



# ZWIĄZEK MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

POLISH SOCIETY OF BRIDGE ENGINEERS

Collective Member of  
International Association for Bridge and Structural Engineering

## BIULETYN INFORMACYJNY

lipiec-wrzesień 2004 r., nr 3 (45)

### Słowo przewodniczącego ZMRP

#### *Szanowni i Drodzy Koleżanki i Koledzy!*

*Aniśmy się obejrzeni, jak od V Krajowego Zjazdu Delegatów w dniu 25 marca 2004 roku minęło już pół roku codziennej działalności naszego Związku. Ten numer „Biuletynu Informacyjnego ZMRP” dotrze do rąk Czytelników w okresie trwania 50. Jubileuszowej Konferencji Krynickiej. Od wielu już lat konferencji tej towarzyszą Wieczory Mostowe. W tym roku głównym fundatorem Wieczoru są Zakłady Budownictwa Mostowego w Warszawie, którym Kapituła Konkursu na Dzieło Mostowe Roku, na swym posiedzeniu w dniu 7 czerwca 2004 roku, przyznała nagrodę w postaci statuetki i dyplomu za nowe technologie zastosowane przez to przedsiębiorstwo do budowy mostu przez Zalew Zegrzyński w Zegrzu koło Warszawy. Opis tej budowy zamieszczono w niniejszym numerze Biuletynu. Gratuluję tego prestiżowego wyróżnienia, życzę dalszych osiągnięć realizacyjnych i dziękuję za pomoc w zorganizowaniu naszego krynickiego spotkania.*

*A na spotkaniu tym, w jego oficjalnej części, oprócz wręczenia nagrody Zakładom Budownictwa Mostowego, wręczono też będą dwóm naszym Kolegom Medale ZMRP. Kapituła tego medalu, na posiedzeniu również w dniu 7 czerwca 2004 roku, postanowiła przyznać to tak cenione w naszym środowisku wyróżnienie Koledze Kazimierzowi Furtakowi z Oddziału Małopolskiego oraz Koledze Krzysztofowi Wąchalskiemu z Oddziału Gdańskiego. Życiorysy zawodowe obu Laureatów znajdują Czytelnicy w tym Biuletynie. Składam im serdeczne gratulacje i życzenia dalszych sukcesów w każdej dziedzinie życia.*

*Wspominałem już w poprzednim „Słowie” (Biuletyn nr 2/2004), że w nowej kadencji władz naszego Związku sprawami redagowania Biuletynu zajmować się będzie Kolega Piotr Rychlewski. Ale Kolega Piotr musi mieć co redagować. Dlatego ponawiam mój apel o nadsyłanie z Oddziałów materiałów do druku w Biuletynie. Wiem, że w Oddziałach dzieje się wiele ciekawego, niech więc i ogół członków ZMRP dowiaduje się o tym, czytając Biuletyn. Z góry dziękuję za pomoc.*

*Wszystkim życzę udanego Wieczoru Mostowego. Relacja z niego ukaże się w jesienno-zimowym numerze Biuletynu wraz z innymi informacjami. Ale póki co, cieszymy się złotą jesienią!*

*Wojciech Radomski*

# Władze statutowe ZMRP w kadencji 2004–2007

■ **Osoby wybrane na Krajowym Zebraniu Delegatów w dniu 25 marca 2004 roku:** Kazimierz FLAGA – Oddział Małopolski, Kazimierz FURTAK – Oddział Małopolski, Krzysztof GRZEGORZEWICZ – Oddział Warszawski, Andrzej JAWORSKI – Oddział Warszawski, Julian KOŁOSOWSKI – Oddział Świętokrzyski, Marek ŁAGODA – Oddział Warszawski, Marek MISTEWICZ – Oddział Warszawski, Wiesław POMYKAŁA – Oddział Rzeszowsko-Lubelski, Jerzy RAMS – Oddział Warszawski, Piotr RYCHLEWSKI – Oddział Warszawski, Janusz RYMSZA – Oddział Warszawski, Andrzej RYŻYŃSKI – Oddział Wielkopolski, Jacek SKARŻEWSKI – Oddział Wielkopolski, Tadeusz WILCZYŃSKI – Oddział Łódzki, Witold WOŁOWICKI – Oddział Wielkopolski, Henryk ZOBEL – Oddział Warszawski, Krzysztof ŻÓŁTOWSKI – Oddział Gdański.

■ **Przewodniczący Oddziałów:** Jacek CHRÓŚCIELEWSKI – Oddział Gdański, Małgorzata JEZIEWSKA – Oddział Łódzki, Arkadiusz MADAJ – Oddział Wielkopolski, Ewa MICHALAK – Oddział Rzeszowsko-Lubelski, Andrzej NIEMIERKO – Oddział Warszawski, Kazimierz PIWOWARCZYK

– Oddział Małopolski, Jan SIUDA – Oddział Pomorsko-Kujawski, Marian SKAWIŃSKI – Oddział Świętokrzyski, Henryk STERCZEWSKI – Oddział Warmińsko-Mazurski, Janusz SZELKA – Oddział Dolnośląski, Zbigniew TABOR – Oddział Górnośląski, Janusz WASILKOWSKI – Oddział Zachodniopomorski.

■ **Prezydium Zarządu:** Wojciech RADOMSKI – przewodniczący, Kazimierz FURTAK – wiceprzewodniczący, Krzysztof ŻÓŁTOWSKI – wiceprzewodniczący, Andrzej JAWORSKI – wiceprzewodniczący, Tadeusz WILCZYŃSKI – skarbnik, Beata GAJEWSKA – sekretarz.

■ **Komisja Rewizyjna:** Lesław BRUNARSKI – Oddział Warszawski, Janusz KARLIKOWSKI – Oddział Wielkopolski, Franciszek SZATKOWSKI – Oddział Gdański.

■ **Sąd Koleżeński:** Joanna GIEROBA – Oddział Rzeszowsko-Lubelski, Barbara FURTAK – Oddział Małopolski, Ewa KORDEK – Oddział Gdański, Arkadiusz MADAJ – Oddział Wielkopolski, Witold WOŁOWICKI – Oddział Wielkopolski.

## Most przez Zalew Zegrzyński w Zegrzu – nowe technologie zastosowane przez Zakłady Budownictwa Mostowego

Nowy most drogowy przez Zalew Zegrzyński w Zegrzu jest zlokalizowany w ciągu drogi krajowej nr 61 Warszawa – Ostrołęka, równoległe do starego mostu, rozebranego w IV kwartale 2003 r., po jego zachodniej stronie, w odległości osiowej 20 m. Stary most o konstrukcji z kratownic stalowych wzmacnionych łukami, z jazdą dołem, wykonany w latach powojennych przed spiętrzeniem Zalewu Zegrzyńskiego, był za słaby (klasa C), za wąski (szerokość jezdni 5,80 m), a do tego niska skrajnia pod mostem blokowała żeglugę wzdłuż zalewu. Pod koniec lat 90. ubiegłego wieku GDDKiA zdecydowała o przebudowie mostu i dojazdów na układ dwujezdniowy, z nowym mostem o jeździe górą, klasy A, z jezdnią dwupasmową i pełną skrajnią żeglugową. Stary most po uruchomieniu nowego miał być w I wersji zamknięty, wzmocniony do klasy B i podniesiony, ale w trakcie realizacji nowego mostu GDDKiA słusznie zdecydowała o demontażu starej konstrukcji i wykonaniu na przebudowanych istniejących podporach nowej konstrukcji nośnej, analogicznej do zaprojektowanej w moście zachodnim, co jest obecnie realizowane.

Przetarg na realizację mostu odbył się 19.10.2000 r. Zgłoszono 8 ofert od 17,972 mln zł do 28,510 mln zł. Wybrana została najtańsza oferta konsorcjum Zakładów Budownictwa Mostowego PP i Zakładów Budownictwa Mostowego 1 sp. z o.o. Realizacja rozpoczęła się 1.02.2001 r. Przetarg na Inżyniera Rezydenta wygrał Transprojekt Warszawa. Inwestorem bezpośrednim był Oddział Warszawski GDDKiA.

### Opis mostu

Nowy most został zaprojektowany jako konstrukcja stalowa zespolona z żelbetową płytą ciągłą czteroprzęsłową, o rozpiętościach przęsła takich jak w starym moście,

tj. 78,43 + 79,10 + 79,10 + 78,43 m. Całkowita długość mostu wynosi 332 m, a szerokość 3,35 + 8,60 + 1,55 = 13,50 m. W projekcie przyjęto klasę obciążeń A wg PN-85/S-10030.

Podpory mostu w formie masywnych przyczółków i filarów żelbetowych posadowiono na 52 palach wierconych średnicy 1500 mm. Pod przyczółkami nr 1 i nr 5 jest po 10 pali długości 14,5 m, pod filarami nr 2 i nr 3 po 10 pali długości odpowiednio 15,0 i 19,0 m, a pod filarem nr 4–12 pali długości 22,0 m.



Widok zbudowanego mostu

Na palach rozmieszczonych w dwóch rzędach wykonano żelbetowe ławy fundamentowe grubości 2,00 m pod przyczółki i 2,50 m pod filary. Z uwagi na bardzo dużą głębokość wody w zalewie (9÷11 m) fundamenty i korpusy wykonywano pod osłoną ścianek szczelnych stalowych, z zabetonowanym

podwodnie korkiem betonowym grubości od 1,25 do 2,20 m. Ogółem w podpory wbudowano 2500 m<sup>3</sup> betonu klasy B30.

Konstrukcja nośna wiaduktu to blachownica stalowa dwudźwigarowa zmiennej wysokości, od 2,55 m w środku przęsła pośrednich do 5,79 m nad filarami w przypadku dźwigara wschodniego. Dźwigar zachodni jest na całej długości niższy o 15 cm, co wynika z 2-procentowego spadku poprzecznego jezdni i płyty żelbetowej. Rozstaw dźwigarów wynosi 7,50 m. Dźwigary są usztywnione poprzecznikami wysokości 1425 mm o rozstawie 6,00 m, w stałej odległości od wierzchu pasa górnego, co zostało wykorzystane do nasuwania. Konstrukcję (o masie całkowitej 1200 t) wykonano ze stali 18G2ACu. Elementy długości do 18 m i szerokości do 5,80 m (o masie 40 t) wykonywano w Wytwórni Konstrukcji Stalowych w Grybowie i transportowano samochodami. Zabezpieczenie antykorozyjne w wytwórni polegało na metalizowaniu konstrukcji natryskowo cynkiem warstwą grubości 150 µm i uszczelnieniu zestawem malarskim firmy Cameron, grubości 100 ÷ 120 µm. Na budowie, po dokładnym oczyszczeniu pomalowanej konstrukcji, położono warstwę nawierzchniową farby Amercoat 450 SG grubości co najmniej 75 µm, o docelowej kolorystyce. Niezależnie od tego, na budowie piaskowano, metalizowano i malowano farbami Ameron spawane styki elementów montażowych.

Pomost stanowi płyta żelbetowa współpracująca z konstrukcją blachownicową. Zespolecie zapewniają bolce Ø 22 mm zgrzewane do pasa górnego. Płyta (1390 m<sup>3</sup> betonu klasy B40) ma zmienną grubość: nad dźwigarami 45 cm, a w osi mostu 30 cm. Izolację mostu wykonano z papy termozgrzewalnej „superpolbit” firmy Icopal. Odwodnienie izolacji wykonano drenami „percodrain” z odprowadzeniem do wpustów odwodnienia. Nawierzchnia jezdni, grubości 9,5 cm, składa się z warstwy wiążącej z betonu asfaltowego modyfikowanego i warstwy ścieralnej z mieszanki SMA. Na chodnikach wykonano nawierzchnię z żywicy firmy MC Bauchemie grubości 5 mm.

Most wyposażono w łożyska garnkowe o nośności od 4800 do 10 000 kN i urządzenia dylatacyjne stalowo-gumowe o przesuwach od -70 do + 90 mm, austriackiej firmy R&W. Odwodnienie zapewniają wpusty żeliwne i kolektor z rury Ø 250 mm z żywicy zbrojonej włóknami szklanymi, odprowadzający wodę poza przyczółki do kanalizacji deszczowej. Zaprojektowano dwustronne bariery energochłonne SP-06 i poręcz stalową na chodniku wschodnim oraz przezroczysty ekran dźwiękochłonny z płyt Plexiglas Soundstop wysokości 2,0 m na krawędzi chodnika zachodniego. Pod płytą pomostu, przez otwory w poprzecznikach, przebiegają również dwa rurociągi Ø 500 mm kanalizacji ciśnieniowej, a nad poprzecznikami kable elektryczne i telekomunikacyjne. Most jest wyposażony w oświetlenie.

## Zmiany projektowe

Projekt podstawowy mostu został wykonany w wyniku wygranego przetargu przez Europont sp. z o.o. z Katowic. Jednak już na etapie przygotowań do złożenia oferty okazało się, że projekt jest za mało szczegółowy, a w zakresie podpór nurtowych i sposobu montażu mało realny do wykonania, zarówno z uwagi na warunki miejscowe (brak miejsca na placie montażowe i brak nabrzeża z głęboką wodą), jak i przyjęte w projekcie ryzykowne rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne. Dlatego formułując ofertę ZBM zakładał zmiany technologii wykonania podpór nurtowych i montażu konstrukcji. W trakcie realizacji okazało się również, że bliskie sąsiedztwo mostu

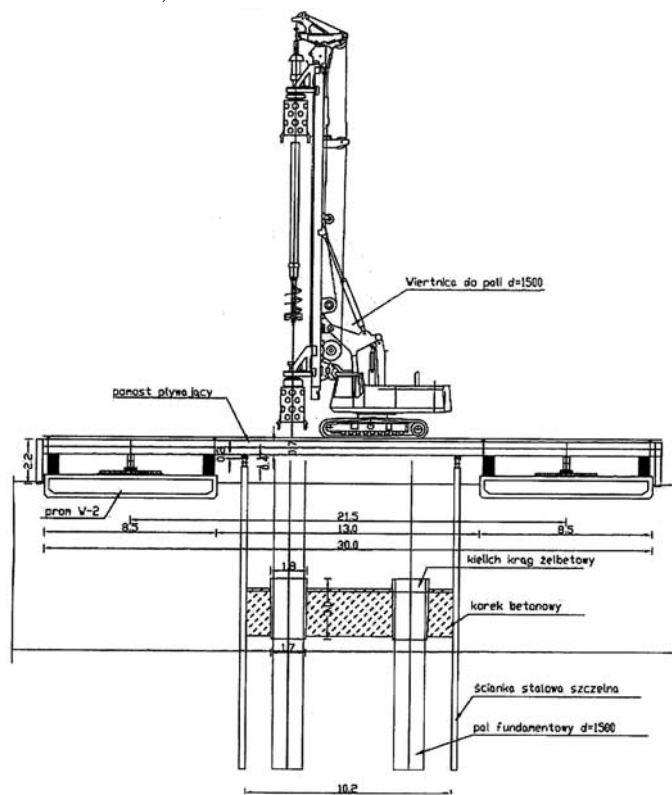
istniejącego, w przeszłości kilkakrotnie burzonego i wzmacnianego, spowodowało liczne przeszkody w gruncie, wymagające przeprojektowania przyczółków

## Technologia wykonania podpór w nurcie

Projekt organizacji i technologii budowy podpór i montażu konstrukcji stalowej opracowało Przedsiębiorstwo Projektowo Wdrożeniowe Budownictwa Komunikacyjnego „Promost” z Warszawy. Projektanci technologii zdecydowali się na przyjęcie typowego rozwiązania z zastosowaniem ścianek szczelnych, zawierającego jednak nie stosowanie dotychczas elementy. Rozwiązanie to pozwoliło na zrezygnowanie z przewidzianych projektem podstawowym szczelnych skrzyń fundamentowych, których konstrukcja praktycznie uniemożliwiała wprowadzenie i pracę maszyn formujących pale fundamentowe. Pozwoliło ono również na ograniczenie zakresu bagrowania (przygotowania dna zalewu) jedynie do obszaru podstaw podpór nurtowych oraz na wykorzystanie w procesie budowy sprawdzonych wielokrotnie, odzyskiwanych elementów, takich jak stalowe ścianki szczelne, rozpory rurowe itp.

Nie stosowane dotychczas elementy tego rozwiązania technologicznego to:

- uformowanie podwodne (w ściance stalowej wykonanej po obrysie fundamentu każdej z podpór) korka tak skonstruowanego, że umożliwiał samokotwienie się wykonywanych pali fundamentowych Ø 1500 mm, umożliwiając późniejsze odpompowanie wody bez standardowo stosowanych uszczelnień,



Przekrój przez podporę mostową w trakcie realizacji pali

- wykonanie specjalnej konstrukcji pływającej w formie katarany, umożliwiającej doholowanie palownicy na miejsce robót i przestawianie jej nad kolejno wykonywane pale, praktycznie bez uruchamiania własnego mechanizmu jazdy maszyny.

Projekt technologiczny w zakresie dotyczącym podwodnego wykonania korka obejmował:

- a) sprawdzenie obliczeniowego uciążu projektowanych pali fundamentowych na okoliczność wyporu po odpompowaniu wody,
- b) zaprojektowanie żelbetowych kręgów o zmiennej (zmniejszającej się) średnicy wewnętrznej i zaprojektowanie sposobu umożliwiającego zatopienie ich dokładnie w miejscach przyszłej lokalizacji pali fundamentowych (średnice wewnętrzne kręgów dostosowane do rur obsadowych palownicy),
- c) zaprojektowanie odpowiednio wzmocnionego, betonowego wypełnienia między kręgami, stanowiącego konstrukcję korka, wykonywanego w sposób zabezpieczający przed dostaniem się betonu do wnętrza kręgów,
- d) zaprojektowanie odpowiedniego etapowania formowania pali fundamentowych, zapewniającego dokładne wypełnienie kielichów wkomponowanych w korek kręgów; specjalnego rozwiązania wymagały jedynie pale przewidziane do próbnego obciążenia, które musiały mieć możliwość swobodnego przemieszczania się w korku.



Zbrojenie fundamentu nr 3



Deskowanie filara podpory nr 2

Projekt technologiczny w zakresie dotyczącym pływającej konstrukcji montażowej z 2 barek W-2 i rusztu stalowego, umożliwiającej doprowadzenie palownicy na miejsce budowanej podpory i przemieszczanie jej nad kolejno wykonywane pale, obejmował:

- a) zaprojektowanie konstrukcji w formie katamarana o parametrach zapewniających:

- wystarczającą nośność i stateczność pozwalającą na bezpieczne holowanie całego zestawu,
  - możliwość wprowadzenia na nią palownicy z istniejącego nabrzeża,
  - odpowiedni prześwit pod konstrukcją, umożliwiający wprowadzenie zestawu nad oczepy ścianek szczelnych okalających podpory,
  - możliwość opierania konstrukcji rusztu na oczepach ścianek podczas pracy palownicy i zwalniania w celu przemieszczenia nad kolejny pale,
- b) zaprojektowanie sposobu wykonywania czynności jak wyżej oraz dostarczania potrzebnych do budowy materiałów (most pływający z barek BP-150M).

Wykonanie pozostałych robót związanych z budową filarów zaprojektowano w sposób tradycyjny.



Dojazd do podpór pośrednich mostem pływającym

## Technologia montażu konstrukcji stalowej

Mosty wielopręsłowe o schematach belek ciągłych, których dźwigary główne stanowią blachownice o zmiennej wysokości, dodatkowo usytuowane w łuku pionowym, uchodziły do tej pory za wysoce niekorzystne do montażu w technologii nasuwania podłużnego. Przykładem może być most przez Wisłę pod Wyszogrodem, gdzie zastosowanie nasuwania podłużnego wymagało wykonania na czas montażu dodatkowej, ciężkiej, a co za tym idzie kosztownej konstrukcji montażowej, doprowadzającej sztucznie do równoległości pasów. Z tych to najprawdopodobniej względów projekt podstawowy konstrukcji nośnej mostu w Zegrzu przewidywał montaż polegający na spławianiu scalanych na brzegu części konstrukcji na wysoko zabudowanych barkach, wprowadzanie ich na wcześniej wykonane filary i uciążlenie nie podpartych styków, znajdujących się wysoko nad lustrem wody.

W zastosowanej na budowie technologii montażu, zaprojektowano nasuwanie podłużne na specjalnie skonstruowanych saniach, podstawianych pod poprzecznice, których układ odwzorował krzywiznę projektowanej niwelety mostu (łuku pionowego). Jeśli chodzi o konstrukcję mostu, zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami sprawdzającymi, konieczne były (ze względu na nasuwanie) jedynie wzmocnienia nieznacznej liczby spoin w poprzecznicach stężających dźwigary główne.

Przyjęta technologia wymagała, oprócz zaprojektowania i wykonania potrzebnych urządzeń montażowych, takich jak sianie do przesuwania, konstrukcje zabudowy głowic, łożyska ślizgowe i urządzenia ciągnące, rozwiązania również kilku wymienionych niżej problemów, które najczęściej w konkretnych warunkach realizacji determinują rozwiązania szczegółowe.

Po pierwsze, z uwagi na zmienną i bardzo małą (w środkach rozpiętości przeseł) sztywność dźwigarów głównych przy znacznych odległościach między filarami, konieczne było rozwiązanie sposobu odciążenia wsporników wysuwanej poza kolejne podpory konstrukcji mostu. Zastosowano podparcie montażowe na barce prowadzącej o nośności 5000 kN, przedstawianej w miarę przekraczania kolejnych podpór.

Po drugie, z uwagi na znaczną krzywiznę w płaszczyźnie pionowej nasuwanego mostu, potrzebę utrzymania możliwie niskiego poziomu nasuwania (ograniczenie wysokości zabudowy barki prowadzącej i konstrukcji zabudowującej głowice filarów) oraz konieczność zmontowania na brzegu odpowiednio długiej części wyjściowej nasuwanej konstrukcji bez zagłębienia się poniżej poziomu wód gruntowych, wymagane było rozwiązanie geometrii scalania i sposobu jego wykonania. Zastosowano system bramek i torów najazdowych na placu scalania, umożliwiających doprowadzenie zmontowanej na poziomie terenu tej części konstrukcji w położenie wyjściowe.

Po trzecie, z uwagi na ograniczoną długość placu scalania i istniejącą w tym rejonie czynną komorę rurociągu tłoczego ścieków miejskich, niezbędne było opracowanie odpowiedniego fazowania scalania części wyjściowej, uwzględniającego wielkość dostarczanych na budowę elementów montażowych i stateczność konstrukcji w każdym etapie nasuwki. Zastosowano etapowanie robót, obejmujące podniesienie scalonej części konstrukcji w położenie równoległe do projektowanej osi nasuwania podłużnego i najechanie z nią w pozycję pozwalającą na podstawienie barki prowadzącej.



Montaż konstrukcji stalowej na brzegu

Po czwarte, znaczna krzywizna nasuwania powodowała konieczność regulacji wysokości pływającej podpory montażowej od poziomu wody, zarówno do góry w pierwszej fazie nasuwania, jak i do dołu, i to w granicach do -120 cm w fazie końcowej. Wykonywano to metodą balastowania barki wodą, z jednoczesną niwelacją wspornika nasuwanej konstrukcji i kontrolą reakcji na ostatniej podporze.

Najważniejsze przy przeprowadzeniu tak zaprojektowanego nasuwania były: zabudowa głowic filarów i barka prowadząca. Długość sań podstawionych pod cztery kolejne poprzeczki konstrukcji stalowej mostu pozwalała na przesunięcie jej o 12 m, tj. dwa przedziały między poprzeczkami. Pełny cykl takiego przesunięcia obejmował:

- uniesienie konstrukcji (za pomocą wymianów), umożliwiające zwolnienie sań,
- cofnięcie sań na wieszakach rolkowych o 12 m,
- opuszczenie konstrukcji do oparcia sań na ślizgach,
- przesunięcie konstrukcji o kolejne 12 m.



Nasuwanie konstrukcji za pomocą podpory pływającej

W celu uzyskania potrzebnej do nasuwania siły zaprojektowano system pras hydraulicznych przelotowych, kotwionych do zabudowy podpory nr 1 (przyczółka od strony Zegrza). Prasy i ich obsługę zapewniała firma BBR Polska.

Trudny problem prowadzenia barki podczas nasuwania (zmiennie prądy wody i wiejące wiatry) rozwiązano za pomocą specjalnego olinowania (systemu wybieranych i luzowanych cum).



Konstrukcja nasunięta na podpory

## Technologia wykonania płyty współpracującej

Wobec naglących terminów w III kwartale 2002 r., realizację płyty postanowiono przyspieszyć wykonując deskowanie od razu na całości konstrukcji. Deskowanie było podwieszane do pasów górnych konstrukcji stalowej za pośrednictwem stojaków stalowych traconych, spawanych do górnej powierzchni pasa co 1,50 m. Stojak na obu końcach miał przyspawane nakrętki do ściągów deskowaniowych  $\varnothing 20$  mm, które podtrzymywały ruszt stalowy wewnętrzny między dźwigarami, z  $2 \times 2$  [100 wzdłuż i I 200 poprzecznie co 50 cm i zewnętrzny z elementów kratowych mostu składanego typu 22–80.



Konstrukcja wsporcza dla wykonania deskowania płyty pomostu

Rusztowania montowano lekkimi dźwigami z barek, natomiast deskowania ze sklejki 21 mm na krawędziakach drewnianych  $14 \times 5$  cm wykonywano rozpoczynając od przyczółków, z podawaniem materiałów częściowo górą. Zbrojenie i beton podawano z wody korzystając z mostów pływających z barek typu BP-150M, na których stały dźwigi bądź pompa do betonu i jeździły „gruszki” z mieszanką betonową.

Wobec wykonania deskowań na całości, konieczne było fazowanie betonowań w celu uniknięcia pęknięć płyty od skurczu betonu i ugięć konstrukcji. Betonowano w 7 fazach: 2 elementy przyczółkowe, 2 elementy przesłowe i 3 elementy podporowe. Betonowanie przeprowadzano z przerwami co najmniej 48 h. Deskowania demontowano z prowizorycznych wózków rewizyjnych i z barek. Odzyskano wszystkie elementy, z wyjątkiem traconych stołków.

Opracowana technologia budowy sprawdziła się w pełni. Trzeba natomiast szczególnie zwracać uwagę na natychmiastowe zmywanie przeciekającego na konstrukcję stalową mleczka cementowego i betonu podczas betonowania, gdyż późniejsze oczyszczenie powierzchni konstrukcji pomalowanej farbą podkładową (uszczelniającą) i przygotowanie jej do malowania nawierzchniowego jest ogromnie pracochłonne.

## Przebieg realizacji

Budowę rozpoczęto w marcu 2001 r., po rozmarznięciu Zalewu Zegrzyńskiego, od wbijania ścianek szczelnych na podporach nurtowych. Od razu wynikły problemy z przeszkodami

w gruncie. Ich pokonanie wiązało się z opóźnieniami w realizacji filarów; zakończono je w 2001 r. W połowie 2001 r., po zasypaniu części Zalewu i umocnieniu nasypu dojazdowego wibroflotacją, rozpoczęto prace przy przyczółkach mostu. Również przy wbijaniu pierwszych ścianek szczelnych stwierdzono występowanie przeszkód w gruncie. Na podporze 1 przeszkody te były między innymi przyczyną zmiany projektu i opóźnienia całej budowy, jako że od wybudowania przyczółka zależało rozpoczęcie nasuwania konstrukcji stalowej.

Montaż konstrukcji na budowie rozpoczęto w listopadzie 2001 r. Długotrwałe zamarznięcie Zalewu spowodowało, że wysuwanie konstrukcji rozpoczęto w marcu; zakończono je w lipcu 2002 r. Płytę współpracującą wykonano od sierpnia do października 2002 r., w listopadzie ułożono część izolacji i ustawiono krawężniki granitowe. Roboty wykończeniowe wykonano w II kwartale 2003 r. Most otwarto dla ruchu 16 czerwca 2003 r.



Roboty wykończeniowe na moście; elementy ekranów dźwiękochłonnych przygotowane do montażu

## Wnioski

Technologia wykonywania pali i podpór przy użyciu katarana jest szczególnie wygodna i opłacalna w przypadku głębokich akwenów i jest dużo tańsza od technologii skrzyni pływającej czy sztucznej wyspy. Dobrze jest jednak, gdy projekt konstrukcyjny podpory uwzględnia wykonanie jej właśnie według tej technologii.

Technologia nasuwania konstrukcji o zmiennej wysokości z wykorzystaniem poprzecznicy i z podporą pływającą wymaga wprawdzie uwzględnienia w konstrukcji przeciążeń wynikających z takiego sposobu nasuwania, ale jest to opłacalne i szczególnie godne polecenia przy braku miejsca na plac montażowy i głębokiej wodzie w przeszkodzie, którą należy przekroczyć. Świadczy o tym fakt zastosowania takiej samej technologii podczas montażu konstrukcji nośnej wschodniego mostu w Zegrzu przez innego wykonawcę.

*Mgr inż. Andrzej Jaworski  
Mgr inż. Krzysztof Frączak*

## Laureaci Medalu ZRMP

**Prof. dr hab. inż. KAZIMIERZ FURTAK.** *Kazimierz Furtak* urodził się 2 stycznia 1951 roku w Boratynie koło Jarosławia w województwie podkarpackim, z ojca *Józefa* i matki *Janiny* z domu Janusz. W latach 1964–1968 uczęszczał



do Liceum Ogólnokształcącego w Jarosławiu, a po jego ukończeniu rozpoczął studia na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Dyplom ukończenia studiów uzyskał w 1973 roku i rozpoczął pracę w Zakładzie Budowy Mostów i Tuneli Politechniki Krakowskiej.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych uzyskał na macierzystym Wydziale w 1979 roku na podstawie rozprawy pt. „Wpływ mikrodefektów strukturalnych

w betonie na pracę żelbetowych belek mostowych”. Promotorem pracy był (wówczas) doc. dr hab. inż. *Kazimierz Flaga*. Również na tym samym Wydziale, na podstawie dorobku naukowego oraz rozprawy pt. „Nośność przekrojów normalnych w zginanych elementach żelbetowych poddanych obciążeniem zmiennym ze szczególnym uwzględnieniem obiektów mostowych”, uzyskał w 1987 roku stopień naukowy doktora habilitowanego. Tytuł naukowy profesora otrzymał w 1999 roku. Jest żonaty (żona *Barbara*). Ma syna *Marcina* (1977) i córkę *Justynę* (1979).

Od samego początku pracy do chwili obecnej jest związany z Politechniką Krakowską (asystent 1973–1975, starszy asystent 1975–1979, adiunkt 1980–1987, docent 1987–1999, profesor od 2000 roku). Przez rok pracował dodatkowo w Politechnice Świętokrzyskiej. Pracował także zawodowo w Oddziale Skoczowskim Kieleckiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych oraz w „Transprojekcie” Kraków i „Mostostalu” Kraków, a także w Pracowni Projektowej Krakowskiego Zarządu Dróg. Od 1990 roku współpracuje z „Mostoprojektem”. Ma uprawnienia projektowe i jest rzeczoznawcą SITK. Odbił również staże naukowe, w tym najdłuższy (dziesięć miesięcy) jako stypendysta DAAD w Uniwersytecie Technicznym w Monachium (1983–1984). Po powrocie ze stażu zdał egzamin państwowy z języka niemieckiego (1985).

Jest promotorem trzech prac doktorskich (czwarta jest po pozytywnych recenzjach) oraz ponad pięćdziesięciu prac dyplomowych (z tego wiele nagrodzonych w różnych konkursach). Prowadził wykłady programowe z mostów drewnianych, żelbetowych i stalowych, a także wykłady fakultatywne (wybieralne) z mostów zespolonych, technologii budowy mostów, fundamentów mostów oraz mostów w krajobrazie (dla studentów Wydziału Architektury). Przez siedem lat był opiekunem Koła Naukowego. Brał udział w organizacji szkoleń kadry technicznej administracji drogowej oraz prowadził także szkolenia.

Osiągnięcia naukowo-techniczne laureata dotyczą głównie:

- mechaniki obiektów mostowych oraz konstrukcji betonowych i zespolonych, a także stalowo-betonowych,
- zastosowania strukturalnej teorii betonu w konstrukcjach żelbetowych i sprężonych,
- wpływu czynników reologicznych w elementach zespolonych,
- zmęczenia betonu, stali zbrojeniowej i żelbetu,
- trwałości mostów betonowych i stalowych,

- technologii wzmocnienia obiektów mostowych,
- stanów granicznych użytkowania mostów żelbetowych i zespolonych.

*Kazimierz Furtak* od 1984 roku jest członkiem Sekcji Konstrukcji Betonowych KILiW PAN, a od 1999 roku Sekcji Inżynierii Komunikacyjnej. Przez jedną kadencję był członkiem Zespołu Badań Doświadczalnych KILiW PAN. W 2003 roku został członkiem KILiW PAN. Również od 2003 roku jest członkiem Międzywydziałowej Komisji Nauk Technicznych PAU i wiceprzewodniczącym Sekcji Budownictwa Inżynierii Lądowej i Wodnej tej Komisji. Poza tym od 1980 roku jest członkiem Komisji Budownictwa Oddziału Krakowskiego PAN, a od 2003 roku członkiem jej Prezydium. Jest także członkiem Normalizacyjnej Komisji Problemowej (obecnie Zespół Techniczny) nr 213, a także członkiem Komitetu Sterującego projektem „Regionalna strategia innowacji województwa małopolskiego”, ekspertem województwa małopolskiego ds. funduszy strukturalnych, przewodniczącym Rady Programowej Infrastruktury Transportowej m. Krakowa.

Jest autorem lub współautorem ponad 240 publikacji (w tym 60 obcojęzycznych), autorem książki „Mosty zespolone” (PWN, Warszawa-Kraków, 1999), współautorem dwóch książek: „Ocel’obetónové konštrukčné prvky” (Słowacja, 1999) i „Navrhovanie konštrukcii podľa európskych noriem” (Słowacja, 2002), a także autorem trzech podręczników wydanych przez Politechnikę Krakowską: „Wprowadzenie do projektowania mostów” (1999), „Podstawy mostów zespolonych” (1999), „Mosty drewniane” (2002). Ostatnio w ramach serii Biblioteka Mostowa wydał pracę pt. „Mosty w Niemczech” (2004). W druku są współautorskie książki: „Materiały do budowy mostów” (WKiŁ) oraz „Mosty zintegrowane” (WKiŁ). Jest współautorem jednego patentu. Był kierownikiem lub wykonawcą sześciu grantów KBN, w tym dwóch promotorskich.

Jest autorem lub współautorem około 140 ekspertyz i około 70 zrealizowanych projektów nowych oraz wzmocnień, napraw, modernizacji (między innymi wielokrotne zastosowanie sprężenia zewnętrznego oraz taśm i mat kompozytowych z włókien węglowych) i remontów istniejących obiektów – głównie mostowych. Najważniejsze z nich jest współautorstwo projektu mostu zespolonego przez Regalicę w Szczecinie (rozpiętość przeszła 116,25 m), który został nagrodzony w konkursie ZMRP „Dzieło Mostowe Roku”. Pełnił wielokrotnie nadzór naukowy.

Jest laureatem nagród ministra nauki, szkolnictwa wyższego i techniki oraz ministra edukacji narodowej, a także wielu nagród rektora Politechniki Krakowskiej. W 1995 roku został laureatem prestiżowej nagrody PZITB im. prof. *Stefana Bryły*, a wcześniej nagrody *W. Stupnickiego* (dla młodych pracowników naukowych). Otrzymał też medal Wydziału Budownictwa Uniwersytetu Technicznego w Żylinie oraz dyplomy „Zasłużony autor Konferencji Krynickich” i czasopisma „Inżynieria i Budownictwo”.

Jest aktywny na polu działalności organizacyjnej. Przez 2,5 roku był wicedyrektorem Instytutu, później przez dwie kadencje (1990–1996) prodziekanem, a następnie również dwie kadencje (1996–2002) dziekanem Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Obecnie pełni funkcję prorektora macierzystej uczelni. Przez jedną kadencję był przewodniczącym Oddziału Małopolskiego ZMRP, a od czterech kadencji jest członkiem Zarządu ZMRP i drugą kadencję wiceprzewodniczącym Związku. Działa także aktywnie w PZITB (złota honorowa odznaka) i SITK (srebrna odznaka). Jest członkiem

Rady Programowej Czasopism Budowlanych PZITB, a w Politechnice Krakowskiej był redaktorem „Czasopisma Technicznego”. Współorganizował wiele konferencji i seminariów dotyczących głównie obiektów mostowych oraz budownictwa podziemnego.

Za osiągnięcia dydaktyczne otrzymał Medal Komisji Edukacji Narodowej. Jest też odznaczony m.in. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski oraz odznaczeniami regionalnymi i uczelnianymi.

**Mgr inż. KRZYSZTOF WĄCHALSKI.** *Krzysztof Wąchalski* urodził się 20 listopada 1963 roku w Bydgoszczy. Tam też skończył szkołę podstawową oraz 5-letnie technikum budowlane w specjalności konstrukcje stalowe. Szkoła średnia była początkiem wyboru jego dalszego kształcenia oraz późniejszej pracy zawodowej jako inżyniera budownictwa lądowego. Po ukończeniu szkoły średniej w 1983 roku rozpoczął studia na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Gdańskiej. Studia ukończył w 1988 roku – w specjalności mosty – obroną pracy dyplomowej pod kierunkiem prof. *Kazimierza Wysiatyckiego*.



Po ukończeniu studiów rozpoczął pracę w biurze projektów

ENERGOPROJEKT Gdańsk jako asystent projektanta, gdzie uczestniczył w projektowaniu elektrowni jądrowej w Żarnowcu. W 1989 roku podjął pracę na budowie w gdyńskiej firmie PAPADROG. Od 1990 roku ponownie zatrudnił się w biurze projektów, tym razem w pracowni mostowej Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Gdańsku. W ciągu 12 lat od stanowiska asystenta, później projektanta, awansował do generalnego projektanta. Pełnił także funkcję kierownika zespołu projektowego. Równocześnie z pracą w biurze projektów był zatrudniony w szwedzkiej firmie wykonawczej STABILATOR.

W 2001 roku założył własną firmę projektową PONT-PROJEKT, gdzie jako dyrektor Zarządu pracuje do chwili obecnej. Ponadto od 2001 roku jest zatrudniony na część etatu jako starszy wykładowca w Katedrze Mostów Politechniki Gdańskiej.

Dorobek zawodowy mgr. inż. *Krzysztofa Wąchalskiego* obejmuje kilkadziesiąt zrealizowanych projektów. Jego największym osiągnięciem jest zaprojektowanie podwieszoności mostu III Tysiąclecia im. Jana Pawła II przez Martwą Wisłę w Gdańsku. Z innych ciekawych zaprojektowanych obiektów należy wymienić zrealizowane: mosty i wiadukty przez Regalicę w Szczecinie, łukowe obiekty mostowe węzła im. Franciszki Cegielskiej i ul. Janka Wiśniewskiego w Gdyni, wiadukt podwieszony w ciągu ul. Obornickiej w Poznaniu. Bierze też udział w projektowaniu realizowanego mostu podwieszoności przez Wisłę w Płocku. Jego doświadczenie projektowe to: mosty belkowe, kratownicowe, podwieszoności, łukowe, pontonowe i zwodzone, zarówno jako mosty stalowe, jak i betonowe. Jako konstruktor uczestniczył także w ciekawych projektach m.in. podwieszoności przekryć amfiteatrów (w Gdańsku na wyspie Ołowianka – Filharmonia Bałtycka oraz w Braniewie). Ponadto zdobył duże doświadczenie z zakresu geotechniki uczestnicząc w takich projektach, jak: zabezpieczenie Arkad Kubickiego Zamku Królewskiego w Warszawie oraz zabezpieczenie Skrzydła Zachodniego Zamku w Malborku.

*Krzysztof Wąchalski* uzyskał uprawnienia budowlane do projektowania i budowy w zakresie mostów oraz konstrukcji ogólnobudowlanych (od 1993 roku. Należy do polskich organizacji zawodowych: Związku Mostowców RP i PZITB oraz organizacji międzynarodowej IABSE.

Jest autorem szeregu referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz artykułów w czasopismach krajowych i zagranicznych.

Wśród wielu Jego nagród za dorobek zawodowy należy wymienić Brązowy Krzyż Zasługi oraz nagrody organizacji zawodowych, takich jak: Izba Projektowania Budowlanego, SARP Oddział w Gdańsku, PZITB, NOT, Związek Mostowców RP (3-krotnie).

## V konferencja naukowo-techniczna MOSTY MAŁE

**Konferencja odbędzie się 2–3 grudnia 2004 roku we Wrocławiu.**

**Organizatorami są:** Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego jest prof. dr hab. inż. *Jan Biliszczuk*.

**Cel konferencji.** W Polsce na sieci dróg publicznych oraz na sieci PKP jest w sumie ponad 40 000 obiektów mostowych. Ponad 90% z nich to konstrukcje o małych i średnich rozpiętościach prześle. Jest więc rzeczą oczywistą, że problematyce projektowania, budowy i utrzymania mostów małych, jako bardzo ważnej dla gospodarki mostowej kraju, będzie poświęcona kolejna konferencja.

Poprzednie odbyły się w roku 1979 w Lublinie, w latach 1990 i 1994 w Szklarskiej Porębie, a w 1999 roku we Wrocławiu.

Celem tegorocznej konferencji jest wymiana doświadczeń z obszaru projektowania, budowy i utrzymania mostów małych oraz średnich rozpiętości.

### Wszelkie informacje:

Biurowo konferencji MOSTY MAŁE  
Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej  
50-370 Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
tel./fax (071) 320 35 45  
e-mail: mostmaly@i14odt.iil.pwr.wroc.pl  
www.iil.pwr.wroc.pl/mostmaly/

**Redakcja „Biuletynu Informacyjnego Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej”**

03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80, tel. (0-22) 675-43-75, fax (0-22) 811-17-92

e-mail: [biuletyn@zmrp.pl](mailto:biuletyn@zmrp.pl), [www.zmrp.pl](http://www.zmrp.pl)

**Redaktor:** mgr inż. Piotr Rychlewski

**Współpraca:** mgr inż. Beata Gajewska

**Wydawca:** Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14