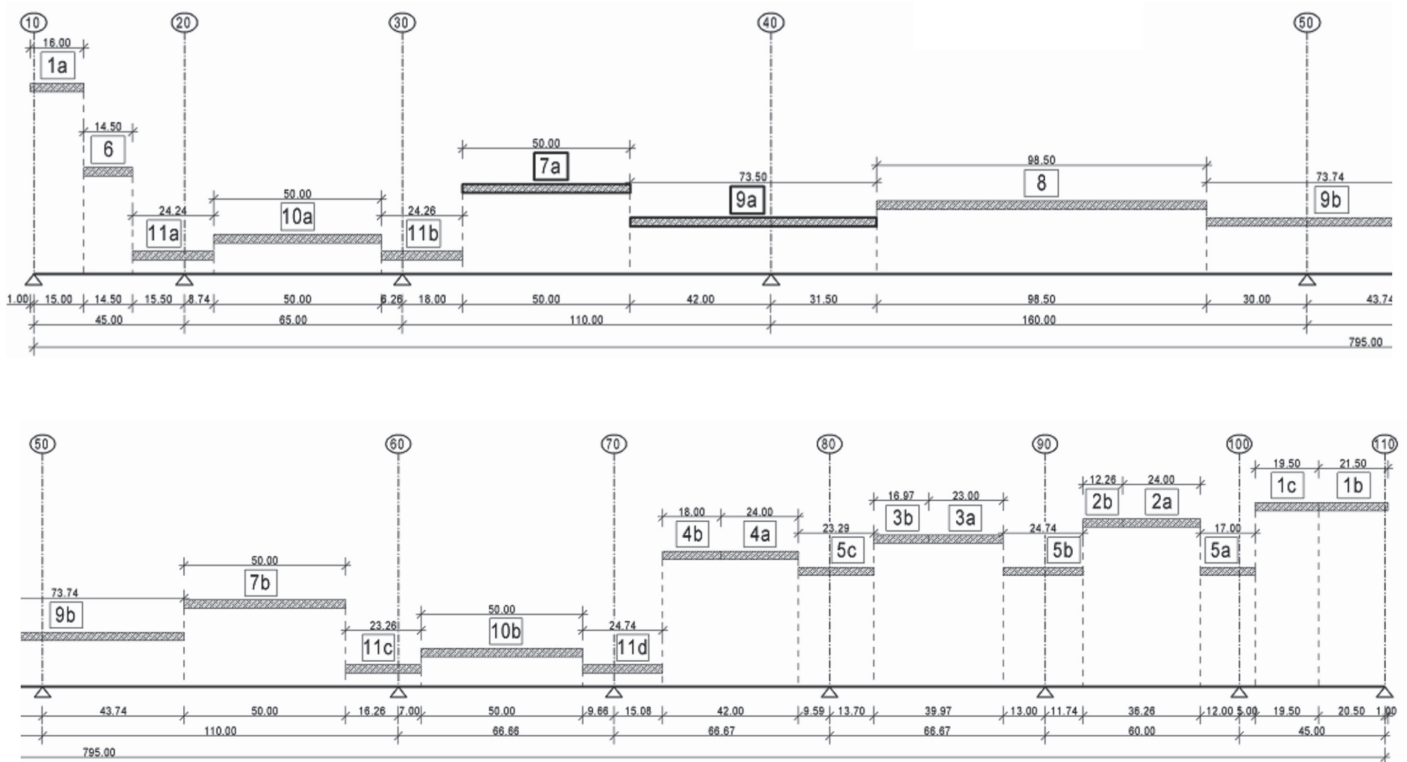
Fot. 32. Betonowanie płyty pomostu pod osłoną cieplą



Fot. 33. Wózki do betonowania płyt pomostu w części prawobrzeżnej mostu



Fot. 34. Fragment gotowej płyty pomostu



Rys. 7. Fazy betonowania płyty pomostu (numeracja wskazuje na ich kolejność) odpowiednio w części lewobrzeżnej (górze) i prawobrzeżnej (dół)

Przebieg budowy

Umowę na realizację budowy Trasy Mostu Północnego podpisano pod koniec kwietnia 2009 r. Po podpisaniu umowy rozpoczęto prace nad opracowaniem projektu wykonawczego. Konieczność opracowania takiego projektu wynikała z faktu, że w fazie przetargowej był opracowany jedynie projekt budowlany. Po stronie Wykonawcy leżało zatem opracowanie projektu wykonawczego dla wszystkich obiektów mostowych Trasy. Pierwszy etap projektu wykonawczego obiektu MD-31 (mostu przez Wisłę), czyli fundamentowanie na palach opracowano i złożono do za-

twierdzenia przez Zamawiającego na przełomie czerwca i lipca 2009 r. Następnie sukcesywnie przekazywano kolejne elementy projektu wykonawczego oraz projekty technologiczne. Ze względu na długie oczekiwanie na zatwierdzenie dokumentacji, jej pierwsza część wróciła do Wykonawcy pod koniec sierpnia. Roboty związane z wykonaniem pierwszego pala na podporze P10 rozpoczęto zatem 31 sierpnia 2009 r. We wrześniu kontynuowano roboty fundamentowe na innych podporach: wiercenie pali na podporach P20 i P110 oraz wykonywanie ścianek szczelnych z grodzic stalowych na podporach P30, P40 i P100. W październiku sprowadzono kolejną palownicę, którą rozpo-

często wykonywanie pali CFA po stronie prawobrzeżnej na podporze P100. W szczycie robót fundamentowych pracowały cztery wiertnice oraz trzy wibromiły do pogrążania ścianek.

W październiku wykonano również pierwsze dwie ławy fundamentowe na przyczółkach P10 i P110 oraz rozpoczęto przygotowywanie torów betonowych na nasypie za przyczółkiem P110 do nasuwania podłużnego konstrukcji niosącej. W listopadzie kontynuowano prace związane z fundamentowaniem podpór oraz rozpoczęto dostawy konstrukcji i scalanie elementów na nasypie strony prawobrzeżnej. Pierwsze nasunięcie konstrukcji wykonano w styczniu 2010 r. W lutym 2010 r. zakończono prace związane z palowaniem oraz rozpoczęto prace montażowe konstrukcji stalowej na lewym brzegu. W marcu zakończono nasuwanie konstrukcji prawobrzeżnej na nitkach M2 i M3.

W maju przeszła fala powodziowa zalewając teren między wałami (fot. 35 i 36). Skutki zalania terenu budowy spowodowały około dwumiesięczne opóźnienie w harmonogramie budowy.

Szkody były duże, gdyż na przykład w momencie zalania na podporze nurtowej P50 roboty przy zbrojeniu ławy fundamentowej były zaawansowane w około 50%. Usuwanie skutków powodzi na tej podporze, czyli wybieranie naniesionego piasku (około 4 m wysokości), a następnie usuwanie zniszczonego zbrojenia trwało 3 tygodnie. Doprowadzenie zbrojenia do stanu przed powodzią zajęło kolejny tydzień. Na podporze nurtowej P40, w czasie przechodzenia fali powodziowej był wykonany wykop podwodny. W wyniku naniesionego namułu trzeba było wykop ten wykonywać od początku. Obie podpory nurtowe stanowiły w tym czasie niewralgiczny punkt budowy mostu MD-31. Wspomniane szkody poczynione przez wysoką falę spowodowały więc ponad dwumiesięczne opóźnienie budowy. Od początku budowy do końca 2010 r. teren budowy był 9-krotnie zalewany, przy czym w 8 przypadkach przerwy w budowie trwały ponad tydzień. Spowodowało to około 150 dni przerwy w robotach, głównie na podporach nurtowych.

W sierpniu 2010 r., po zakończeniu robót montażowych konstrukcji stalowej między podporami P110 i P60 oraz P10



Fot. 35. Stan podpór w czasie przechodzenia fali powodziowej w 2010 r.



Fot. 37. Stan budowy w końcu lutego 2011 r. – widok na część nurtową w kierunku prawego brzegu



Fot. 36. Widok zalanych elementów konstrukcji mostu podczas wysokiej wody



Fot. 38. Stan budowy w końcu lutego 2011 r. – widok w kierunku lewego brzegu

i P30, rozpoczęto wykonywanie płyty pomostu po stronie prawobrzeżnej, a we wrześniu po stronie lewobrzeżnej. W listopadzie 2010 r. zakończono roboty betonowe przy podporach i rozpoczęto montaż konstrukcji stalowych na podporach nurtowych oraz uciąganie części przy nurtowej od podpory P50 do P60. W lutym 2011 r. trwał montaż wspornikowy konstrukcji stalowej części prawobrzeżnej (fot. 37) oraz uciąganie części przy nurtowej lewobrzeżnej (podpory P30 i P40). Wykonano płytę żelbetową pomostu w fazach od 1 do 6, czyli około 240 m płyty na każdej nitce mostu (fot. 38). Do lutego 2011 r. wykonano ogółem 720 m bieżących płyty pomostu.

Autorzy przedsięwzięcia

- **Zamawiający:** m.st. Warszawa – Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych w Warszawie.
- **Nadzór:** Zakład Budownictwa Mostowego Inwestor Zastępczy Sp. z o.o.
- **Projekt budowlany:** niemieckie biuro Schübler-Plan.
- **Projekt wykonawczy:** biuro projektowe POMOST S.C. przy współpracy IBDiM w Warszawie w zakresie fundamentowania obiektu.
- **Generalny Wykonawca budowy Trasy Mostu Północnego:** konsorcjum firm P.R.I. Pol-Aqua S.A. (roboty ziemne – lider konsorcjum), Sando Budownictwo Polska Sp. z o.o. (partner konsorcjum i firma odpowiedzialna za przeprawę mostową MD-31), Sando Construcciones S.A. (partner konsorcjum), Kromiss-Bis Sp. z o.o. (partner konsorcjum).
- **Wykonawca robót fundamentowych oraz żelbetowych podpór:** Energopol Szczecin S.A.
- **Wykonawca konstrukcji stalowej:** Vistal Gdynia S.A.
- **Dostawca łożysk i urządzeń dylatacyjnych:** Reisner & Wolff Polska Sp. z o.o.
- **Wykonawca płyty żelbetowej:** Sando Budownictwo Polska Sp. z o.o.

- **Dostawca deskowań na fundamenty i podpory:** PERI Polska Sp. z o.o., Ulma Construcion Polska S.A.
- **Dostawca wózków do formowania płyty:** Ulma Construcion Polska S.A.

Bibliografia

- [1] Chwaściński B., *Mosty na Wiśle i ich budowniczości*, Fundacja im. A. i Z. Wasiutyńskich, Warszawa 1997
- [2] Grela M., *Warunki geologiczno-inżynierskie oraz charakterystyka posadowienia mostu Północnego w Warszawie*, Inżynieria i Budownictwo, nr 11, 2010, s. 607-610
- [3] Karczmarczyk T., *Budowa mostu Świętokrzyskiego w Warszawie*, XLV Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZITB, Wrocław-Krynica 1999
- [4] Niemierko A., *Badania mostu im. gen. Stefana Grota-Roweckiego pod obciążeniem próbnym*, Inżynieria i Budownictwo, nr 2, 1983.
- [5] Niemierko A., Rybak M., *Ocena stanu technicznego oraz propozycje rekonstrukcji mostu i wiaduktu im. ks. Józefa Poniatowskiego*, Prace Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, nr 1-2, 1984, s. 27-63
- [6] Niemierko A., Łagoda M., *Wnioski z remontu mostu Gdańskiego w Warszawie*, X Seminarium „Współczesne metody wzmocnienia i przebudowy mostów”, Referaty, Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
- [7] Niemierko A., *Oddanie do ruchu mostu i części Trasy Siekierskiej w Warszawie*, Drogownictwo, nr 10, 2002
- [8] Niemierko A., *Rys historii mostów warszawskich na Wiśle, Część 1 i 2*, Drogownictwo nr 5 i 6, 2003
- [9] Niemierko A., *Budowa mostów w Polsce 1995-2005*, Drogownictwo 2, 2006
- [10] Niemierko A., *Ocena dotycząca poprawności obliczeń łożysk garnkowych RW oraz zgodności z obliczeniami łożysk dostarczonych na budowę mostu Północnego w Warszawie*, IBDiM 2011
- [11] *Budowa mostu Siekierskiego w Warszawie*, praca zbiorowa pod red. Stefana Filipiuka, qax manufaktura artystyczna, Bydgoszcz – Gdańsk 2004
- [12] PN-EN 1337-1:2003 Łożyska konstrukcyjne – Część 1: Postanowienia ogólne
- [13] PN-EN 1337-5: 2009 Łożyska konstrukcyjne – Część 5: Łożyska garnkowe ■

Informacja prasowa

Budowa bramownic systemu viaTOLL szybko postępuje

Do 8 kwietnia 2011 r. zbudowano 30 bramownic elektronicznego systemu poboru opłat viaTOLL i wykonano fundamenty pod kolejnych 40. Jeszcze 28 marca gotowe były tylko dwie. Tak szybki postęp prac jest możliwy dzięki prowadzeniu intensywnych prac w kilku miejscach jednocześnie. W ciągu miesiąca ich liczba przekroczy 100, a do 1 lipca w całej Polsce będzie gotowych 430 takich konstrukcji.

Bramownice są niezbędnym elementem infrastruktury technicznej elektronicznego systemu poboru opłat – viaTOLL. Są stawiane nad wybranymi odcinkami sieci dróg płatnych włączonych do systemu. Te lekkie stalowe konstrukcje wyposażone są w anteny umożliwiające komunikację z urządzeniami pokładowymi viaBOX zamontowanymi w pojazdach. Za każdym razem, gdy taki pojazd minie bramownicę, zostanie naliczona opłata za przejazd określonym odcinkiem drogi płatnej włączonej do systemu.

System viaTOLL pozwoli użytkownikom elektronicznie wносить opłaty za korzystanie z sieci dróg płatnych. Będzie obowiązywał w Polsce od 1 lipca 2011 r. viaTOLL będzie obowiązkowy dla

pojazdów samochodowych oraz zespołów pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 tony. Z systemu będą mogli dobrowolnie korzystać kierowcy pozostałych pojazdów. Taka możliwość zostanie im udostępniona nie później niż od 1 stycznia 2012 r. Dla nich viaTOLL będzie alternatywą dla manualnego sposobu płacenia za korzystanie z wybranych odcinków autostrad płatnych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA). System viaTOLL będzie obowiązywał na wybranych odcinkach autostrad, dróg ekspresowych i krajowych zarządzanych przez GDDKiA. Z dokładnym wykazem i mapą sieci dróg płatnych można zapoznać się na stronie internetowej www.viatoll.pl oraz w każdym Punkcie Dystrybucji i Punkcie Obsługi Klienta. Dokładna lokalizacja Punktów Dystrybucji i Punktów Obsługi Klienta będzie dostępna na ww. stronie. Budowę systemu zajmuje się firma Kapsch Telematic Services Sp. z o. o. na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

(źródło: Informacja viaTOLL)
Opracował: **Tadeusz Suwara**