MOSTY dolnośląskie

Dzień Mostowca 18 maja w dniu św. Jana Nepomucena – patrona mostowców

BIULETYN
ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI 9/2013

TAK BYŁO...
8. REJS MOSTOWCÓW DOLNOŚLĄSKICH

ZWIĄZEK MOSTOWCÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
POLISH SOCIETY OF BRIDGE ENGINEERS
Collective Member of
International Association for Bridge and Structural Engineering
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80 www.ibdim.edu.pl/zmrp

MOSTY dolnośląskie

Biuletyn
Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej
Oddział Dolnośląski 9/2013

ZWIĄZEK MOSTOWCÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI
50-319 Wrocław, ul. Bolesława Prusa 9 lok. 304
tel.+48 71 321 92 14; fax +48 71 328 01 32
NIP 676-21-05-367; REGON 631522589
PKO S.A. nr 68 1240 6814 1111 0000 4937 2700

Zjazd Krajowy ZMRP 2
Zarząd ZMRP 3
Wrocławskie Dni Mostowe 2012 – SEMINARIUM 4
Dolnośląscy laureaci nagród im. Maksymiliana Wolfa 9
Wrocławskie Dni Mostowe 2013 10
Rok w działalności statutowej ZMRP oddział dolnośląski 11
Pomagamy spełniać marzenia 12
Bal Karnawałowy mostowców i inżynierów budownictwa 2013 13
Konkurs Inżynier Roku 14
Spływ pontonowy Przełomem Bardzkim 16
Nasi koledzy na mostach świata 17
Przebudowa mostu w ciągu drogi powiatowej 14040 Cisek – Bierawa 20
Nasze realizacje – sukcesem inwestorów 23
Budowa mostu na rzece Odrze w miejscowości Brzeg Dolny 24
Most ACROW 700XS – przeprawa tymczasowa przez Widawę we Wrocławiu 28
Himmel i Papesch Opole 31
Praktyczne aspekty budowy mostów metodą nasuwania i metodą rusztowań przesuwnych 32
Inwestycja w przyszłość 41
Antykorozja: nowa szpachlówka do betonu i powłoka podkładowa w jednym 44
Kładka dla pieszych nad drogą krajową nr 3 w Polkowicach 46
Wyposażenie obiektów mostowych 49
Remont mostu granicznego w Zgorzelcu 50
Polskie mosty w Żdanowie 54
Teknos: Tworzymy przyszłość. Razem 56
Deskowanie ustroju nośnego i segmentów startowych na przykładzie budowy mostu na Odrze w Brzegu Dolnym 57
Realizacje STO: Zintegrowany węzeł przesiadkowy stadion EURO 2012 we Wrocławiu 58
Stowarzyszenie Producentów Cementu 61
Przebudowa kolejowych mostów Poznańskich we Wrocławiu 62
Nowoczesność a tradycja pod polskimi torami 66
Profesjonalna chemia budowlana 69
Kompleksowe rozwiązania Sika na obiektach infrastruktury drogowej 70
Światowej klasy zabezpieczenia antykorozyjne do obiektów mostowych 71
Przedsiębiorstwo Robót Kolejowych i Inżynieryjnych S.A. 72
DYWIDAG-systems International 73
Asfalt lany 74
Systemy wysokonośnych rusztowań podporowych 77
Rozbudowa ul. Marii Skłodowskiej–Curie 78
Jucha Beton 86
Izolacje mostowe firmy Grace 88
ABET na mostach 91
Krótkie sprawozdanie z operacji transportu wodnego i osadzenia na podporach stalowych łuków budowanego przez firmę Strabag mostu przez Wisłę w Toruniu 92
Zastosowanie betonu samozagęszczalnego klasy B60 do wykonania pylonów obiektu WA 244 98
Nowa bitumiczna hydroizolacja malarska na fundamenty obiektów inżynieryjnych 102
Przedsiębiorstwo Budowlane „FILAR" Sp. z o.o. 104
Wpusty mostowe DWD 105
AP Construction 106

Wydawca:
MOSTY DOLNOŚLĄSKIE s.c.
Redakcja:
Leszek Budych
leszekbudych@o2.pl

www.mostydolnoslaskie-zmrp.pl

Projekt graficzny, łamanie, skład:
BR-Studio
www.br-studio.pl
p.witek@br-studio.pl
tel. 502-337-541

www.mostydolnoslaskie-zmrp.pl

Zarząd Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej IX Kadencji

ZJAZD KRAJOWY ZMRP

W dniu 25 kwietnia 2013 r. w Krakowie odbył się Krajowy Zjazd Delegatów ZMRP podsumowujący działalność Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej w ramach VIII Kadencji. Delegaci uczestniczący w Krajowym Zjeździe wybrali nowe władze Związku. Przewodniczącym IX Kadencji ZMRP został dr hab. inż. Janusz SZELKA, prof. WSOWL we Wrocławiu kolega z naszego dolnośląskiego oddziału.

ZARZĄD ZMRP IX KADENCJI

Przewodniczący IX. Kadencji ZMRP
Janusz Szelka

Prezydium Zarządu Związku:
Rychlewski Piotr (WA)
Wiceprzewodniczący (Przew. O/Warszawskiego)
Madaj Arkadiusz (WP)
Wiceprzewodniczący (Przew. O/Wielkopolskiego)
Żółtowski Krzysztof (GD) Wiceprzewodniczący
Lewandowski Grzegorz (DŚ) Sekretarz
Edmund Budka (DŚ) Skarbnik

Członkowie Zarządu:
1. Bień Jan
2. Budka Edmund Przew. O/Dolnośląskiego
3. Czopek Grażyna Przew. O/Małopolskiego
4. Gieroba Joanna Przew. O/Rzeszowsko-Lubelskiego
5. Głowacki Grzegorz
6. Gotowski Marek
7. Jezierska Małgorzata Przew. O/Łódzkiego
8. Kosecki Witold Przew. O/Gdańskiego
9. Kołosowski Julian
10. Łagoda Marek
11. Łukasik Stanisław
12. Michalak Ewa
13. Mistewicz Marek
14. Niemierko Andrzej
15. Pomykała Wiesław
16. Rams Jerzy
17. Rymsza Janusz
18. Salamak Marek Przew. O/Górnośląskiego
19. Siuda Jan Przew. O/Pomorsko-Kujawskiego
20. Skawiński Marian Przew. O/Świętokrzyskiego
21. Wasilkowski Janusz
Przew. O/Zachodniopomorskiego
22. Wysokowski Adam
23. Ziembolewska Ewa
Przew. O/Warmińsko-Mazurskiego
24. Zobel Henryk

Ustępujący Przewodniczący VIII Kadencji prof. dr hab. inż. Kazimierz FURTAK, Rektor Politechniki Krakowskiej przekazuje insygnia Przewodniczącym IX Kadencji dr hab. inż. Janusz SZELKA, prof. WSOWL we Wrocławiu

Sąd Koleżeński:
1. Kamiński Stanisław
2. Rogowicz Franciszek
3. Sobczak-Piąstka Justyna
4. Obiegałka Bogusław

Komisja Rewizyjna:
1. Budych Leszek
2. Dudek Krzysztof
3. Rymsza Barbara Przewodnicząca

Kol. prof. Jan Biliszczuk Uchwałą Krajowego Zebrania Delegatów, jakie odbyło się w dniu 25 kwietnia 2013 r. w Krakowie, został uhonorowany tytułem Honorowego Członka ZMRP. Jako Oddział jesteśmy niezwykle dumni z faktu, że w naszych szeregach mamy kolejnego, obok zasłużonego prof. Jana Kmity, Członka Honorowego. Prof. Jan Biliszczuk jest laureatem prestiżowej nagrody PZITB im. Prof. Stefana Bryły za cykl prac dotyczących analizy statycznej, kształtowania i utrzymania mostów drogowych. Otrzymał również Złoty Medal ZMRP za wybitne osiągnięcia w polskim mostownictwie. Obok innych nagród prof. Jan Biliszczuk został odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi, oraz Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski. Otrzymał też Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Co jest niezwykle ważne, prof. Jan Biliszczuk skutecznie zabiega o rozpowszechnianie osiągnięć polskiego mostownictwa, czemu służą m. in. cykl konferencji Wrocławskie Dni Mostowe, światowa konferencja FOOTBRIDGE 2011 oraz Kongres Konstrukcji Betonowych Krajów Europy Środkowej - CCC2013, który odbędzie się we Wrocławiu w dniach 04-06.09.2013 r. na Politechnice Wrocławskiej.

ZARZĄD ZMRP

PRZEWODNICZĄCY

EDMUND BUDKA

W związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej od początku jego istnienia, tj. od 1993 roku wielokrotnie jako członek zarządu. W kadencji VIII i IX pełni zaszczytną rolę Przewodniczącego Zarządu ZMRP OD.

Absolwent Technikum Budowy Dróg i Mostów Kołowych w Zielonej Górze z 1980 r. i Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej z 1986 r. W latach 2000 – 2002 nauczyciel akademicki na Politechnice Opolskiej. Obecnie właściciel Biura Projektowo – Badawczego PROMOST we Wrocławiu oraz prezes zarządu PROMOST WROCŁAW Sp. z o.o.

Lubi łowić ryby, zbierać grzyby, narciarstwo zjazdowe, turystykę rowerową, fotografowanie.

Kontakt: ebudek@poczta.onet.pl

WICEPRZEWODNICZĄCY

SŁAWOMIR BIEGAŃSKI

Mostowiec od zawsze, członek Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej od 1999 roku. Początek to studia na Politechnice Wrocławskiej – specjalizacja budowy mostów i dyplom u prof. Jana Kmity.

Praca zawodowa: na początku w nadzorze i służbach mostowych inwestora a po 4 latach do chwili obecnej w projektowaniu. Wieloletni – z przerwami na kontrakty zagraniczne – projektant i kierownik pracowni mostowej dawnego Biura Projektów Kolejowych.

Od 1992 roku Prezes i współwłaściciel BIURA PROJEKTOWO-KONSULTINGOWEGO BPK MOSTY S.C.

Lubi narty, góry, tenis, bieganie a jak już się zmęczy chętnie czyta.

Kontakt: sbieganski@bpkmosty.pl

WICEPRZEWODNICZĄCY

JAN BIEŃ

"Nauczyciel akademicki od 1973 roku zatrudniony w Zakładzie Mostów Politechniki Wrocławskiej, od 2008 roku prodziekan Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego.

Główne obszary prac naukowo-badawczych: metody komputerowe w inżynierii mostowej; doświadczalne badania materiałów i konstrukcji mostowych; komputerowe systemy zarządzania infrastrukturą mostową z wykorzystaniem narzędzi ekspertowych; zagadnienia konstrukcji mostowych z uszkodzeniami.

Jest autorem lub współautorem ponad 200 publikacji naukowych i technicznych, Kierował próbnymi obciążeniami i badaniami eksploatacyjnymi ponad 200 obiektów mostowych.

W latach 1993-1996 był wiceprzewodniczącym Oddziału Dolnośląskiego ZMRP.

Hobby: podróżowanie."

Kontakt: jan.bien@pwr.wroc.pl

SEKRETARZ

PATRYK MARCINISZYN

Absolwent liceum ogólnokształcącego Collegium Gostomianum w Sandomierzu. Inżynier mostowiec. Student studiów magisterskich Politechniki Wrocławskiej w specjalności Inżynieria Lądowa, specjalizacja Mosty. Sam o sobie: „przeciętny miliard w rozumie i grosze w muskułach".

Zawodowo asystent projektanta w Biurze Projektowo – Badawczym PROMOST we Wrocławiu. Interesuje się problemami utrzymania obiektów mostowych.

Lubi grę w squasha i wieczorne, pokerowe potyczki intelektualne w gronie znajomych. Amator grafiki komputerowej, twórca i administrator strony www.mostydolnoslaskie-zmrp.pl.

Kontakt: patryk.marciniszyn@gmail.com

SKARBNIK

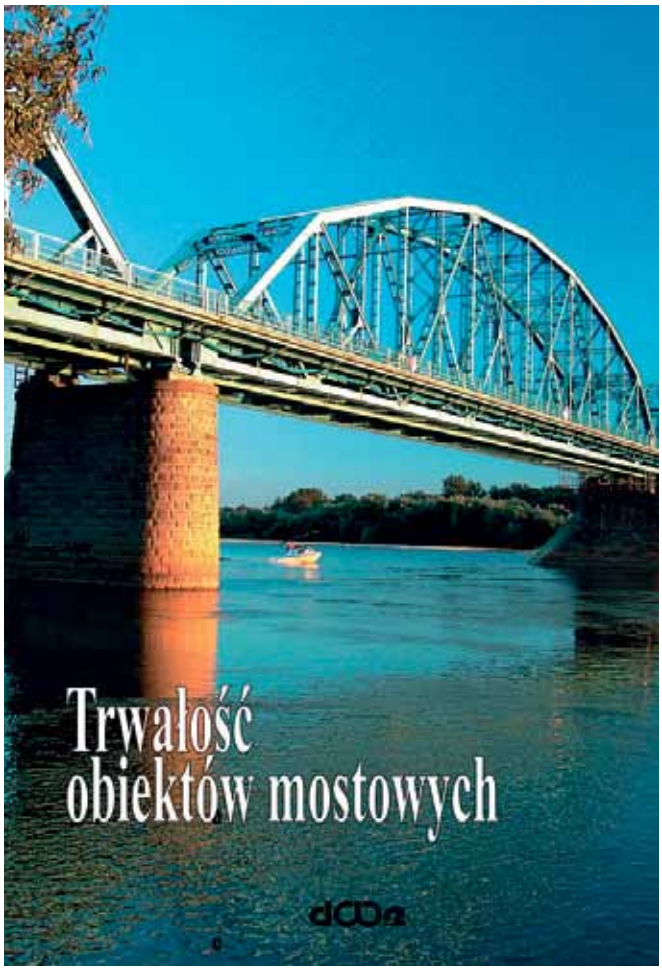
LESZEK BUDYCH

Mostowiec z wykształcenia – absolwent Technikum Budowy Dróg i Mostów we Wrocławiu z 1974 roku, a następnie przez wiele lat inż. saper o specjalności budowa dróg i mostów. Od 2010 roku doktor nauk technicznych po obronie na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej pracy „Architektura mostów w Krajobrazie Doliny Odry".

Interesuje się historią techniki i architektury oraz problematyką ochrony obiektów zabytkowych. Jest autorem i współautorem licznych publikacji z zakresu historii techniki budownictwa inżynieryjnego w tym historii budowy mostów. W Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej od 2006 roku i niemal cały czas skarbnik naszego Dolnośląskiego Oddziału.

Lubi turystykę, a pasja to estetyka i architektura budownictwa inżynieryjnego.

Kontakt: leszekbudych@o2.pl



Rys. 1. Okładki: wytycznych z warsztatów i materiałów seminaryjnych WDM 2012.

WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE 2012 – SEMINARIUM TRWAŁOŚĆ OBIEKTÓW MOSTOWYCH

prof. dr hab. inż. Jan BILISZCZUK

Seminaria pod hasłem Wrocławskie Dni Mostowe (WDM) odbywają się, na przełomie listopada i grudnia, od 2005 roku.

Tematyka WDM nawiązuje do aktualnych zagadnień polskiego mostownictwa i w zamierzeniu organizatorów poszczególne tomy materiałów seminaryjnych stanowią podsumowanie ważnych etapów rozwoju tego obszaru inżynierii w Polsce. Tematyka ostatnich WDM dotyczyła trwałości obiektów mostowych (rys. 1).

Ósme WDM odbyły się jak zawsze w Politechnice Wrocławskiej w dniach 22-23 listopada 2012 r., z tym że były one poprzedzone warsztatami na temat „Konstrukcji zespolonych nowej generacji" (rys. 1). Warsztaty odbyły się 21 listopada 2012 r. i były przygotowane przez dr hab. inż. Wojciecha Lorenca. Obrady toczyły się w Auli Politechniki Wrocławskiej i wzięło w nich udział ponad 400 uczestników. Szczególnie warto podkreślić obecność przedstawicieli studenckiego ruchu naukowego z Kół Mostowych Politechnik: Lubelskiej, Poznańskiej, Rzeszowskiej, Gliwickiej, Warszawskiej i Wrocławskiej oraz Uniwersytetu Zielonogórskiego. Oprócz Uczestników z Polski w Seminarium wzięli udział inżynierowie z Austrii, Republiki Czeskiej, Niemiec i Wielkiej Brytanii.

Podczas sesji otwarcia zostały wręczone złote medale XX ZMRP wielce zasłużonym Paniom Redaktor pism promujących budownictwo mostowe, tj. Katarzynie Janikowskiej (Polskie Mosty) i Ewelinie Nawarze (Obiekty Inżynierskie) – rys. 3. Wyróżnienie obu Pań zostało bardzo gorąco przyjęte przez uczestników Seminarium.

Obrady toczyły się w V sesjach (rys. 2, 4, 5). Na Seminarium przedstawiono w sumie 39 referatów i komunikatów, w tym 5 przygotowanych przez lub przy udziale Autorów z zagranicy. Na rozpoczęcie obrad interesujący referat pt.: Mosty – wczoraj, dziś i jutro", dotyczący historii światowego mostownictwa, wygłosił prof. Józef Głomb. Gościem specjalnym WDM był profesor Holger Svensson z Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie, światowy ekspert w dziedzinie mostów podwieszonych, który przedstawił wykład pt.: „40 lat doświadczeń z wielkimi mostami na całym świecie". Cezary Bednarski, znany architekt pracujący w Anglii, przedstawił pracę pt.: „Trwałość pozornie niewymierzalna. Przemyślenia osobiste", w której zawarł ocenę architektury budowanych obecnie mostów. Przytoczę jedno zdanie z tego referatu: „Projektanci mostów muszą zdawać sobie sprawę, że nie projektują rzeczy jednorazowego użytku". Uzupełnieniem polskich prezentacji były referaty uczestników zagranicznych, co wzbogaciło merytorycznie program Seminarium. Niżej przedstawiono tytuły poszczególnych sesji oraz referaty w nich wygłoszone:

I: ZAGADNIENIA OGÓLNE

1. Józef GŁOMB
   Mosty: wczoraj – dziś – i jutro
2. Holger SVENSSON
   40 lat doświadczeń z wielkimi mostami na całym świecie
3. Cezary M. BEDNARSKI
   Trwałość pozornie niewymierzalna. Przemyślenia osobiste
4. Jan BILISZCZUK, Wojciech BARCIK, Jerzy ONYSYK, Robert TOCZKIEWICZ, Artur TUKENDORF
   Drogowe, betonowe mosty podwieszone – polskie realizacje
5. Jerzy BĄK, Michał NAJBERG
   Kształtowanie stalowych konstrukcji mostowych z uwagi na odporność korozyjną

www.mostypolskie.pl

6. Tomasz GUTOWSKI
   Materiały i technologie koncernu SIKA dla budownictwa inżynieryjnego

II. ZARZĄDZANIE INFRASTRUKTURĄ

1. Justyna BUKAŁO, Adam KASZYŃSKI
   Stan techniczny obiektów mostowych zarządzanych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad
2. Jens SANDAGER JENSEN, David MACKENZIE, Dawid WIŚNIEWSKI
   Design, maintenance, rehabilitation and management of long span bridges
3. Jan BILISZCZUK, Jerzy ONYSYK, Krzysztof SADOWSKI, Robert TOCZKIEWICZ, Edward ZABAWA
   Propozycja zmian w zarządzaniu infrastrukturą mostową
4. Jan BIEŃ
   Trwałość obiektów jako kryterium w zarządzaniu infrastrukturą mostową
5. Paulina RUDNICKA – KĘPA, Wojciech RADOMSKI
   Zasady oceny efektywności ekonomicznej przebudowy i remontów obiektów mostowych – teoria i praktyka
6. Maciej HILDEBRAND
   Monitorowanie konstrukcji obiektów mostowych - rozwój systemów i spożytkowanie wyników pomiarów
7. Dawid WIŚNIEWSKI, Michał MAJKA, Jan BIEŃ
   Ocena nośności mostów w okresie ich eksploatacji – doświadczenia krajowe i zagraniczne
8. Hanna POPKO
   EPSTAL- stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

III. BADANIA NAD TRWAŁOŚCIĄ – CZĘŚĆ I

1. Janusz HOŁOWATY
   Materiały kompozytowe w wiadukcie żelbetowym po 12 latach eksploatacji
2. Arkadiusz FRANKÓW, Marcin CHUDEK
   Praktyczna analiza trwałości konstrukcji z gruntu zbrojonego Freyssisol
3. Czesław MACHELSKI
   Skuteczność obciążeń projektowych starych mostów kolejowych
4. Jan PIEKARSKI
   Trwałość systemów sprężania
5. Piotr TOMALA, Paweł PANEK, Maciej NOWAK
   Sposoby poprawy trwałości obiektów z blach falistych po okresie 15- letnich doświadczeń
6. Edmund BUDKA, Maciej KOŻUCH, Wojciech LORENC, Józef RABIEGA, Dariusz ŚMIERTKA
   Aspekty trwałości na etapie projektu i realizacji przebudowy Mostów Młyńskich na Odrze we Wrocławiu
7. Lesław BICHAJŁO, Krzysztof KOŁODZIEJ, Tomasz SIWOWSKI
   Problemy trwałości nawierzchni mostowych z warstwą ochronną z asfaltu lanego

IV. PROJEKTOWANIE TRWAŁYCH KONSTRUKCJI

1. Jiří STRÁSKÝ, Tomáš ROMPORTL, Petr KOCOUREK, Adam ZMUDA
   Zintegrowane mosty łukowe
2. Jan BILISZCZUK
   Kilka uwag o projektowaniu betonowych mostów z betonu sprężonego
3. Krzysztof ŻÓŁTOWSKI, Tomasz ROMASZKIEWICZ
   Wzbudzone siły wewnętrzne. Skutki uproszczonego modelowania zakrzywionej estakady sprężonej
4. Günter SEIDL, Wojciech LORENC
   VFT-RAIL: A durable bridge construction method with composite dowels saving costs by renewing bridges
5. Marcin ABRAMSKI
   Niekonwencjonalne metody zespolenia stal-beton w świetle badań eksperymentalnych
6. Iwona JANKOWIAK, Arkadiusz MADAJ
   Analiza trwałości drogowego obiektu mostowego w związku ze wzrostem intensywności ruchu
7. Andrzej KULAWIK
   Prefabrykowane betonowe konstrukcje współpracujące z gruntem
8. Robert MARCINKOWSKI
   System firmy Bentley do inspekcji i zarządzania obiektami mostowymi

V. BADANIA NAD TRWAŁOŚCIĄ – CZĘŚĆ II

1. Zbigniew GIERGICZNY, Wojciech ŚWIERCZYŃSKI, Sambath HENG
   Trwałość betonu w konstrukcjach mostowych
2. Kazimierz FLAGA
   O mrozoodporności betonów mostowych
3. Adam WYSOKOWSKI
   Rezerwy trwałości zmęczeniowej w konstrukcjach mostów stalowych
4. Grzegorz LESIUK, Józef RABIEGA, Mieczysław SZATA
   Badania zmęczeniowe i kinetyka rozwoju pęknięć w XIX-wiecznych stalach zgrzewnych w warunkach cyklicznego obciążania
5. Tomasz SIWOWSKI, Maciej KULPA, Andrzej ZIMIEROWICZ
   Ocena trwałości zmęczeniowej mostu kratownicowego przez Wisłę w Sandomierzu
6. Krzysztof ŻÓŁTOWSKI, Michał DRAWC
   Identyfikacja parametrów dynamicznych want Mostu Rędzińskiego we Wrocławiu
7. Paweł HAWRYSZKÓW
   Metoda klasyfikacji kładek dla pieszych ze względu na podatność dynamiczną
8. Adam WYSOKOWSKI, Jerzy HOWIS
   Trwałość przepustów komunikacyjnych dla różnych rozwiązań materiałowych

SESJA POSTEROWA

1. Leszek BUDYCH
   Wartości pozatechniczne obiektów mostowych
2. Jerzy ONYSYK, Przemysław PRABUCKI, Wojciech BARCIK
   Rezultaty przeglądów mostów w ciągu dróg niższych kategorii
3. Bernard WICHTOWSKI, Janusz HOŁOWATY
   Możliwość powtórnego wykorzystania belek stalowych ze zdemontowanego mostu w świetle badań
4. Janusz HOŁOWATY
   Uszkodzenia korozyjne pasów i ich naprawa w blachownicowym moście kolejowym
5. Jan BILISZCZUK, Robert TOCZKIEWICZ
   Rosyjski rekord rozpiętości przęsła mostu podwieszonego
6. Marek SALAMAK, Bogusław MARKOCKI
   Trwałość konstrukcji wstęgowej z betonu sprężonego w świetle próbnych badań kładki pieszo - jezdnej w m. Lubień
7. Marcin WRZESIŃSKI, Zbigniew KAMYK, Jerzy KALETA, Ewa JUSKOWIAK
   Współczesny most pontonowy
8. Jan BILISZCZUK
   WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE 2011 – Aktualne realizacje mostowe. Sprawozdanie i wnioski
9. Paweł HAWRYSZKÓW, Jerzy ONYSYK, Robert TOCZKIEWICZ
   Sprawozdanie techniczne z 18-tego kongresu IABSE w Seulu
10. Tomasz KAMIŃSKI
    Osaka Institute of Technology – japoński partner Politechniki Wrocławskiej

Tematyka wygłoszonych referatów i prowadzona dyskusja odzwierciedlała w dużym stopniu aktualny stan utrzymania mostów w Polsce. Warto tu przytoczyć dwie ważne prace:

» J. Bukało i A. Kaszyńskiego z GDDKiA, pt.: „Stan techniczny obiektów mostowych zarządzanych przez GDDKiA", z której wynika, że stan obiektów na autostradach i drogach krajowych systematycznie się poprawia i obecnie (rok 2012) w skali od 0 do 5 punktów wynosi 3,354 punkta.

» J. Onysyk, P. Prabucki i W. Barcik: „Rezultaty przeglądów mostów w ciągu dróg niższych kategorii". Praca zawiera wyniki przeglądu mostów w jednym ze starostw powiatowych na Dolnym Śląsku i tu średnia ocena stanu technicznego 90 % obiektów jest poniżej 3,00, a 36,7 % obiektów oceniono na mniej niż 2,00. Oznacza to, że na jednej trzeciej obiektów tego starostwa ruch odbywa się przy zagrożeniu bezpieczeństwa użytkowania. Jeżeli podobna sytuacja występuje w innych starostwach to stan mostów na drogach regionalnych jest alarmująca.

Z innych zaprezentowanych prac warto wymienić referat J. Hołowatego: „Materiały kompozytowe w wiadukcie żelbetowym po 12 latach eksploatacji". Z treści wynika, że stan obiektu wzmocnionego taśmami CFRP po 12 latach eksploatacji jest dobry, co świadczy o skuteczności tej technologii. Zespołu profesora Jiří Stráský z Brna „Zintegrowane mosty łukowe" oraz Pauliny Rudnickiej-Kępy i profesora Wojciecha Radomskiego „Zasady oceny efektywności ekonomicznej przebudowy i remontów mostowych – teoria i praktyka" – gdzie przypomniano całkowicie zaniedbane u nas analizy techniczno-ekonomiczne.

Nie sposób skomentować wszystkich przedstawionych prac, ale sądząc po frekwencji na obradach były one interesujące dla Uczestników.

Na zakończenie pierwszego dnia obrad odbyła się uroczystość wręczenia nagród im. Maksymiliana Wolfa. Inżynier Maksymilian Wolf (1921-2007) był wybitnym polskim inżynierem mostowym; to on wprowadził do polskiego mostownictwa metody wspornikowe budowy mostów z betonu sprężonego. Nagrody ustanowiono z inicjatywy redakcji pisma „Mosty". Nagroda zo-

Tab. 1. Laureaci nagród im. Maksymiliana Wolfa w roku 2012 – rys. 7.

Kategoria	Nagrodzony projekt	Zdjęcie obiektu	Zespół projektowy
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt dużego mostu drogowego lub kolejowego (rozpiętość przęsła >50 m)	Most drogowy przez Rabę w Dobczycach o przęsłach 51,00+76,00+51,00 m		Promost Consulting Sp. J. Rzeszów
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt dużego mostu drogowego lub kolejowego (rozpiętość przęsła<50 m)	Wiadukt nad ulicą 3-go Maja w Jeleniej Górze		Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt kładki dla pieszych	Pierścieniowa kładka dla pieszych nad ulicą Grunwaldzką w Rzeszowie		Promost Consulting Sp. J. Rzeszów MWM Architekci Rzeszów
Za zrealizowaną (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) renowację już istniejącego obiektu inżynierskiego	Renowacja Mostów Młyńskich we Wrocławiu		Grupa PROMOST WROCŁAW
Wyróżnienie specjalne za projekt kładki wstęgowej z betonu sprężonego	Kładka w miejscowości Lubień		DHV Sp. z o.o. Warszawa Przedsiębiorstwo Inżynieryjne IMB - Podbeskidzie Skoczów

stała przyznana zespołom projektowym (za zrealizowany projekt wyróżniający się nowatorstwem i walorami estetycznymi) w czterech kategoriach (tabela 1):

Obrady toczyły się w dobrej atmosferze i towarzyszyła im ożywiona dyskusja, dotycząca zarówno treści merytorycznej konferencji, jak i problematyki zarządzania sferą budownictwa w Polsce. Uczestnicy konferencji wskazywali na przykłady niekompetencji administracji, która prowadzi do marnotrawienia środków finansowych i stwarza zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania tej ważnej gałęzi gospodarki.

Na podstawie przebiegu obrad i przeprowadzonej dyskusji sformułowano wnioski końcowe dotyczące zarówno tematyki konferencji, jak i sytuacji w sferze budownictwa. Poniższe wnioski uczestnicy Seminarium przyjęli przez aklamację, a mianowicie:

1. Zapewnienie wymaganej trwałości budowlom mostowych wymaga spójnych działań w takich obszarach, jak:
   - Doskonalenie przepisów technicznych dotyczących projektowania, budowy i utrzymania obiektów mostowych,
   - Szkolenie kadr inżynierskich administracji, biur projektów i wykonawców,
   - Doskonalenie metod kontroli jakości budowy i diagnostyki obiektów mostowych.

Administracja zarządzająca infrastrukturą komunikacyjną musi opracować i wdrożyć program zapewnienia jakości.

Trwałość eksploatowanych starych obiektów mostowych znacznie obniży się z uwagi na nieodpowiedzialne (bez głębokiej analizy skutków) dopuszczenie do ruchu publicznego pojazdów o masie 60 t.

Wszelkie zmiany w przepisach technicznych muszą być poprzedzone analizą techniczno-ekonomiczną skutków ich wprowadzenia.

Zauważa się niewystarczające oddziaływanie PIIB i organizacji przedsiębiorców na proces legislacyjny.

Przyszłość kraju wymaga, by administracja państwowa i samorządowa zaczęły traktować przedsiębiorców jak partnerów, bez których nie da się zbudować nowoczesnego kraju.

* * *

Wysoki poziom edytorski materiałów konferencyjnych i oprawę konferencji udało się osiągnąć dzięki wsparciu firm sponsorujących, którym składam serdeczne podziękowania. W szczególności dziękuję firmom: Sika Poland Sp. z o.o., Firma GOTOWSKI Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe Sp. z o.o., Centrum Promocji Jakości Stali Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Robót Mostowych MOSTY-ŁÓDŹ S.A., Polskie Mosty Sp. z o.o., Freyssinet Polska Sp. z o.o., Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW s.c., MEGACHEMIE Research&Technologies S.A., STRABAG Sp. z o.o., AP construction, Himmel i Papesch Opole Sp. z o.o., Biuro Projektów Dróg i Mostów BBKS-Projekt Sp. z o.o.

Kolejne Wrocławskie Dni Mostowe odbędą się pod hasłem: Obiekty mostowe w infrastrukturze miejskiej.

Rys. 2. Otwarcie obrad seminarium: (od lewej): prof. Józef Głomb, prof. Czesław Machelski, prof. Jan Biliszczuk (Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego WDM), prof. Jerzy Hoła (Dziekan WBLiW PWr.), prof. Jan Bień (Pro - Dziekan WBLiW PWr.), Edmund Budka (Przewodniczący Dolnośląskiego Oddziału ZMRP).

Rys. 3. Laureatki złotych medali XX ZMRP: (od lewej): Ewelina Nawara oraz Katarzyna Janikowska. Medale wręczają profesorowie Kazimierz Flaga, Wojciech Radomski i Janusz Szelka.

Rys. 4. Prelegenci podczas wystąpień: (od lewej): Paulina Rudnicka-Kępa (Politechnika Łódzka), Marcin Abramski (Politechnika Gdańska), Hanna Popko (Centrum Promocji Jakości Stali Sp. z o.o.), Wojciech Świerczyński (SIKA Polsnad Sp. z o.o.).

Rys. 5. Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego w towarzystwie (od lewej): Holgera Svenssona z Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie oraz „świeżych" absolwentów Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej.

Rys. 6. Uczestnicy konferencji.

Rys. 7. Laureaci konkursu im. Maksymiliana Wolfa organizowanego przez kwartalnik MOSTY (Wydawnictwo ELAMED).

Dolnośląscy laureaci nagród im. Maksymiliana Wolfa ustanowionej z inicjatywy redakcji kwartalnika MOSTY wydawnictwa ELMED.

Inżynier Maksymilian Wolf (1921-2007) był wybitnym polskim inżynierem mostowym; to on wprowadził do polskiego mostownictwa metody wspornikowe budowy mostów z betonu sprężonego.

Nagrody Nagroda została przyznana zespołom projektowym za zrealizowany projekty wyróżniające się nowatorstwem i walorami estetycznymi.

ZESPÓŁ BADAWCZO-PROJEKTOWY MOSTY-WROCŁAW

Za zrealizowany projekt dużego mostu drogowego lub kolejowego o rozpiętość przęsła <50 m - Wiadukt nad ulicą 3-go Maja w Jeleniej Górze

GRUPA PROMOST WROCŁAW

Za zrealizowaną renowację już istniejącego obiektu inżynierskiego - Renowacja Mostów Młyńskich we Wrocławiu

Politechnika Wrocławska

WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE

Obiekty mostowe w infrastrukturze miejskiej

Wrocław, 21 - 22 listopada 2013

Chcielibyśmy serdecznie zaprosić naukowców, urzędników, przedstawicieli biur projektowych oraz firm wykonawczych na kolejną edycję Seminarium WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE.

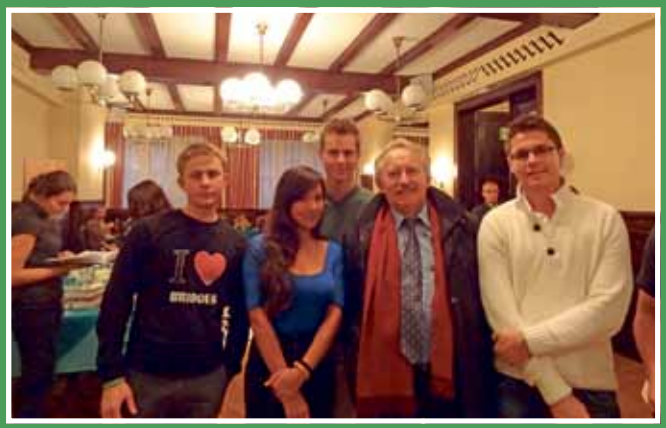
Tematyka Seminarium:

- ✓ projektowanie i budowa obiektów mostowych z uwzględnieniem aspektów architektury i funkcjonalności;
- ✓ aktualne realizacje obiektów mostowych, drogowych i kolejowych;
- ✓ rozwiązania konstrukcyjne kształtowania współczesnych mostów miejskich;
- ✓ współczesne technologie budowy obiektów mostowych i ich wpływ na trwałość;
- ✓ zastosowanie nowych materiałów w mostownictwie, np. betony wysokowartościowe, kompozyty, nowe gatunki stali, szkło, itp.;
- ✓ monitoring, diagnostyka i rehabilitacja obiektów mostowych;
- ✓ nowatorskie metody napraw.

Obrady Seminarium poprzedzi jednodniowy WORKSHOP Badania obiektów mostowych - 20 listopada 2013. Tematyka przedstawianych prezentacji będzie obejmowała zagadnienia związane z badaniami obiektów mostowych w trakcie budowy, badaniami odbiorczymi (ze szczególnym uwzględnieniem statycznych i dynamicznych obciążeń próbnych) oraz badaniami prowadzonymi w trakcie eksploatacji obiektów. Przedstawione zostaną zarówno strategie i kierunki rozwoju badawczych metod diagnostycznych, jak i wybrane nowoczesne techniki badań.

WWW.WDM.PWR.WROC.PL

ROK W DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ
ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI



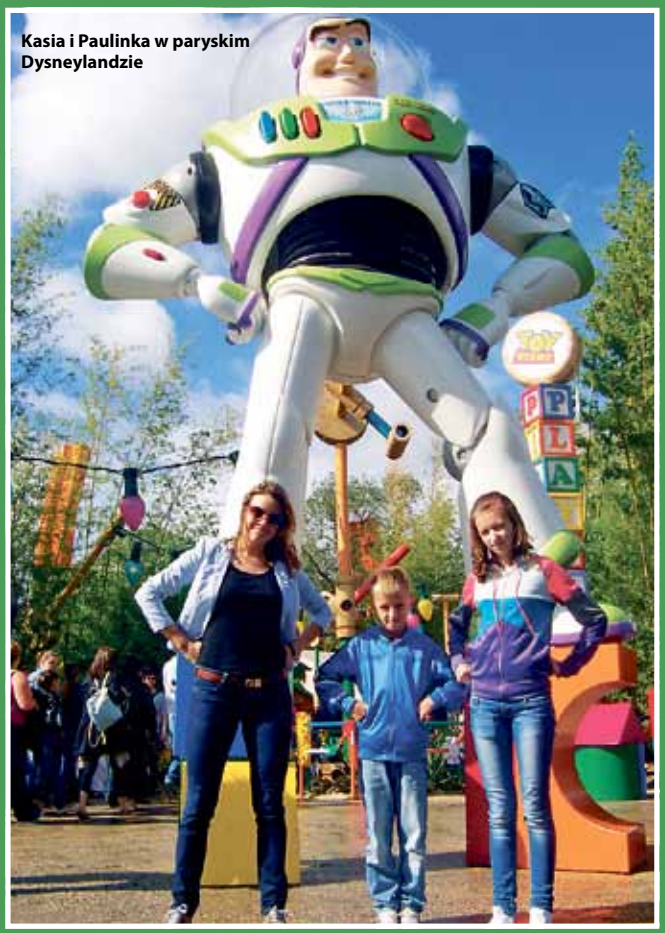
„NOWOCZESNE MOSTÓW BUDOWANIE"

szkolenie dla mostowców w zakresie nowoczesnych technologii w projektowaniu, wykonawstwie i utrzymaniu obiektów mostowych

Udział w szkoleniu został potwierdzony Certyfikatem wydanym przez Zarząd ZMRP Oddział Dolnośląski. Aktywne uczestnictwo mostowców dolnośląskich w realizacji zadań statutowych ZMRP (podnoszenie kwalifikacji zawodowych) potwierdzono wydając 56 certyfikatów.

POMAGAMY SPEŁNIAĆ MARZENIA

AUKCJA NA RZECZ PODOPIECZNYCH FUNDACJI MAM MARZENIE



Kasia i Paulinka w paryskim Dysneylandzie

Spełnimy marzenie Dawidka – wyjazd do legolandu w Dani

BAL KARNAWAŁOWY MOSTOWCÓW I INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA 2013

KONKURS INŻYNIER ROKU

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

I. TYTUŁ - INŻYNIER ROKU 2011 - W KATEGORII „PROJEKTANT" PRZYZNANO ZESPOŁOWI PROJEKTANTÓW POD KIEROWNICTWEM PROF. DR HAB. INŻ. JANA BILISZCZUKA W SKŁADZIE:

1.	**prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk**	Główny Projektant mostu
2.	**mgr inż. Wojciech Barcik**	Projektant branży mostowej
3.	**dr inż. Jerzy Onysyk**	Projektant branży mostowej
4.	**mgr inż. Przemysław Prabucki**	Projektant branży mostowej
5.	**mgr inż. Mariusz Sułkowski**	Projektant branży mostowej
6.	**mgr inż. Artur Tukendorf**	Projektant branży mostowej
7.	**mgr inż. Kamil Tukendorf**	Projektant branży mostowej
8.	**mgr inż. Marek Suchy**	Główny projektant cz.2 AOW
9.	**mgr inż. Tomasz Czerwiec**	Projektant branży drogowej
10.	**mgr inż. Jadwiga Bator**	Projektant odwodnienia i sieci wodociągowej
11.	**inż. Józef Iwaniec**	Projektant branży elektrycznej – oświetlenia i iluminacji mostu
12.	**mgr inż. Zenon Traciński**	Projektant kanalizacji kablowej i sieci dla telefonów alarmowych i Systemu Informacji Autostradowej
13.	**mgr inż. Jan Piasecki**	Autor obliczeń światła mostu i operatu wodnoprawnego

ZA PROJEKT WYDZIELONEGO Z BUDOWY CZĘŚCI 2AOW ODRĘBNEGO ZADANIA 2A.OBEJMUJĄCEGO MOST AUTOSTRADOWY MA21' PRZEZ RZEKĘ ODRĘ WRAZ Z ESTAKADAMI DOJAZDOWYMI I ODCINKAMI DOJAZDÓW OD KM 18+174 DO KM 19+960 AUTOSTRADY A8 (MOST RĘDZIŃSKI).

II. WYRÓŻNIENIE W KATEGORII „PROJEKTANT" DLA ZESPOŁU PROJEKTANTÓW POD KIEROWNICTWEM MGR INŻ. MARKA SUCHEGO W SKŁADZIE:

1.	**mgr inż. Marek Suchy**	Główny projektant cz. 2 AOW
2.	**prof. dr hab. inż. Antoni Szydło**	Autor prognozy ruchu i obliczeń konstrukcji nawierzchni
3.	**mgr inż. Marek Sopot**	Projektant branży drogowej dla odcinka A8 od km 13+500 do km 18+174.
4.	**mgr inż. Tomasz Czerwiec**	Projektant branży drogowej dla odcinka A8 od km 19+960 do km 28+368,75 oraz Łącznika Długołęka.
5.	**prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk**	Projektant przejścia dla zwierząt KZB nad Łącznikiem Długołęka
6.	**mgr inż. Wojciech Barcik**	Projektant przejścia dla zwierząt KZB nad Łącznikiem Długołęka
7.	**dr inż. Jerzy Onysyk**	Projektant estakad WA17 i WA19, wiaduktu WA24 i mostu MDD
8.	**mgr inż. Przemysław Prabucki**	Projektant wiaduktów WA18, WA23, WA24', WA27, WA28, WNI i WDA, mostu MDC oraz muru oporowego SO18.1.
9.	**mgr inż. Mariusz Sułkowski**	Projektant estakady WA19, wiaduktów WA18, WA24, WA27 i WA28 oraz mostów MDC i MDD
10.	**mgr inż. Kamil Tukendorf**	Projektant wiaduktu WA22'
11.	**mgr inż. Zbigniew Nidecki**	Projektant mostów MA25.1, MA25.2 i MA26 w dolinie rzeki Widawy
12.	**mgr inż. Mieczysław Węgrzyniak**	Projektant mostów MA25.1, MA25.2 i MA26 w dolinie rzeki Widawy
13.	**mgr inż. Jadwiga Bator**	Projektant odwodnienia i przebudowy sieci wodnych i kanalizacyjnych.
14.	**mgr inż. Krzysztof Sieroń**	Projektant odwodnienia i przebudowy sieci wodnych, kanalizacyjnych i gazowych nc
15.	**mgr inż. Andrzej Tułaza**	Projektant przebudowy kanalizacji sanitarnej i sieci gazowych nc
16.	**mgr inż. Zbigniew Szurlej**	Projektant przebudowy doprowadzalnika ścieków
17.	**inż. Stanisław Sztuk**	Projektant branży konstrukcyjnej dla przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
18.	**mgr inż. Maciej Zawada**	Projektant branży konstrukcyjnej dla przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
19.	**inż. Dariusz Adamowicz**	Projektant przebudowy sieci gazowych wysokiego ciśnienia
20.	**mgr inż. Jan Piasecki**	Projektant przebudowy rowów i urządzeń melioracyjnych, autor obliczeń światła mostów i przepustów
21.	**inż. Józef Iwaniec**	Projektant branży elektrycznej – oświetlenia, sygnalizacji świetlnej, instalacji elektrycznych i przebudowy sieci elektrycznych
22.	**mgr inż. Zenon Traciński**	Projektant branży telekomunikacyjnej – budowy kanalizacji kablowej i sieci dla telefonów alarmowych i Systemu Informacji Autostradowej oraz przebudowy sieci telekom.
23.	**mgr inż. Jan Dobrowolski**	Projektant przebudowy kolejowych sieci trakcyjnych i kolejowych sieci elektroenergetycznych
24.	**inż. Mirosław Grzywna**	Projektant przebudowy kolejowych sieci oświetleniowych i elektroenergetycznych
25.	**mgr inż. Jacek Małas**	Projektant sieci sterowania ruchem kolejowym (SRK)
26.	**mgr inż. Romuald Tarczewski**	Projektant ekranów akustycznych
27.	**mgr inż. Waldemar Bober**	Projektant ekranów akustycznych
28.	**mgr inż. Jerzy Lutogniewski**	Projektant organizacji ruchu – oznakowania i programów sygnalizacji świetlnej

ZA PROJEKT CZĘŚCI 2 AUTOSTRADOWEJ OBWODNICY WROCŁAWIA OBEJMUJĄCEJ ODCINEK AUTOSTRADY A8 OD KM 13+500 DO KM 18+174 ORAZ OD KM 19+960 DO KM 28+368,75, ODCINEK DROGI EKSPRESOWEJ S8 W WĘŹLE „WROCŁAW PSIE POLE" ORAZ ŁĄCZNIK DŁUGOŁĘKA OD KM 0+000 DO KM 6+235,85.

SPŁYWY PONTONOWE
SKI-RAFT
PRZEŁOMEM BARDZKIM
Rezerwacje spływów
725-300-303
kontakt@ski-raft.pl

SPŁYW PONTONOWY PRZEŁOMEM BARDZKIM PRZEGLĄD MOSTÓW NYSY KŁODZKIEJ 2 WRZEŚNIA 2012 ROK

WŁADEK NA ANTYPODACH

W listopadzie 2012 roku spełniły się moje marzenia. Zwiedziłem Antypody - ziemie oddalone od Wrocławia o 18 000 kilometrów.

Przez Pragę i Seul po 22 godzinach lotu wylądowaliśmy w Auckland największym mieście Nowej Zelandii, a może Aoteroa – Krainie Długich Białych Obłoków (nazwa Nowej Zelandii w języku Maorysów, rdzennych mieszkańców tych ziem).

Nowa Zelandia leży w podzwrotnikowym i umiarkowanym klimacie na dwóch dużych wyspach i wielu mniejszych. Olśniewa turystów pięknem i różnorodnością krajobrazu.

Spotkać tu można: majestatyczne pokryte śniegiem góry, lasy deszczowe, jeziora polodowcowe z krystalicznie czystą wodą, piękne zatoki , fiordy, gejzery, wulkany.

Mieszkańcy nazywają siebie Kiwi od słynnego ptaka nielota będącego symbolem kraju.

Wielkie obszary pokryte są wiecznie zielonymi lasami kauri, plantacjami owoców, winnicami oraz pastwiskami owiec, bydła, rasowych koni i jeleni.

Trasa mojej podróży wiodła od Auckland przez Rotora, do Wellington na Wyspie Północnej.

Auckland jest największym miastem kraju z 450 tys. mieszkańców. Znajduje się tutaj słynny most Harbour Bridge, wieża Sky Tower (328m), Uniwersytet, teatry, kościoły, ogród botaniczny, ZOO, kilka nieczynnych stożków wulkanicznych. Centrum turystyki Maorysów jest Rotora, kraina wulkanów i gejzerów.

Stolica kraju Wellington zwana miastem wiatrów jest porównywane do San Francisco ze względu na położenie i drewnianą zabudowę.

Po przepłynięciu Cieśniny Cooka (92 km) kontynuowaliśmy podroż pełną winnic doliną Wairau na Zachodnie Wybrzeże Wyspy Południowej. Wyspa znacznie różni się od Północnej. Po jej zachodniej stronie rozciągają się na odcinku 800 km Alpy Południowe z najwyższym szczytem Mount Cook (3754m) i licznymi lodowcami. Niemal cały obszar Alp Południowych jest prawnie chroniony a trasa wzdłuż wybrzeża Morza Tasmana wśród uroczych skał jest niezwykłym przeżyciem. Po przekroczeniu Alp jadąc na wschód zatrzymaliśmy się w kurorcie Queenstown będącym odpowiednikiem naszego Zakopanego. Miasto leży nad jeziorem Wakatipu o długości 86 km i głębokości 420 m. Stałym miejscem wycieczek jest Milord Sound w parku narodowym Fiordland.

W drodze powrotnej zwiedziliśmy miasteczko Arrowtown słynne z gorączki złota. W centralnej części wyspy znajduje się zespół hydroelektrowni Twizel. Ostatnim miastem na naszej trasie było Christchurch które w lutym 2011 zniszczyło trzęsienie ziemi. Aktualnie jest odgruzowane i rozpoczęto jego odbudowę. Słynne jest z muzeum i wspaniałego parku .

Z Christchurch polecieliśmy do Sydney największego miasta Australii, gdzie jak niemal każdy turysta zwiedziliśmy Operę, Wioskę Olimpijską i podziwialiśmy Harbour Bridge. Na zachód od Sydney bardzo ciekawe są Góry Błękitne z lasami eukaliptusowymi

W centrum Australii zwiedziliśmy tereny aborygenów ze słynną skałą Uluru.

Na zakończenie podróży mieliśmy okazję zobaczyć całkowite zaćmienie słońca w Cairns i oglądać Wielka Rafę Koralową.

Do Polski wracaliśmy z Brisbane przez Seul, gdzie w trakcie przesiadki mieliśmy czas na zwiedzenie Pałacu Cesarskiego, centrum miasta a w drodze na lotnisko podziwiać słynny 21 kilometrowy most Incheon. Z fascynacją oglądałem z samolotu Pekin i dziki Bajkał. Warszawa powitała nas śniegiem.

Władysław Kluczewski

ZYGMUNT W CHINACH

Tradycyjnie jak co roku grupa pasjonatów udała się w świat w poszukiwaniu mostów jakich w Polsce oglądać jeszcze nie zawsze można. Tym razem wybór padł na Chińską Republikę Ludową. Wyprawa trwała 20 dni i odbyła się pod kierownictwem dr inż. Andrzeja Niemierki. Podczas wyprawy uczestnicy zapoznali się z perłami starożytnej kultury sięgającymi dynastii Ming i niekiedy wcześniejszych. Fascynowali się również osiągnięciami współczesnej techniki i architektury w tym budownictwem inżynieryjnym.

Wyprawę rozpoczęliśmy w Pekinie stolicy Chin, gdzie między innymi zwiedziliśmy obiekty olimpijskie, słynny legendarny most Marco Polo, Klasztor Yonghegong (Świątynia Lamy), grobowce Dynastii Ming, Wielki Mur oraz Zakazane Miasto.

W prowincji Henan przebywaliśmy w historycznym ośrodku buddyzmu, legendarnym miejscu dla chińskich sztuk walki Klasztorze Shaolin. Odważniejsi mogli zmierzyć swe możliwości w bezpośredniej walce z mnichami wuschu wzgl. kung-fu.

Na terenie dzisiejszej prowincji Shaanxi podziwialiśmy figury grobowe żołnierzy i koni słynnej Terakotowej Armii. Będąc w Chinach nie sposób zobaczyć słynnych Gór Smoczego Grzbietu. Są to pola ryżowe usytuowane na zboczach ponad 1000 m n.p.m. wykonane siłą ludzkich rąk między XIII i XVII wiekiem. Tarasy zajmują powierzchnię ok. 60 km kw.

Kolejnym punktem programu był rejs po rzece Chang Jiang (Długa Rzeka) o długości 6380 km, nazywana przez Europejczyków Jangcy. Po drodze podziwialiśmy zapierające dech w piersiach widoki i ogromne mosty. Zwiedziliśmy słynna Zaporę Trzech Przełomów. W czasie budowy w okolicy zapory powstało miasteczko Chngqing liczące bagatela ponad 32 mln ludności.

Następnie poruszając się wzdłuż rzeki Jangcy w kierunku ujścia, podziwiając po drodze dużą ilość mostów zarówno istniejących jak i w budowie dotarliśmy do Szanghaju. Położonego w delcie rzeki Jangcy największego miasta w Chinach. Pełni wrażeń i emocji z bateriami naładowanymi na następną wyprawę udaliśmy się w podróż do kraju.

Zygmunt Kubiak

MAŁGORZATA, RYSZARD I ADAM W ZJEDNOCZONYCH EMIRATACH ARABSKICH

W październiku 2012 roku odbyła się kolejna, jubileuszowa, bo V – Światowa Wyprawa Mostowa organizowana pod merytorycznym nadzorem prof. Kazimierza Flagi. Tym razem sześćdziesięciu miłośników zwiedzania za cel podróży obrało sobie Zjednoczone Emiraty Arabskie (ZEA). Była to czarodziejska Wyprawa jak „baśń z tysiąca i jednej nocy" nie wierzycie zobaczcie.

Szczegółowa relacja z wyprawy na stronie internetowej pod adresem:

http://wyprawymostowe.pl/index.php?dzial=category&id=51&seo=relacja

Rys. 1 Widok projektowanego mostu z poziomu jezdni na obiekcie – wizualizacja (ARCHLOGIC S.C.)

PRZEBUDOWA MOSTU W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ 14040 CISEK – BIERAWA

ISTNIEJĄCA PRZEPRAWA MOSTOWA

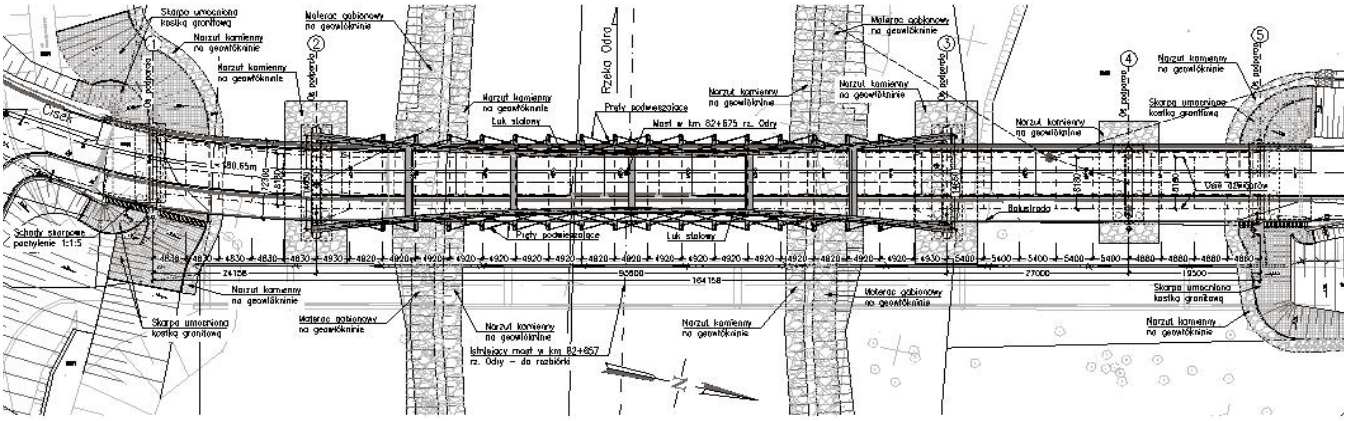
Od 1983 r. w miejscu krzyżowania się drogi powiatowej 1404O z rzeką Odrą, pomiędzy dwiema miejscowościami Cisek oraz Bierawa, funkcjonuje sześcioprzęsłowy most tymczasowy o konstrukcji typu MD-33 oparty na tarczowych filarach pośrednich i masywnych przyczółkach. Rozpiętości teoretyczne mostu wynoszą 2×12,8+4×33,23 m. Obecnie ruch pojazdów po obiekcie odbywa się po dwóch pasach ruchu o łącznej szerokości 6,0 m. Nawierzchnię jezdni na obiekcie stanowi drewniana dylina. Istniejący most nie jest dostępny dla ruchu pieszego. Od strony górnej i dolnej wody usytuowane są natomiast chodniki służbowe o szerokości 0,75 m. W kierunku podłużnym przęsła mostu tworzą czteroprzęsłową belkę ciągłą ze wspornikami i dwoma zawieszonymi przęsłami zjazdowymi. Konstrukcję nośną przęseł tworzą 4 stalowe pełnościenne dźwigary główne usztywnione w płaszczyźnie pionowej i poziomej stężeniami stalowymi o przekroju rurowym. Na obu końcach konstrukcji znajdują się zawieszone przęsła zjazdowe o rozpiętości 12,80 m. Przęsła te składają się z czterech spawanych dźwigarów blachownicowych o przekroju dwuteowym, na których znajduje się konstrukcja jezdni mostu. Dźwigary główne przęseł zawieszonych mają zmienną wysokość. Stężenie przęseł zjazdowych w płaszczyźnie poziomej, zrealizowane jest prętami ukośnymi, umieszczonymi w pasmach zewnętrznych podobnie jak w przęsłach wewnętrznych.

Ze względu na zły stan techniczny obiektu ograniczono dopuszczalną masę poruszających się po nim pojazdów

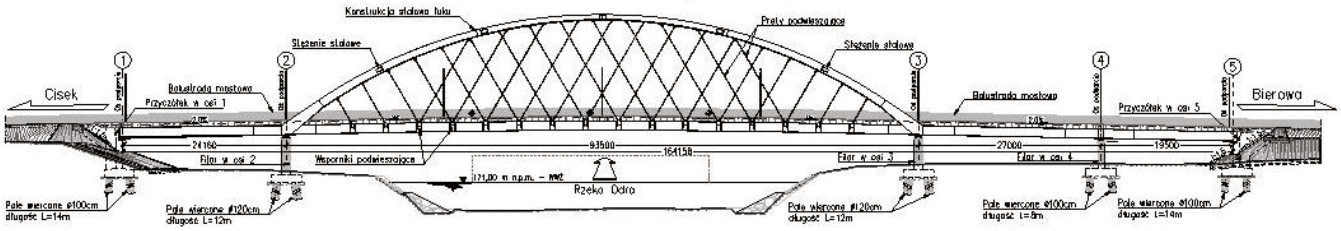
Rys. 2 Widok istniejącego mostu z lewego brzegu rz. Odry od strony WD

Rys. 3 Widok istniejącego przęsła mostu z poziomu jezdni przed obiektem (po lewej) oraz od spodu (po prawej)

www.banimex.pl



Rys. 4 Widok projektowanego mostu z góry



Rys. 5 Widok nowego mostu z boku od strony WG

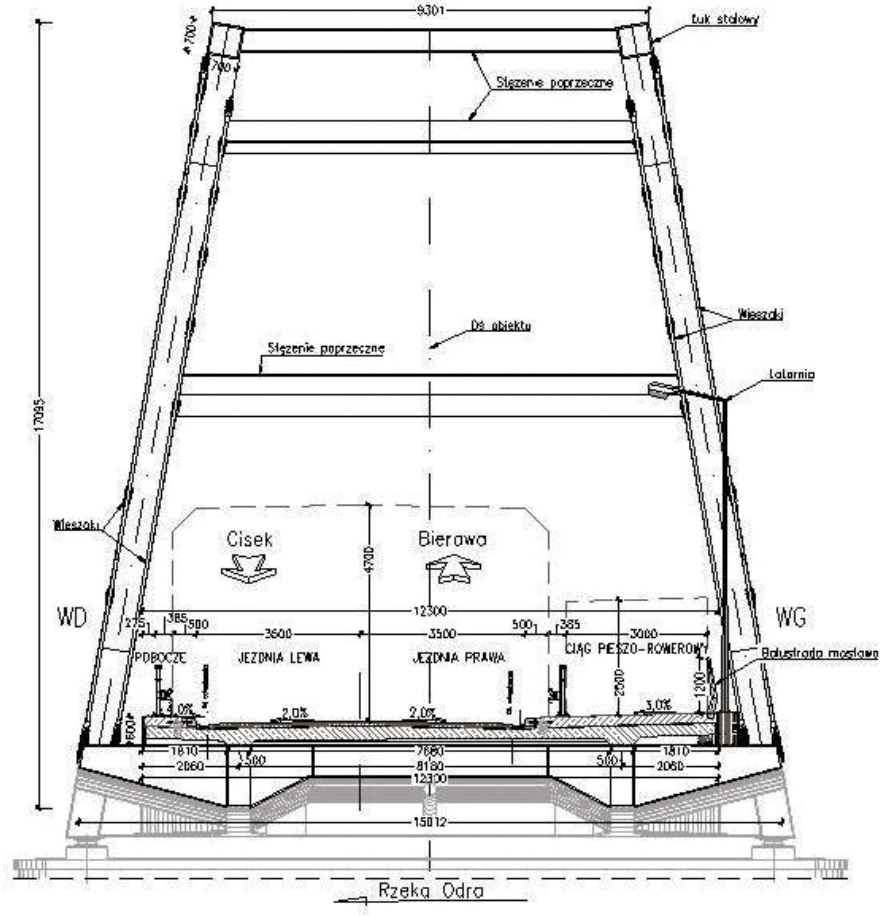
do 3,5 t oraz ustanowiono maksymalną prędkość na moście 20 km/h. Niezależnie od złego stanu technicznego można stwierdzić, że okres bezpiecznego użytkowania istniejącego mostu, jako mostu tymczasowego został już dawano przekroczony. Obiekt jest już w eksploatacji równe 30 lat podczas gdy przepisy pozwalają na użytkowanie takich obiektów tymczasowych do 20 lat. Wymogi techniczne i użytkowe eksploatacji obiektu, a także względy niezawodności konstrukcji wymusiły konieczność budowy w tym miejscu nowej przeprawy.

PROJEKT BUDOWY NOWEGO MOSTU

Projekt przebudowy mostu został zrealizowany przez PROMOST Wrocław Sp. z o.o. Sp. k. na podstawie zatwierdzonej do realizacji koncepcji mostu łukowego opracowanej przez Biuro Projektowo-Badawcze PROMOST z Wrocławia, w kwietniu 2010 r. Nowy most zaprojektowano na klasę obciążenia A wg PN-85/S-10030.

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE NOWEGO MOSTU:

- rozpiętość teoretyczna (w osi niwelety) 24,27+93,50+27,00+19,50 = 164,27 m,
- całkowita długość obiektu (pomiędzy końcami skrzydeł) 180,65 m,
- szerokość jezdni 2×3,50 = 7,00 m,
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego 3,00 m,
- szerokość użytkowa mostu (w świetle poręczy) 0,24+0,5+2×3,5+0,5+0,39+3,0 = 11,63 m,
- całkowita szerokość przęseł mostu (łącznie ze wspornikiem pod latarnie) 12,75 m,
- światło poziome pod obiektem (w świetle ścian przyczółków, bez szer. filarów) 159,96 m,
- światło pionowe pod obiektem (odległość od WWŻ do spodu przęsła nurtowego) 6,98 m,
- wysokość konstrukcyjna 1,89 m,
- wysokość balustrad 1,20 m.



Rys. 6 Przekrój poprzeczny projektowanego mostu w przęśle nurtowym

Pod względem statycznym ustrój nośny jest czteroprzęsłową, zespoloną belką ciągłą z głównym przęsłem nurtowym o konstrukcji łukowej ze ściągiem. Ustrój nośny w przęsłach dojazdowych i ściąg łuku w przęśle nurtowym przewidziano w formie stalowego rusztu zespolonego z żelbetową płytą pomostową. Tworzą go dwa skrzynkowe dźwigary główne stężone blachownicowymi poprzecznicami. W miejscach gdzie oparta została konstrukcja łuku, poprzecznice wykonstruowano jako skrzynkowe o przekroju zamkniętym. W strefie przypodporowej przęsła nurtowego zaprojektowano zastrzały blachownicowe łączące przekroje podporowe łuku z dźwigarami głównymi. Dwa stalowe łuki o przekroju skrzynkowym połączono ze sobą w górnej części stężeniami wiatrowymi również o przekroju skrzynkowym. Płaszczyzny łuków odchylone zostały od pionu o kąt a = 10° i oparte poza obrysem płyty pomo-

www.banimex.pl

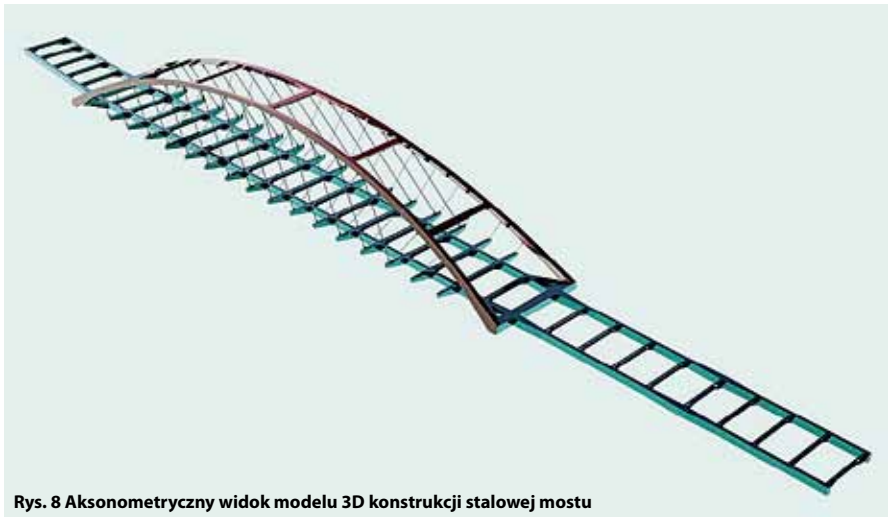
Rys. 9 Widok aksonometryczny projektowanego mostu – wizualizacja (ARCHLOGIC S.C.)

Rys. 7 Model MES w fazie montażu wyposażenia, naciągu wstępnego wieszaków i fazie użytkowej

stowej, na zewnętrznych partiach filarów tarczowych, bez ingerencji w szerokość użytkową na obiekcie. Całość konstrukcji stalowej przęseł zaprojektowano jako spawaną ze stali S355J2+N, S355J2+N+Z15 i S460NL. Podwieszenie pomostu jezdnego w przęśle nurtowym zaprojektowano z wykorzystaniem prętowych wieszaków systemowych zamocowanych do wsporników. Pręty zostały podwieszone do elementów kotwiących zamocowanych w łuku i we wspornikach za pomocą systemowych elementów mocowań typu „widelec" oraz sworzni. Przęsła mostu oparto za pośrednictwem łożysk soczewkowych na podporach pośrednich w formie żelbetowych tarcz oraz masywnych żelbetowych przyczółkach. Podpory mostu posadowiono pośrednio na wielkośrednicowych palach wierconych (z iniekcją pod ich podstawami) wykonywanych w osłonie z wyciąganych rur stalowych. W celu zapewnienia możliwości dokonywania przeglądów i konserwacji elementów przęsła nurtowego założono montaż na obiekcie ruchomego wózka rewizyjnego o napędzie ręcznym.

Obliczenia do projektu przeprowadzono w programie Autodesk Robot Structural Analysis, wykorzystującym metodę elementów skończonych. Obiekt zamodelowano w układzie klasy e^1p^2 (model wstępny – obliczenia uproszczone do wstępnego zwymiarowania prętów) oraz $e^{1+2}p^3$ (model dokładny, prętowo – płytowy do obliczeń na potrzeby projektu wykonawczego). Analizy elementów konstrukcji mostu wykonano na podstawie norm PN-91/S-10042, PN-82/S-10052.

Ze względu na skomplikowany układ geometryczny mostu, a w szczególności odchylenie łuków z płaszczyzny pionowej do środka mostu, krzyżowy układ wieszaków, załamanie w planie ostatniego przęsła od strony miejscowości Cisek (dopasowanie do układu drogowego i krzywej przejściowej na jezdni) oraz konieczność uwzględnienia niwelety drogi w konstrukcji stalowej, wykonano model trójwymiarowy konstrukcji stalowej mostu. Uwzględniał on wszystkie szczegółowe rozwiązania projektowe konstrukcji stalowej m.in. podział na elementy wysyłkowe, zmiany szerokości dźwigarów głównych pomostu, ukosowanie blach przy zmianie ich grubości, skalopsy itp. Takie podejście w procesie twórczym, przy tak złożonym obiekcie pozwoliło na rozwiązanie wielu problemów konstrukcyjnych już na wczesnym etapie projektowania.



Rys. 8 Aksonometryczny widok modelu 3D konstrukcji stalowej mostu

W obecnej chwili jest już rozstrzygnięty przetarg na wykonanie przebudowy mostu w ciągu drogi powiatowej 1404O Cisek – Bierawa. Generalnym wykonawcą prac została firma BANIMEX Sp. z o.o. z Będzina. Całe przedsięwzięcie jest współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego na lata 2007-2013 pn.:„Inwestujemy w Twoją przyszłość". Ryczałtowy koszt brutto całej inwestycji wynosi 19 656 108,73 zł.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

PROMOST Wrocław Sp. z o.o. Sp. k.
50-319 WROCŁAW
ul. B. Prusa 9/304
tel. + 48 (71) 328-28-45
fax. + 48 (71) 328-28-45
e-mail: biuro@promost.wroc.pl
www.promost.wroc.pl

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:
GRUPA PROMOST WROCŁAW:
- mgr inż. Edmund Budka,
- mgr inż. Dariusz Śmiertka,
- mgr inż. Paweł Dorada,

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA:
- dr inż. Maciej Kożuch,
- dr hab. inż. Wojciech Lorenc,
- dr inż. Józef Rabiega,

WYKONAWCA:

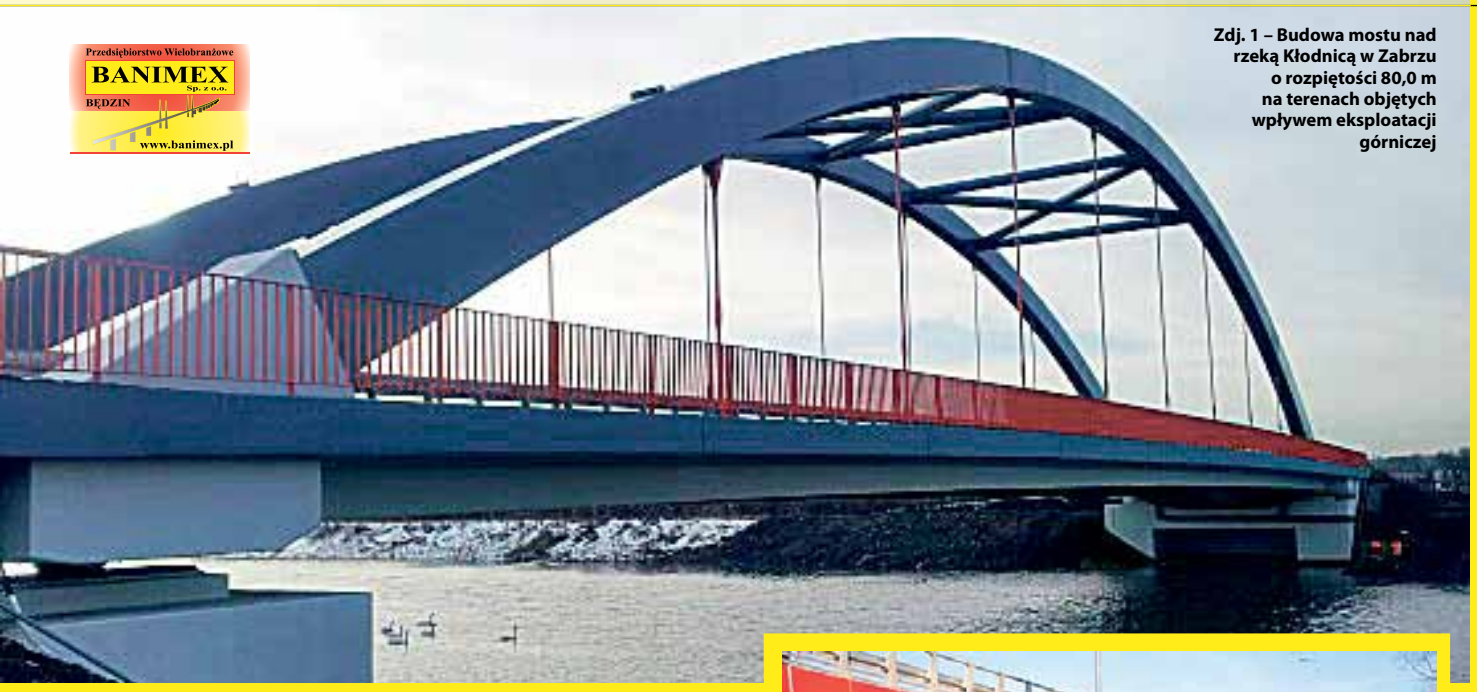
P.W. BANIMEX Sp. z o.o.
42-504 BĘDZIN
ul. Odkrywkowa 93
tel. +48 (32) 267-79-98
fax. +48 (32) 267-79-98
e-mail: biuro@banimex.pl
www.banimex.pl

Kierownik Budowy: inż. Władysław Nowak

INWESTOR:
Powiatowy Zarząd Dróg w Kędzierzynie – Koźlu
47-200 KĘDZIERZYN – KOŹLE
ul. Skarbowa 3e

Inspektor Nadzoru: inż. Roman Rajnisz

www.banimex.pl



Zdj. 1 – Budowa mostu nad rzeką Kłodnicą w Zabrzu o rozpiętości 80,0 m na terenach objętych wpływem eksploatacji górniczej

NASZE REALIZACJE – SUKCESEM INWESTORÓW

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe **BANIMEX** Sp. z o.o. powstało w 1992 r. jako spółka prawa handlowego. Swoją działalność rozpoczęliśmy jako zakład wyspecjalizowany w remontach sprzętu specjalistycznego dla przemysłu budowlanego. Z czasem zakres działalności rozszerzyliśmy o usługi zarówno w sektorze budownictwa mostowego jak i hydrotechnicznego.

Działając początkowo jako podwykonawca, zdobywaliśmy dobre referencje od zleceniodawców, co umożliwiło wygrywanie kolejnych przetargów. Obecnie działamy przede wszystkim jako generalny wykonawca, także jako partner konsorcjum, ale również jako kwalifikowany podwykonawca wspierając zaprzyjaźnione firmy.

Krótkie terminy realizacji oraz wysoka jakość świadczonych usług pozwoliły na osiągnięcie sukcesu – stabilnej i rzetelnej pozycji na trudnym rynku budownictwa. Dziś możemy zrealizować nawet najbardziej skomplikowane zadania.

Oprócz budowy, przebudowy, remontu, modernizacji i bieżącego utrzymania drogowych oraz kolejowych obiektów inżynierskich o zróżnicowanych parametrach techniczno – użytkowych, takich jak: mosty, wiadukty, estakady, kładki, tunele, przejścia podziemne, przepusty czy mury oporowe, oferujemy usługi specjalistyczne oraz prace awaryjne związane z przywróceniem parametrów użytkowych obiektów, np.: usuwanie skutków szkód górniczych, zabezpieczenia uszkodzonych obiektów eksploatowanych, podnoszenie ustrojów nośnych konstrukcji mostowych.

W celu spełnienia wszystkich wymagań inwestorów i kompleksowego wykonania naszych inwestycji:

- posiadamy wysoko wykwalifikowaną kadrę inżynierską oraz robotniczą, realizującą zadania zgodnie z obowiązującymi normami i aktami prawnymi oraz zasadami sztuki budowlanej,
- dysponujemy specjalistycznymi urządzeniami i maszynami pozwalającymi szybko i sprawie realizować prace,
- współpracujemy z doświadczonymi firmami z branż takich jak: drogowa, sanitarna, elektryczna i energetyczna, teletechnicza, torowa, srk, trakcyjna.

Wszystkie nasze usługi wykonujemy terminowo, solidnie i fachowo dowodem czego są liczne rekomendacje inwestorów oraz zleceniodawców usatysfakcjonowanych wysokim poziomem naszych prac.

Zdj. 2 – Przebudowa wiaduktu nad drogą ekspresową S1, linią kolejową CTL i rzeką Bobrek o długości 212,0 m

Zdj. 3 – Remont mostu nad rzeką Wisłą w Szczucinie o długości całkowitej 430,0 m (4x42,0+72,47+84,0+72,47+30,47 m)

Zdj. 4 – Przebudowa mostu nad rzeką Dunajec w Zakliczynie o długości 320,0 m (47,0+47,0+57,0+65,0+57,0+47,0 m)

BUDOWA MOSTU NA RZECE ODRZE W MIEJSCOWOŚCI BRZEG DOLNY

Marcin KASPRZYSZAK
Piotr CZYŻEWSKI
Seweryn MIELNICZUK
Hanna ONYSYK
Tomasz PIEŃKOWSKI
Cezary SOKOŁOWSKI
Autor zdjęć: Hanna Onysyk

SKANSKA S.A. OBI Wrocław

SKANSKA

Skanska S.A.
ul. Generała J. Zajączka 9,
01-518 Warszawa
tel. +48 22 561 30 00
fax +48 22 561 30 01
info@skanska.pl

Skanska S.A.
Budownictwo Inżynieryjne Zachód
Oddział Budownictwa Inżynieryjnego
we Wrocławiu
Plac Grunwaldzki 23
50-365 Wrocław
tel. + 48 71 358 31 00
faks + 48 22 560 83 22
www.skanska.pl

Rys. 1. Segment startowy

Rys. 2. Budowa ustroju nośnego na lewym brzegu

www.skanska.pl

Rys. 3. Etapy wykonywania konstrukcji

Inwestycja związana z budową mostu przez Odrę, obejmuje budowę dróg dojazdowych po obu stronach Odry łączących most z drogą wojewódzką nr 341 po prawej stronie rzeki w Brzegu Dolny i z drogą powiatową w miejscowości Klęka w gminie Miękinia po lewej stronie rzeki wraz z przynależnymi obiektami inżynierskimi (9 przejść dla zwierząt, 4 zintegrowane przepusty drogowe) oraz budowę mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Głoska. Most przez Odrę będzie łączył Brzeg Dolny wraz lewobrzeżnymi miejscowościami gminy Miękinia, pomiędzy którymi ruch samochodowy i pieszy umożliwiała do tej pory jedynie przeprawa promowa.

Całkowita długość realizowanego obiektu wynosi 535 m. Układ konstrukcyjny stanowi 6-przęsłowa belka (52,5+75+140+140+75+52,5 m) z betonu sprężonego B60 o przekroju skrzynkowym. Obiekt wykonywany jest przy użyciu dwóch technologii. Skrajne przęsła wraz z przewieszeniami wykonywane są przy zastosowaniu systemowych deskowań i rusztowań stacjonarnych (wieże T-60). Przęsła o stałej wysokości przekroju wynoszącej 3,25 m, wykonywane są dwuetapowo: zbrojenie i betonowanie płyty dennej oraz środników a następnie płyty pomostowej.

Pozostałe cztery przęsła budowane są w technologii betonowania nawisowego. Metoda realizacji polega na kolejnym wykonywaniu segmentów, począwszy od segmentu zerowego usytuowanego nad filarem startowym w kierunku środka rozpiętości przęsła (schemat ramy wspornikowej w stanie montażowym). Kolejne segmenty kształtowane są przy użyciu wózków (trawlerów) mocowanych do uprzednio już wykonanych sekcji. Ustrój nośny realizowany jest symetrycznie w obu kierunkach względem podpory startowej.

Na lewym brzegu Odry ustrój nośny wykonywany był równolegle z dwóch podpór startowych zlokalizowanych na terenie zalewowym. Równoległe wykonywanie czterech segmentów możliwe było poprzez zastosowanie dwóch par wózków. Segmenty startowe o wysokości przekroju 7,25 i długości 16,5 m wykonano na rusztowaniach stacjonarnych. Betonowanie odbyło się w dwóch etapach. W pierwszej kolejności betonowana była płyta denna ze środnikami a następnie płyta pomostowa. Wykonane segmenty zerowe doprężone zostały za pomocą prętów sprężających do stalowych podpór tymczasowych zlokalizowanych w odległości 8 m od osi podpór

Rys. 4. Budowa zwornika przęsła nawisowego

Rys. 5. Widok trawlera w przęśle nurtowym

startowych. Po wykonaniu segmentów startowych przystąpiono do montażu wózków, skręcanych w większe elementy na placu budowy a następnie przy użyciu dźwigu montowanych na zrealizowanym segmencie zerowym. Systemy deskowań przymocowane są do stalowej konstrukcji wózków w sposób umożliwiający realizację konstrukcji o zmiennej wysokości przekroju, która w omawianym obiekcie wynosi od 7,25 m nad podporami do 3,25 na zworniku.

Prace związane z wykonywaniem kolejnych segmentów nawisowych realizowane były w tygodniowym cyklu roboczym przy jednozmianowej pracy od poniedziałku do soboty. Pierwszego dnia cyklu wykonywano przesuw konstrukcji wózków wraz z deskowaniem. W tym samym dniu prowadzono prace związane z zakotwieniem wózków i ustawieniem geodezyjnym deskowania. Od drugiego do czwartego dnia cyklu trwały się prace ciesielsko-zbrojarskie. Najpierw zbrojone były płyta denna oraz środniki, poczym wykonywane było zamknięcie ścian wewnętrznych szalunków i skręcanie ich poprzecznie przy użyciu ściągów. W drugiej kolejności odbywało się zbrojenie płyty pomostowej oraz zamykanie segmentu od czoła. Jednocześnie trwał montaż osłonek kabli sprężających, wpustów mostowych, kotew talerzowych i przygotowanie otworów w płycie pod kotwienie wózka przy kolejnym przesuwie. Czwartego dnia cyklu odbywało się betonowanie dwóch segmentów danego wahadła, rozpoczynając od segmentu znajdującego się od strony podpory tymczasowej. Tego samego dnia odbywały się prace związane z zacieraniem, pielęgnacją oraz ogrzewaniem (w porze zimowej) betonu. Piątego dnia kontynuowano pielęgnację betonu, rozpoczynano rozbiórkę deskowania (otwieranie ścian wewnętrznych) oraz groszkowano styki pionowe do połączenia z kolejnym segmentem. Szóstego dnia, po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości odbywało się sprężenie wykonanych segmentów oraz przygotowanie do przejazdu na kolejny segment. Tak jak wspomniano powyżej, na lewym brzegu betonowanie nawisowe odbywało się przy użyciu dwóch par wózków. Prace na obu wahadłach były przesunięte względem siebie o jeden dzień, co oznaczało, że w jednym cy-

www.skanska.pl

klu roboczym wykonywane były więc cztery segmenty. Długość dwóch początkowych segmentów wynosiła 3,5 m, kolejnych 4,0 m a ośmiu ostatnich 5,0 m. Tak więc w maksymalnym przypadku w ciągu tygodnia wykonywano 20 m ustroju nośnego. Na jedno wahadło składa się 27 segmentów nawisowych. Wszystkie segmenty betonowano pompą jezdną, w tym także segmenty nurtowe. Po wykonaniu wszystkich segmentów wahadeł na lewym brzegu, nastąpiło opuszczenie trzech wózków na plac budowy, wózek z przęsła nurtowego został opuszczony na barkę i przewieziony na prawy brzeg. Segment zwornikowy o długości 2 m łączący oba wahadła został zabetonowany na początku marca 2013 r. Po wykonaniu ustroju nośnego na lewym brzegu, jeden zestaw wózków został przetransportowany na prawy brzeg Odry, gdzie ruszyły prace związane z wykonaniem ustroju nośnego trzeciego wahadła oraz przęsła skrajnego. Betonowanie zwornika nurtowego i tym samym uciąglenie całej konstrukcji zaplanowano na koniec czerwca 2013 r.

Szerokość pomostu budowanego obiektu wynosi 15,66 m, szerokość skrzynki 9,0 m. W tabeli 1 przedstawiono wskaźniki zużycia materiałów. Na moście znajdować się będą dwa pasy ruchu po 3,5 m, na całej długości mostu i dróg dojazdowych wybudowany zostanie ciąg pieszo-rowerowy. Zainstalowane zostanie oświetlenie oraz ekrany akustyczne.

Zakończenie inwestycji planowane jest na dugą połowę 2013 r. Most w Brzegu Dolnym będzie częścią przyszłej obwodnicy aglomeracyjnej Wrocławia, która połączy trasę S5 (Wrocław-Poznań) Żmigród, Brzeg Dolny oraz okolice Środy Śląskiej z autostradą A4. Obecnie najbliższe

Rys. 6. Widok budowy w stronę Brzegu Dolnego (1 zdjęcie) oraz w stronę Głoski (2 zdjęcie)

przeprawy mostowe przez Odrę znajdują się w dół rzeki w okolicach Lubiąża w ciągu drogi wojewódzkiej nr 338 i w górę rzeki we Wrocławiu. Po wybudowaniu, most przez Odrę w Brzegu Dolnym będzie drugim pod względem rozpiętości przęsła wykonanym w technologii betonowania nawisowego.

Tabela 1. Wskaźniki zużycia materiałów

Lp.	Element	Ilości	Wskaźniki
1.	Beton ustroju nośnego	7.208,00 m^3	
2.	Zbrojenie miękkie	993.382,00 kg	138 kg/m^3
3.	Stal sprężająca	363.428,00 kg	50 kg/m^3

MOST ACROW 700XS

– PRZEPRAWA TYMCZASOWA PRZEZ WIDAWĘ WE WROCŁAWIU

W dniach od 16 do 22 stycznia bieżącego roku powstała tymczasowa przeprawa przez Widawę w ciągu ul. Sułowskiej we Wrocławiu.

Ekspertyza stanu technicznego mostu Widawskiego wykazała pilną potrzebę przeprowadzenia jego remontu. Położenie obiektu w ciągu ulicy Sułowskiej – drogi krajowej nr 5 prowadzącej z Wrocławia w kierunku Poznania spowodowało konieczność budowy mostu tymczasowego, aby zapewnić możliwość objazdu kilkunastu tysiącom pojazdów przejeżdżających każdego dnia mostem Widawskim. W związku z powyższą sytuacją Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu zdecydował o wyłonieniu w przetargu firmy, która wykona przeprawę tymczasową przez Widawę. Generalnym Wykonawcą została firma Heilit Woerner, która wybrała do współpracy w zakresie dostawy i montażu konstrukcji mostu tymczasowego firmę ViaCon Sp. z o.o.

Montaż mostu tymczasowego Acrow 700XS przeprowadzony przez firmę ViaCon Sp. z o.o. trwał zaledwie 7 dni - od 16 do 22 stycznia 2013 r. Konstrukcja została zmontowana bez utrudnień dla ruchu pojazdów na drodze krajowej nr 5. Zmontowana bez pomostów konstrukcja, ważąca niespełna 40 ton została uniesiona przez samojezdny żuraw o nośności 300 ton i osadzona na wcześniej przygotowane podpory. Następnie zamontowane zostały pomosty.

Zastosowana konstrukcja stalowego mostu tymczasowego Acrow 700XS stanowi własność firmy ViaCon Sp. z o.o. i została wydzierżawiona na czas inwestycji. Jest to stalowa konstrukcja kratowa oparta na znanym doskonale systemie mostów Bailey'a. Ustrój nośny stanowi most składany Acrow 700 XS, przeznaczony do wielokrotnej budowy tymczasowych dwudźwigarowych mostów drogowych, z jazdą dołem. Składa się z trójściennych dźwigarów głównych zmontowanych w układzie TSR2H (rys.). Na długości przęsła, poza panelami skrajnymi, zastosowano wzmocnienia pasów górnych. Wyposażenie stanowi stalowy pomost w formie płyty ortotropowej wraz z ukształtowanymi krawężnikami – odbojnicami.

Parametry zastosowanej konstrukcji:

- Długość mostu – 27,78 m
- Rozpiętość w osiach podparcia – 27,29 m
- Szerokość jezdni - 7,32 m
- Dopuszczalne obciążenie – klasa B wg PN-85/S-10030

Obiekt został oddany do użytkowania 7 kwietnia 2013 r. Przewidywany okres eksploatacji wynosi 3 lata. W okresie tym Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu zamierza zakończyć prace związane z remontem mostu Widawskiego.

ViaCon

ViaCon Polska Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 6
64-130 Rydzyna

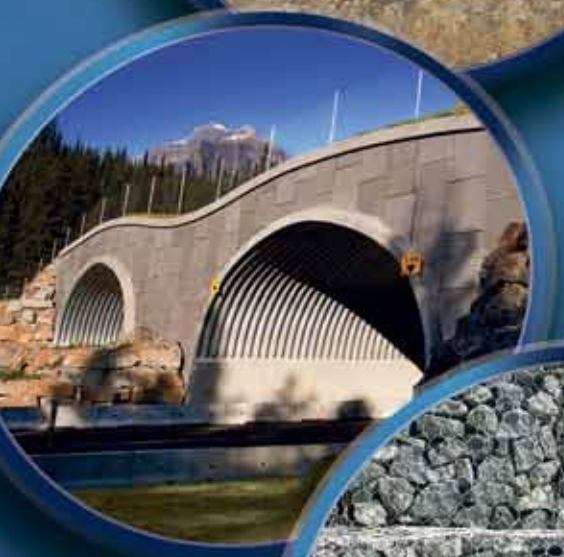
Tel.: +48 65 525 45 45
Fax +48 65 525 45 55

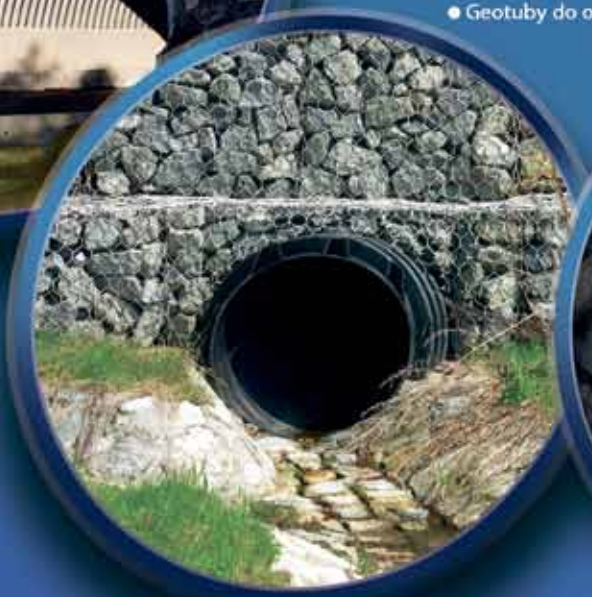
www.viacon.pl

ViaCon

Twórzmy razem lepszą rzeczywistość

- Rury stalowe spiralnie karbowane oraz konstrukcje ze stalowych blach falistych do budowy nowych oraz wzmacniania lub przebudowy istniejących obiektów takich jak:
  - przepusty drogowe i kolejowe
  - mosty, wiadukty, tunele
  - przejazdy gospodarcze
  - przejścia dla zwierząt
  - obudowy taśmociągów, ciepłociągów i rurociągów
- Rury przepustowe z PP i HDPE
- System kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- Zbiorniki retencyjne
- Geosyntetyki
  - geowłókniny do filtracji i separacji
  - geotkaniny do separacji i wzmacniania gruntu
  - geosiatki do wzmacniania nawierzchni bitumicznych i zbrojenia gruntu
  - geomembrany
  - maty bentonitowe
- Mosty tymczasowe
- Ściany oporowe z gruntu zbrojonego
- Gabiony
- Geotuby do odwadniania osadów





ViaCon Polska Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 6
64-130 Rydzyna
tel.: +48 65 525 45 45
fax: +48 65 525 45 55
office@viacon.pl

Oddział Kielce
ul. Przęsłowa 4/101-106
25-671 Kielce
tel.: +48 41 366 16 66
fax: +48 41 366 16 67
office-kielce@viacon.pl

Oddział Wrocław
ul. Bystrzycka 24
54-215 Wrocław
tel.: +48 71 349 81 75
fax: +48 71 349 81 42
office-wroclaw@viacon.pl

Oddział Kraków
ul. Myślińska 68
30-718 Kraków
tel.: +48 12 653 42 00
fax: +48 12 653 41 80
office-krakow@viacon.pl

Filia oddziału Warszawa w Białymstoku
ul. Hetmańska 38
15-727 Białystok
tel.: +48 85 652 71 65
fax: +48 85 652 71 65
office-bialystok@viacon.pl

Oddział Poznań
ul. Poznańska 86
60-185 Poznań - Skórzewo
tel.: +48 61 865 64 64
fax: +48 61 865 64 08
office-poznan@viacon.pl

Filia oddziału Gdańsk w Bydgoszczy
ul. Oławiana 18
85-461 Bydgoszcz
tel.: +48 52 320 47 04
fax: +48 52 320 47 05
office-bydgoszcz@viacon.pl

Oddział Świebodzin
ul. Poznańska 56
66-200 Świebodzin
tel.: +48 68 38 522 73
office-swiebodzin@viacon.pl

Oddział Szczecin
ul. Gdańska 16b
70-661 Szczecin
tel.: +48 91 434 50 51
fax: +48 91 434 54 15
office-szczecin@viacon.pl

Filia oddziału Kraków w Katowicach
ul. Porcelanowa 60
40-246 Katowice
tel.: +48 32 255 71 88
fax: +48 32 350 61 60
office-katowice@viacon.pl

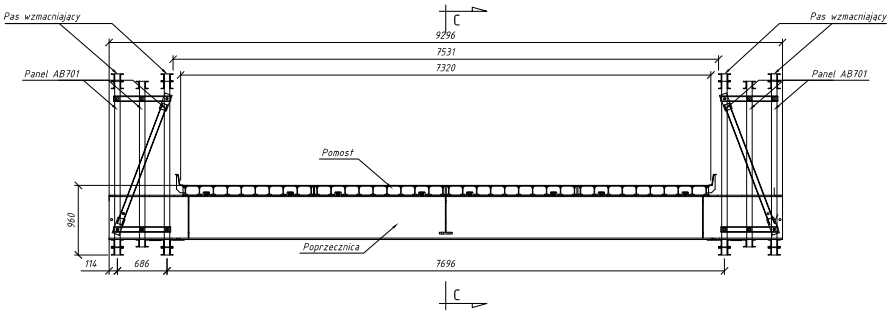
Oddział Gdańsk
ul. Budowlanych 46a
80-298 Gdańsk
tel.: +48 58 762 30 56
fax: +48 58 762 30 55
office-gdansk@viacon.pl

Oddział Warszawa
ul. Gierdziejewskiego 7
02-495 Warszawa
tel.: +48 22 295 57 31
fax: +48 22 397 87 83
office-warszawa@viacon.pl

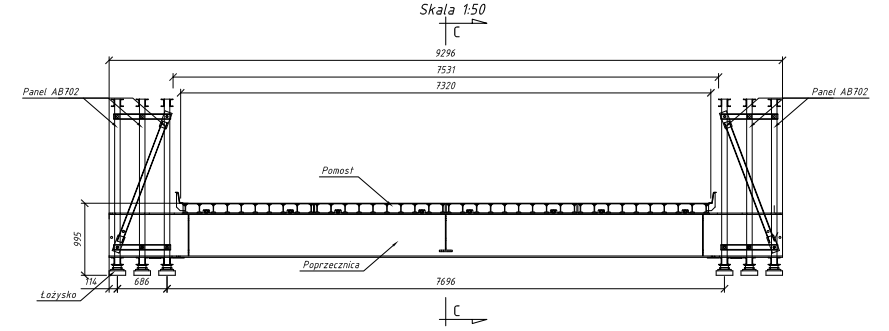
Filia oddziału Kielce w Rzeszowie
ul. Połonińska 15
35-082 Rzeszów
tel.: +48 17 864 06 73
fax: +48 17 864 06 73
office-rzeszow@viacon.pl

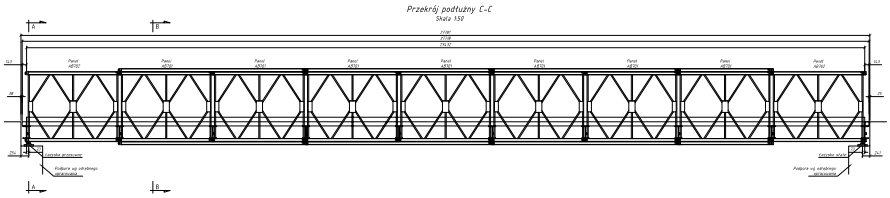
www.viacon.pl
www.facebook.com/viaconpolska

Przekrój poprzeczny przęsłowy B-B
Skala 1:50



Przekrój poprzeczny podporowy A-A
Skala 1:50





www.viacon.pl

Himmel i Papesch Opole

Oferta firmy obejmuje:

Budowa dróg, mostów i tuneli
* Roboty mostowe i drogowe
* Roboty ziemne
* Zabezpieczenia skarp i nasypów
* Przepusty drogowe

„Wiadukt w ciągu ul.Reymonta w Opolu”

„Przebudowa mostu Krakusa w Brzegu - most tymczasowy”

Roboty specjalistyczne
* Ścianki szczelne
* Kotwy gruntowe
* Pale wiercone
* Rozbiórka i wyburzenia obiektów budowlanych
* Przeciski do średnicy 1200mm

Usługi sprzętowe
* Wynajem sprzętu
* Koparki kołowe o wadze od 15-20 ton
* Koparki gąsienicowe o wadze od 5-30 ton
* Koparki z młotami wyburzeniowymi i nożycami kruszącymi
* Transport sprzętu
* Dźwigi budowlane 12-25 ton

„Obwodnica Bytomia - Etap III”

PRAKTYCZNE ASPEKTY BUDOWY MOSTÓW METODĄ NASUWANIA I METODĄ RUSZTOWAŃ PRZESUWNYCH

mgr inż. Artur SALACHNA
przy współpracy mgr inż. Jacek Tomczyk i mgr inż. Marika Zieleń
Instytucja Mota-Engil Central Europe

1.WSTĘP

Ostatnie 20 lat w budownictwie komunikacyjnym w Polsce to czas wielkiej prosperity, obejmujący swym zasięgiem każdy aspekt procesu infrastrukturalnego, począwszy od planowania i projektowania inwestycji, poprzez wykonawstwo aż po utrzymanie i remonty. W tym okresie zostały skutecznie „odświeżone" lub zostały wdrożone nowe technologie, które w konsekwencji są aktualnie powszechnie stosowane. Do technologii mających swój debiut w czasach Polski Ludowej, a ponownie stosowanych obecnie, zaliczyć należy nasuwanie podłużne, natomiast jedną z nowych technologii jest technologia przęsło po przęśle realizowana za pomocą rusztowania przestawnego z jazdą górą. W niniejszym opracowaniu postaram się przedstawić aspekt wykonawczy obu ww. sposobów realizacji obiektów mostowych, opierając się na dwóch estakadach wybudowanych przez firmę Mota-Engil Central Europe w ramach kontraktu budowa drogi ekspresowej S3 na odcinku Międzyrzecz „Węzeł Południe" – Świebodzin.

Z chwilą rozpoczęcia kontraktu 13 sierpnia 2010r. firma Mota-Engil Central Europe zobowiązała się w umowie z GDDKiA do wybudowania 17km trasy ekspresowej S3 w tym 14 obiektów mostowych, w ciągu 25 miesięcy z wyłączeniem okresów zimowych. Spośród wszystkich obiektów inżynierskich w zadaniu wyróżniały się dwie estakady WS02A – 700m i WS09 – 400m. Projekt zakładał realizację pierwszego obiektu w technologii nasuwania podłużnego, natomiast drugiego w technologii przęsło po przęśle za pomocą rusztowania przestawnego. O ile technologia nasuwania podłużnego jest już standardowo i dość powszechnie stosowana w Polsce i na świecie, o tyle realizacja obiektów przy pomocy rusztowania kroczącego z jazdą górą już rzadziej. Zarówno WS02A jak i WS09 zlokalizowano w terenach o bardzo skomplikowanych warunkach geologicznych. Dodatkowym aspektem jest fakt, iż oba obiekty prowadzą szlak komunikacyjny nad obszarami przyrody chronionej: „Dolina Leniwej OBRY"- Natura 2000 dla WS02A i „Dolina Paklicy i Ołoboku" dla WS09. Wymagania środowiskowe zakładające konieczność minimalnej ingerencji w środowisko podczas wznoszenia obiektów stały się z tego względu głównymi wytycznymi do „przejścia" dolin za pomocą wysokich estakad. Technologie wykonania obiektów przewidziane na etapie projektu zostały przyjęte i zaakceptowane przez wykonawcę. Oprócz wymagań przyrodniczych obiekty w ciągu trasy głównej musiały spełnić wszystkie wymagania narzucone przez ustawodawcę dla budowanej drogi klasy S.

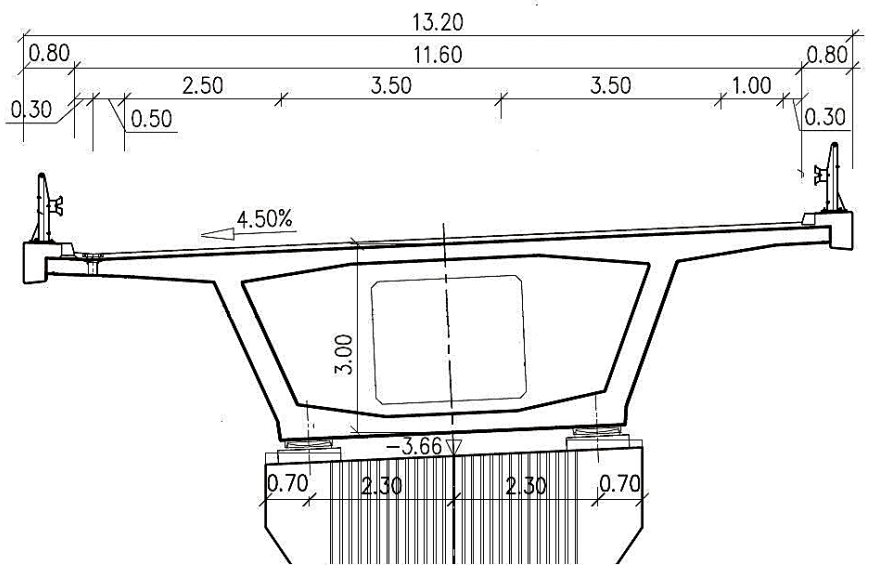
2.WS02A – W TECHNOLOGII NASUWANIA PODŁUŻNEGO.

2.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Zrealizowany obiekt to estakada o dwóch niezależnych nitkach. Zarówno nitka wschodnia jak i zachodnia to ustroje w formie wieloprzęsłowej , sprężonej skrzynki ciągłej – nitka wschodnia 17 przęseł o dł. 31,5m÷45,0m i nitka zachodnia 17 przęseł o dł. 26,5÷45,0m. W przekroju poprzecznym: skrzynki mają wysokość 3m (w osi), szerokość na spodzie 5,5m, pochylone ściany boczne skrzynki osiągają rozstaw zewnętrzny 7,4m na połączeniu z płytą i wspornikami. Płyta pomostowa o zmiennej grubości od 25cm do 48cm. W skrzynkach zaprojektowano przepony i dewiatory. Na zewnątrz skrzynki wykonano wsporniki o wysięgu od 2,0m do 2,65m. Trasa ekspresówki S3 w obrębie wiaduktu przebiega w łuku o promieniu R=1200m, spadku podłużnym i=0,651% i jednostronnym spadku poprzecznym o wartości 4,5%.

Przekrój poprzeczny:

Przekrój poprzeczny WS02A	Jezdnia wschodnia [m]	Przerwa [m]	Jezdnia zachodnia [m]
Bariera z gzymsem i krawężnikiem	0,8	1,3	0,8
Opaska jezdni	0,3		0,8
Pas awaryjny	3,0		2,5
Jezdnia	7,0		7,0
Opaska jezdni	1,3		0,3
Bariera z gzymsem i krawężnikiem	0,8		0,8
$\Sigma_{częściowa}$	13,2	1,3	12,2
$\Sigma_{całkowita}$	26,7		



Rysunek 01 – Przekrój poprzeczny obiektu WS02A

Długość obiektu:

Długości WS02A	Jezdnia wschodnia [m]	Jezdnia zachodnia [m]
Długość teoretyczna nitki wschodniej i zachodniej:	L_{tWsch} = 31,5 + 2·45,0 + 3·40,0 + 10·45,0 + 31,5 = 723,0m	L_{tZach} = 26,5 + 2·40,0 + 9·45,0 + 3·40,0 + 45,0 + 31,5 = 708,0m
Długość całkowita ustroju niosącego:	L_{CUWsch} = 726,9m	L_{CUZach} = 711,0m
Długość całkowita:	L_{CUWsch} = 750,9m	L_{CUZach} = 735,0m

www.mota-engil-ce.eu/pl

Beton:

Element konstrukcyjny	Klasa betonu wg PN91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1	Ilość
Ustrój niosący	B60	C50/60	12000 m^3
Słupy filarów	B45	C35/45	2650 m^3
Korpusy przyczółków	B37	C30/37	400
Kapy chodnikowe, gzymsy	B35	C30/37	830 m^3
Ławy fundamentowe	B37	C30/37	5400 m^3
Pale	B25	C20/25	17000 m

Niweleta drogi poprowadzona jest około 14m nad terenami rodzimymi.

Stal:

Stal zbrojeniowa klasy A-III – 3360 Mg,

Stal sprężająca o wytrzymałości charakterystycznej R_{vk} = 1860MPa,

-Kable 15L15.5 – 11500m,

-Kable 19L15.5 – 28171m.

2.2.TECHNOLOGIA NASUWANIA.

Technologia nasuwania podłużnego, jest powszechnie znana i stosowana na całym świecie, pomimo faktu, iż jest jedną z najmłodszych technologii wykonywania obiektów. Swoją popularność zawdzięcza korzyściom ekonomicznym i czasowym, jakie daje wykonawcy, oczywiście przy zachowaniu pewnych warunków koniecznych, które musi spełniać realizowany obiekt np. długość ustroju. Poruszając aspekt nasuwania podłużnego należy pokrótce przybliżyć sam proces nasuwania tą metodą. Owa technologia polega na niezależnym betonowaniu i wyciąganiu na kolejne podpory przy pomocy belki dziobowej – awanbek, poszczególnych segmentów, jeden po drugim, a połączonych ze sobą dzięki sprężeniu, „uciąglonemu" zbrojeniu miękkiemu i przyczepności betonu. Celem dokładnego zagłębienia się w tą problematykę w kolejnych podrozdziałach przedstawię charakterystyczne elementy technologii nasuwania, którą na nasze potrzeby opracowała i wdrożyła firma BBR Polska.

2.2.1.WYTWÓRNIA I PODPORA TYMCZASOWA.

Dwie, niezależne dla każdej z nitek, wytwórnie posadowiono pośrednio na palach przemieszczeniowych poprzez belkę poprzeczną i płytę fundamentową w odległości 31,3m za przyczółkiem w osi A. Każda z wytwórni została podzielona na część stacjonarną i część ruchomą.

Część stacjonarną stanowiły dwie żelbetowe ściany grubości 60cm, wykonane z betonu C30/37, których geometria pionowa i pozioma wynika z geometrii ustroju nośnego. Płaszczyzny górne obu ścian, umiejscowionych pod środnikami skrzynki, pokryte żywicą epoksydową tworzyły bieżnie wytwórni, po której podczas procesu nasuwania ślizgał się wykonany segment wraz z płytami szalunkowymi.

Część ruchomą stanowił, oparty na siłownikach hydraulicznych, ruszt z profili stalowych wraz z formą szalunkową dostosowaną do geometrii ustroju.

Wytwórnię wykonano z dokładnością do 3,0mm co było zgodne z założeniami projektowymi. Przez całą realizację obiektu nie było konieczności rektyfikacji wytwórni, którą geodeci inwentaryzowali po każdym wykonanym cyklu.

2.2.2.AWANBEK.

Zastosowano dwa stalowe awanbeki o następującej charakterystyce każdy: długości 27m, wysokości 3m i masa 53T, które sprężono bezpośrednio do segmentu startowego za pomocą prętów ϕ40mm St835/1030 z przyczepnością (4x2 górą i 4x5szt./awanbek). Awanbek stanowiły dwie blachownice usztywnione w kierunku poprzecznym i pionowym stężeniami. Konstrukcję ułożono w kierunku poprzecznym zgodnie z realną geometrią ustroju – nachylenie 4,5%. Podczas nasuwania najazd na kolejne łożyska odbywał się za pomocą urządzenia najazdowego zaopatrzonego w siłownik hydrauliczny. Przy realizacji najdłuższego przęsła o rozpiętości 45,0m ugięcie końca awanbeka wynosiło od 110 do 120mm.

2.2.3.ŁOŻYSKA TYMCZASOWE DO NASUWANIA.

Przy nasuwaniu korzystano z 36 łożysk tymczasowych na nitkę, o nośności 6000kN każde. Powierzchnia nasuwcza została zorientowana w kierunku poprzecznym zgodnie z realną geometrią konstrukcji – nachylenie 4,5% i w kierunku podłużnym zgodnie z niweletą. Wymagana dokładność, ustawienia łożysk na etapie projektu, została ustalona na poziomie 3mm.

2.2.4.URZĄDZENIA DO NASUWU.

Do nasunięcia wykorzystano dwa zestawy nasuwcze zlokalizowane na przyczółku w osi A. W skład każdego zestawu wchodziły:

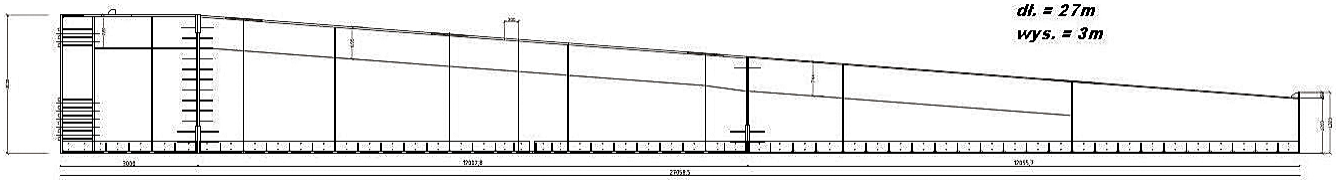
- orczyk bierny,
- orczyk czynny,
- około 120m prętów WR f50mm wraz z łącznikami,
- 4 siłowniki przelotowe o sile 1467kN = 5868kN, o wysuwie tłoka 60cm.

Konstrukcję oporową stanowił trzon podpory A połączony przeponą z korpusem przyczółka oraz zaprzyczółkowa konstrukcja balastowa składająca się ze ścian podłużnych przenoszących obciążenie na główną ścianę oporową stanowiącą jednocześnie posadowienie podpory tymczasowej.

2.2.5.PRZEBIEG NASUWANIA.

Nitkę wschodnią podobnie jak i nitkę zachodnią wykonano i nasunięto w 34 segmentach o długości od 5,965m do 22,635m. Nasuwanie jezdni wschodniej rozpoczęto 04.10.2011r. natomiast jezdnia zachodnia ruszyła 20.10.2011r. Harmonogram robót przewidywał realizację 2 segmentów tygodniowo, po jednym na każdym ustroju z korektą na pierwsze ustroje startowe. Ze względu na dużą liczbę praktycznych aspektów spowalniających i tym samym wydłużających „pro-

Zdjęcie 01 – Realizowany obiekt WS02A



Rysunek 02 – Awanbek WS02A w widoku z boku

www.mota-engil-ce.eu/pl

Zdjęcie 02 – Orczyk bierny.

dukcję" estakady, osiągnięcie cyklu 7-dniowego było niewykonalne. Pomimo trudności, które piętrzyły się na każdym możliwym polu, dzięki naszej determinacji, pracy zespołowej jak również orientacji na cel mogliśmy wraz z upływającym czasem usprawnić nasze procesy organizacji pracy w sposób umożliwiający realizację założeń harmonogramu tj. zakładany cykl 7-dniowy. Od 12.03.2012r. na nitce wschodniej i od 19.03.2012r. na nitce zachodniej co tydzień przybywał jeden segment.

Czas nasuwania pojedynczego segmentu wynosił średnio 6h (od min 3,5h do max 9h). Wraz z wydłużaniem się ustroju i najazdem na kolejne podpory w nasuwaniu brała udział coraz większa liczba ludzi. W ostatnim cyklu w cały proces było czynnie zaangażowanych 110 osób by w ostatnim cyklu osiągnąć stan 105 osób. Estakady nasuwano po podporach docelowych przy współczynniku tarcia wynoszącym średnio 2,5÷3,0%, natomiast ruszenie związane z tzw. zerwaniem ustroju wynosiło około 5,0÷6,0%. W celu zmniejszenia tarcia stosowano płyty teflonowe wraz ze smarem dodatkowo obniżającym tarcie, wkładane pomiędzy przemieszczający się powyżej ustrój, a łożysko ślizgowe. Ciężar całkowity obiektu podczas nasuwania segmentu 34 na nitce wschodniej wynosił 15 250T, natomiast na nitce zachodniej 14 930T. Nasuwanie każdorazowo prowadzone było przez:

- kierownika robót mostowych,
- kierownika robót nasuwczych,
- głównego inżyniera budowy
- majstra generalnego budowy.

Prace nasuwcze przy wykonanych ustrojach zakończyły się w dniach:

24.09.2012r. dla skrzynki wschodniej i 01.10.2012r. dla skrzynki zachodniej.

Podsumowując czas realizacji estakady WS02A można podzielić na dwa okresy, pierwszy to okres nabywania doświadczenia, optymalizacji wszelkiego rodzaju czynności wykonawczych i drugi to okres perfekcyjnie funkcjonującego zespołu pod szyldem MOTA-ENGIL CENTRAL EUROPE.

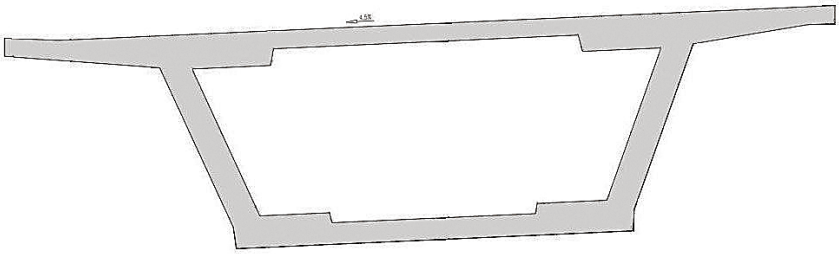
2.3.PRAKTYCZNE ASPEKTY TECHNOLOGII NASUWANIA NA PRZYKŁADZIE WS02A.

Aspekty praktyczne omawianej technologii, a co za tym idzie nasze doświadczenia, jak również trudności realizacyjne, z jakimi borykaliśmy się na budowie, implikowane były przez kilka czynników w przeróżny sposób powiązanych ze sobą i przenikających się wzajemnie:

- projekt obiektu,
- projekt nasuwania,
- czynnik ekonomiczny,
- realizacja projektu,
- czynnik ludzki.

Nieprzewidziane okoliczności

Podczas robót przygotowawczych odkryliśmy, że bezpośrednio pod planowaną wytwórnią znajduje się niezinwentaryzowany gazociąg średniego ciśnienia. Na wykonanie obejścia nie było zarówno czasu jak i pieniędzy. W tym miejscu należy podziękować właścicielom sieci, którzy w sposób czynny pochylili się nad naszym problemem, włączyli się do działań zespołu odpowiedzialnego za znalezienie rozwiązania. Zaprojektowano i wykonano konstrukcję mini tunelu, w którym gazociąg opasany rurą osłonową bezpiecznie funkcjonował. Niekorzystne okoliczności jak przytoczona powyżej lub podobnego pokroju wpisują się w codzienność na naszych budowach – niemniej jednak mało elastyczne stanowisko osób odpowiedzialnych za gazociąg przysporzyłoby nam już na samym początku bardzo poważne problemy.



Rysunek 03 – Przeprojektowany przekrój poprzeczny w części wewnętrznej

Przyjęcie systemu sprężania:

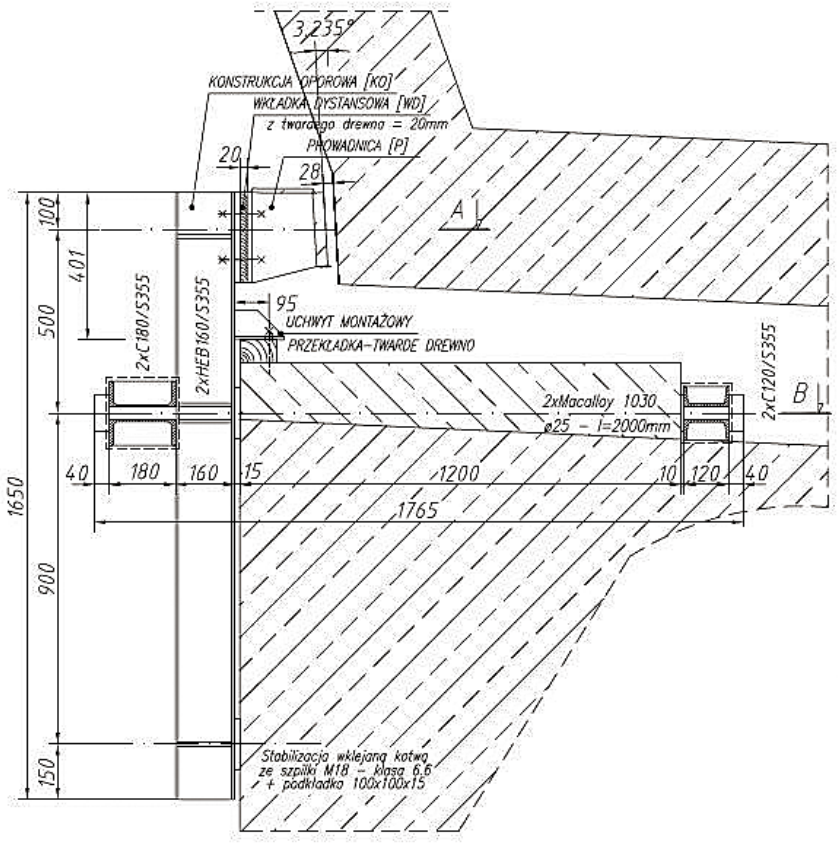
Kolejnym utrudnieniem okazały się głowice oraz łączniki systemu sprężania. W przekazanym do realizacji projekcie głowice i łączniki systemu sprężania, który przyjęliśmy do zastosowania nie mieściły się w przewidzianych miejscach. Z pomocą firmy BBR odpowiedzialnej za sprężenie, projektanta i zabiegów wykonawcy udało się przeprojektować wnętrze skrzynki, zachowując środek ciężkości ustroju w tym samym miejscu. Przeprowadzenie tego prostego zabiegu zapobiegło opracowywania nowej trasy kabli sprężających.

Pochylenie poprzeczne ustroju nośnego 4,5%:

Pochylenie poprzeczne ustroju nośnego bardzo mocno utrudniło nam pracę na każdym możliwym polu, począwszy od projektowania nasuwania, poprzez montaż łożysk tymczasowych, realizację segmentów na wytwórni, proces nasuwania aż po wymianę łożysk na docelowe. Prace przygoto wawcze rozpoczęliśmy od projektu prowadzenia bocznego potocznie nazywanej kierownicą. Standardowo przy tego typu technologii stosuje się łożysko tymczasowe z zintegrowanym prowadzeniem. Na obiekcie WS02A ze względu na duży spadek poprzeczny wystąpiła konieczność zastosowania indywidualnej konstrukcji oporowej kotwionej do podpory trzema prętami sprężającymi ϕ36mm St835/1030. Na podstawie doświadczeń z realizacji można powiedzieć, że był to kluczowy element podczas samego procesu nasuwania. Na każde prowadzenie nasuwany ustrój parł z siłą 500kN. Przeniesienie tak dużej siły przy jednoczesnym odpowiednim kierowaniu ustroju, tj. „konieczności trzymania" go w osi było niezwykle trudnym i bardzo odpowiedzialnym zadaniem, do którego wyznaczaliśmy najlepszych pracowników. Na podstawie analizy obliczeniowej maksymalne dopuszczalne bezpieczne odkształcenie pręta wynosiło 2mm. Ewentualne odspojenie i zerwanie prętów bądź nakrętek mogłoby spowodować osunięcie się ustroju. Konsekwencje takiego zdarzenia ciężko są trudne do przewidzenia nawet w rozważaniach teoretycznych. Jedynym rozwiązaniem był nieustanny nadzór nad osobami obsługującymi nasuwanie w trakcie prowadzonych działań. Dzięki połączeniu radiowemu każda osoba odpowiedzialna za prowadzenie boczne miała obowiązek raportowania „zachowania się" prowadzenia bocznego podczas całego procesu nasuwania.

Kolejnym utrudnieniem determinowanym przez pochylenie poprzeczne ustroju była wymiana łożysk. Prowadzenie boczne ograniczało dostęp do łożyska. Siła konieczna do podniesienia ustroju nośnego wynosiła około 12000kN. Po zmianie układu wnętrza skrzynki i pogrubieniu strefy nadłożyskowej możliwe było wykorzystać przestrzeń pomiędzy łożyskami w celu ustawienia siłowników 100 i 200T. Dzięki tym zabiegom uzyskano dostęp do łożyska z dwóch stron tj. od północy i południa.

www.mota-engil-ce.eu/pl



Rysunek 04 – Schemat prowadzenia bocznego

Kable sprężające-wewnętrzne zaprojektowane w środnikach:

Kable sprężające w środnikach i dodatkowo pełne strzemiona na początku budowy bardzo wydłużały cykl. Zamknięte strzemiona skutecznie utrudniały osadzenie lin na docelowych miejscach, a projektant ze względów prawnych nie wyraził zgody na „otwarcie" strzemion. Chcąc osiągnąć zaplanowany cykl 7-dniowy, budowa musiała opracować szybki i efektywny sposób umieszczania lin sprężających w środnikach. Znalezienie rozwiązania, tego utrudnienia pozostawiono załodze, która w stosunkowo krótkim czasie usprawniła i przyspieszyła wszystkie czynności przy trasowaniu kabli.

Poprzecznice i dewiatory zaprojektowane na całej wysokości:

Poprzecznice i dewiatory zaprojektowane na całej wysokości skrzynki od płyty dolnej do płyty górnej, nie pozwoliły na zastosowanie przejezdnego szalunku płyty górnej. Wykonawca podjął próbę wykonywania segmentu przy pomocy szalunku budowanego za pomocą wózków szalunkowych. Przygotowanie betonowania płyty górnej przypominało bardziej układanie puzzli niż ustawianie szalunku, a na domiar wszystkiego było bardzo praco i czasochłonne. Ze względu na brak możliwości zachowania cyklu siedmio-dniowego zaproponowaliśmy projektantowi zmianę sposobu realizacji dewiatorów i poprzecznic oraz płyty górnej, na którą projektant przystał. Wdrożony został szalunek w formie „szuflady" podnoszonej i opuszczanej na wspornikach zakotwionych w środnikach skrzynki. Dewiatory i poprzecznice zbrojono i betonowano w kolejnym etapie po opuszczeniu wytwórni i przesunięciu szalunku płyty na kolejny segment.

Technologiczność skrzynki

Kolejnym problemem z jakim się borykaliśmy to brak tzw. miejsc technologicznych. Już na etapie projektu można było zaproponować miejsca obsługi ustroju po fazie nasunięcia, a przed sprężaniem kabli zewnętrznych:

Skrzynka powinna mieć zapewnioną możliwość obsługi na każdym etapie swojego istnienia, zarówno w fazie budowy jak i utrzymania czyli posiadać tzw. miejsca technologiczne:

- zewnętrzne kable sprężające znajdujące się wewnątrz skrzynki,
- odwodnienie obiektu znajdujące się wewnątrz skrzynki,
- brak zaprojektowanej instalacji elektrycznej w skrzynce – obsługa obiektu utrudniona,

Zdjęcie 03 – Realizowany obiekt WS02A – wózki szalunkowe płyty górnej

» brak zaprojektowanej wentylacji obiektu – ewentualność skraplania się pary wodnej,
» brak zabezpieczenia obiektu na etapie eksploatacji – wejścia do skrzynki od strony obu przyczółków,
» brak możliwości monitorowania łożysk obiektu.

Siła trakcyjna na zestawie nasuwczym

Siła trakcyjna powinna być w odpowiedni sposób zaprojektowana na etapie projektu wraz z odpowiednimi zapasami na nieprzewidziane okoliczności tj. spadek temperatury, zwiększone tarcie, błędy wykonawcze itp. W przypadku naszej realizacji zestaw nasuwczy miał możliwość zwiększenia liczby siłowników do 6 szt. co dawało teoretycznie możliwość uzyskania siły 8802kN.

3.WS09 – W DWÓCH TECHNOLOGIACH.

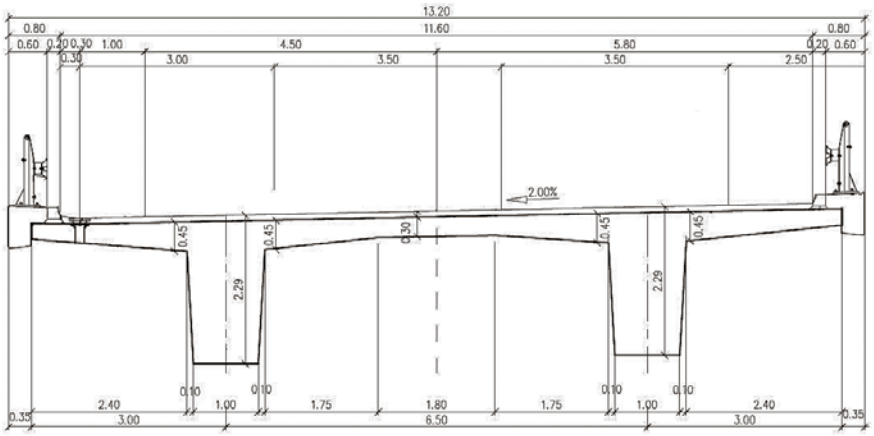
» Technologia rusztowań przesuwnych z jazda górą - jezdnia wschodnia,
» Technologia nasuwania podłużnego - jezdnia zachodnia.

3.1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Zrealizowany obiekt to estakada o dwóch niezależnych nitkach. Zarówno nitka wschodnia jak i zachodnia to ustroje w formie płytowo-belkowej, wieloprzęsłowej belki ciągłej – nitkę wschodnią i zachodnią stanowi po 10 przęseł o dł. 34,0÷42,0m. Trasa ekspresówki S3 w obrębie wiaduktu przebiega w łuku o promieniu R=5000m i spadku podłużnym i=1,6%, w kierunku Sulechowa, od kilometra 10+083,15 tj.od 8 przęsła spadek podłużny maleje do 1,2%. Zmianę niwelety zrealizowano poprzez krzywą wklęsłą o promieniu R=15000m. W projekcie przewidziano realizację obiektu na rusztowaniu przestawnym z jazdą górą. Dobór technologii na etapie projektu spowodował, że każda z nitek posiada jedynie dwie skrajne poprzecznice.

Przekrój poprzeczny:

Przekrój poprzeczny WS02A	Jezdnia wschodnia [m]	Przerwa [m]	Jezdnia zachodnia [m]
Bariera z gzymsem i krawężnikiem	0,8	1,3	0,8
Opaska jezdni	0,3		0,8
Pas awaryjny	3,0		2,5
Jezdnia	7,0		7,0
Opaska jezdni	1,3		0,3
Bariera z gzymsem i krawężnikiem	0,8		0,8
$\Sigma_{częściowa}$	13,2	1,3	12,2
$\Sigma_{całkowita}$	26,7		



Rysunek 05 – Przekrój poprzeczny obiektu WS09

Długość obiektu:

Długości WS02A	Jezdnia wschodnia [m]	Jezdnia zachodnia [m]
Długość teoretyczna nitki wschodniej i zachodniej:	L_{tWsch} = 34,0 + 8·45,0 + 34,0 = 404,0m	L_{tZach} = 34,0 + 8·45,0 + 34,0 = 404,0m
Długość całkowita ustroju niosącego:	L_{CUWsch} = 406,0m	L_{CUZach} = 406,0m
Długość całkowita:	L_{CUWsch} = 427,9m	L_{CUZach} = 427,9m

Beton:

Element konstrukcyjny	Klasa betonu wg PN91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1	Ilość
Ustrój niosący	B60	C50/60	6800m³
Słupy filarów	B45	C35/45	550m³
Korpusy przyczółków	B30	C25/30	6800m³
Kapy chodnikowe, gzymsy	B30	C25/30	460m³
Ławy fundamentowe	B30	C25/30	2600m³
Micropale ϕ30/f60	B25	C20/25	14040/9000m

Stal:

Stal zbrojeniowa klasy A-III – 1600 Mg
Stal sprężająca o wytrzymałości charakterystycznej Rvk = 1860MPa
- Kable 22L15.5 – 12844m

3.2.TECHNOLOGIA PRZĘSŁO PO PRZĘŚLE REALIZOWANA PRZY POMOCY DŹWIGARA PRZESTAWNEGO Z JAZDĄ GÓRĄ – NITKA WSCHODNIA.

Jako technologię wykonania obiektu WS09, na etapie projektu przewidziano, metodę przęsło po przęśle (MSS – z ang. movable scaffolding system) z jazdą górą. Cechą charakteryzującą tę metodę jest wykonywanie konstrukcji segmentami, kolejno uciąglanymi o stałej długości. Styk technologiczny zazwyczaj lokalizuje się w obszarze momentów zerowych. Na etapie projektu wybór tego sposobu budowy wymaga uwzględnienia przez projektanta obciążeń od urządzenia formującego do obliczeń fundamentów i ustroju w fazie przejazdu. Stosuje się ją do realizacji ustrojów wieloprzęsłowych, przekraczających trudne tereny o znacznej wysokości podpór. Dobór przekroju poprzecznego zależy od rozpiętości przęseł i w praktyce stosowane są przekroje płytowo-belkowe lub skrzynkowe. Standardowo przyjmuje się realizację segmentu w przeciągu 7-14 dni. Na cykl budowy ustroju płytowo-belkowego składają się następujące etapy: [1] ustawienie dźwigara, [2] zbrojenie koryt–etap1, [3] układanie kabli sprężających, [4] zbrojenie płyty-etap2, [5] betonowanie, [6] sprężanie segmentu i [7] przesuw urządzenia na kolejne przęsło. Cykl dla ustroju skrzynkowego różni się od powyższego zwiększeniem do dwóch lub trzech etapów betonowań. Poszczególne elementy urządzenia MSS do realizacji obiektu WS09 w technologii przęsło po przęśle z jazdą górą przedstawiłem w dalszej części opracowania.

3.3.1.DŹWIGAR PRZESUWNY.

Podstawowym elementem urządzenia MSS jest dźwigar główny, który przenosi projektowane obciążenia na podpory MSS. Dźwigar główny jest połączony śrubami sprężającymi z dźwigarami trawersowymi (9szt.), do których podwieszane są wieszaki stanowiące w swojej dolnej części uchwyty dla ruchomego deskowania wewnętrznego. W części przedniej dźwigara głównego znajduje się dźwigar kratowy – tzw. nos, zaprojektowany do realizacji procesu przesuwania urządzenia MSS na kolejną podporę. MSS wyposażony jest w dwie podpory stałe: noga tylna (z tyłu) i noga przednia (na nosie) oraz dwie podpory główne: podpora tylna i przednia (obie przestawne), które stanowią jednocześnie podpory prowadzące tzw. trakcyjne. Podczas przesuwania w poszczególnych etapach pracują dwie lub trzy podpory.

3.3.2.BETONOWANIE USTROJU.

Betonowanie kolejnych przęseł odbywało się w ściśle określonych warunkach i w ściśle określony przez producenta sposób. Ze względu na budowę urządzenia w dokumentacji technicznej ograniczono prędkość wiatru do 79,2km/h i określono maksymalne dopuszczalne niewyważenie na poziomie 1000kN tj. 10T. Wymóg „niewyważenia" wraz z bagnistym terenem, spowodo-

www.mota-engil-ce.eu/pl

Zdjęcie 04 – Realizowany obiekt WS09 metodą przęsło po przęśle

wał konieczność opracowania bardzo precyzyjnego programu betonowania i jego skrupulatnej realizacji. Do operacji wbudowania betonu B60, od 370m^3 (pierwsze przęsło) do 220m^3 (dziesiąte przęsło), MSS każdorazowo, dzięki czterem siłownikom 2x250T (p. t) i 2x500T (p.p), ustawiany był na odpowiedniej rzędnej. Podniesienie wykonawcze realizowano na szalunkach. Betonowanie ustroju zajmowało średnio około 9÷10 godzin.

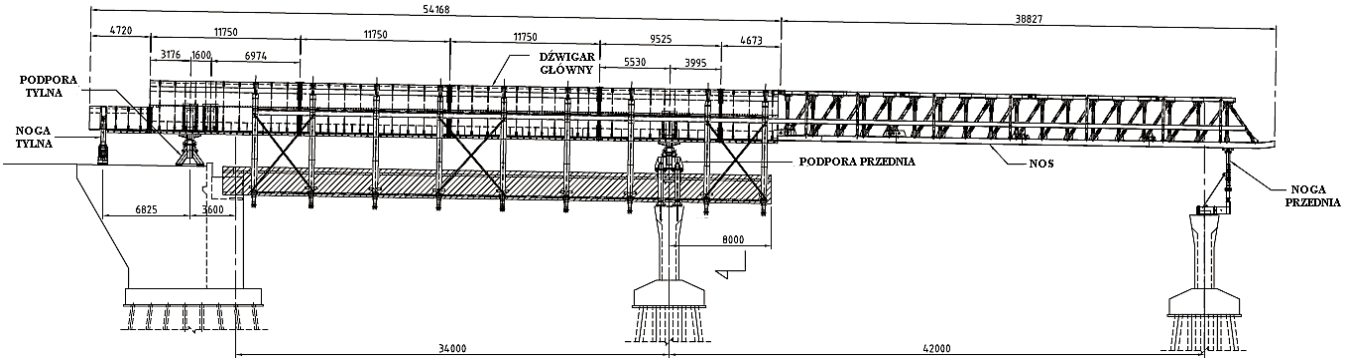
3.3.3.PRZESTAWIENIE DŹWIGARA.

Przestawienie dźwigara z wykonanego już segmentu na przęsło do realizacji było dość skomplikowanym zadaniem obwarowanym szeregiem kolejnych warunków, mających zapewnić bezpieczeństwo wykonywanej pracy. Do obsługi wytypowany był 16 osobowy zespół, który z każdym kolejnym przęsłem nabywał niezwykle cennego doświadczenia. Cała operacja przestawiania od momentu zakończenia sprężenia do uzyskania gotowości do układania zbrojenia wyniosła, w najlepszym przypadku 48 godzin.

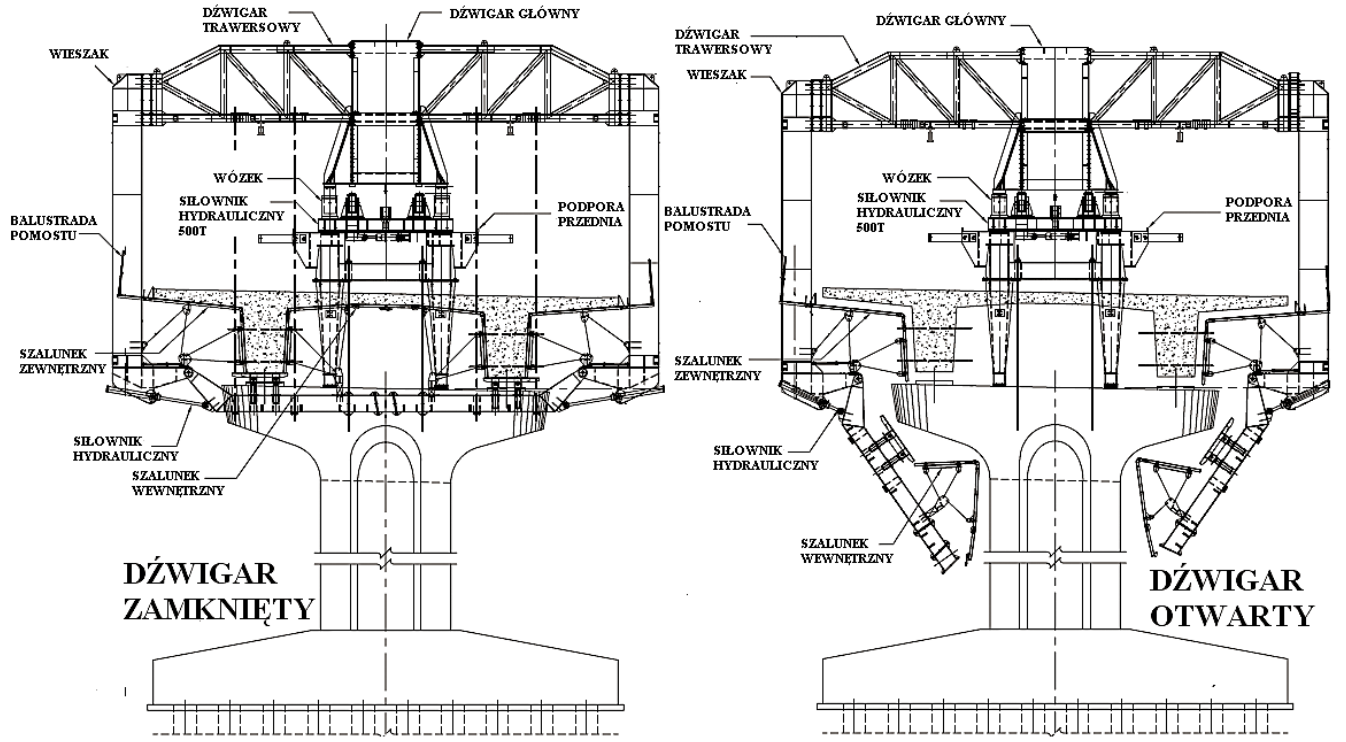
3.3.4.PRAKTYCZNE ASPEKTY TECHNOLOGII PRZĘSŁO PO PRZĘŚLE NA PRZYKŁADZIE WS09.

Ilość aspektów praktycznych, jakie mieliśmy przy realizacji można by liczyć w dziesiątkach. Na zakup dźwigara realizującego estakady w technologii przęsło po przęśle z jazdą górą (MSS) zdecydowaliśmy się jako druga firma w Polsce. Była to bardzo odważna decyzja pod kątem strategicznym i pod kątem możliwości wykorzystania takiego urządzenia w przyszłości. Jako dostawcę naszego MSS wybraliśmy firmę, z którą z pozytywnym efektem współpracowaliśmy przy realizacji obiektu budowanego metodą nawisową w Sandomierzu. Doświadczony o ugruntowanej pozycji na rynku producent w ówczesnym czasie był najwłaściwszym wyborem.

W grudniu 2011 roku firma Mota-Engil przystąpiła zgodnie z założeniami projektowymi do realizacji ustroju nośnego jezdni wschodniej za pomocą dźwigara przesuwnego z jazdą górą. Technologia ta miała umożliwić wykonanie ustroju nośnego w możliwie



Rysunek 06 – MSS w widoku z boku



Rysunek 07 – MSS – przekrój poprzeczny w osi podpory przedniej, z zamkniętą i otwartą formą

www.mota-engil-ce.eu/pl

Zdjęcie 05 – Przejazd urządzenia MSS na ostatnie podpory

jak najszybszym terminie przy stosunkowo niedużych kosztach. Zakładano, że każde przęsło realizowane będzie w cyklu 14-dniowym. Docelowo wybudowanie nitki wschodniej miało zakończyć w maju roku 2012r. jednak z przyczyn od nas niezależnych realizacja opóźniła się do października 2012r.

Jedna z najważniejszych przyczyn opóźnienia leży po stronie dostawcy dźwigara, który zaprojektował i wykonał go w sposób bardzo ekonomiczny. Po wykonaniu trzeciego segmentu ustroju nośnego w fazie przygotowania do przejazdu, dźwigar uległ odkształceniu przy tylnym końcu na połączeniu wsporników nogi tylnej. Deformacja elementów stalowych była na tyle poważna, że zmusiła nas do wykonania wzmocnienia dźwigara w zakresie tego podparcia. Po realizacji kolejnego przęsła zmuszeni byliśmy dokonać kolejnego wzmocnienia innej sekcji MSS. Zarówno pierwsze jak i drugie wzmocnienie zaprojektowała oraz wykonała specjalistyczna firma Polska. Obie operacje unieruchomiły dźwigar i zatrzymały realizację na około trzy miesiące.

Kolejny problem pojawił się podczas realizacji segmentów jezdni wschodniej nad niskimi podporami, których trzony miały wysokość tylko 1,5m. Opuszczone ramiona wraz z szalunkami do przejazdu osiągały poziom gruntu rodzimego. Uniemożliwiało to przesuw urządzenia w kierunku kolejnych podpór. Wyjściem z zaistniałej sytuacji było wykonanie rowów, jednak wysoki poziom wód gruntowych w terenie zalewowym rzeki Paklicy powodował natychmiastowe wypełnienie się rowów wodą. Opuszczone deskowanie za każdym razem przejeżdżało na kolejny segment zanurzone w wodzie. Brodzenie naszego MSS w przygotowanych transzejach skutecznie uniemożliwiało nam sprawną realizację nitki wschodniej.

Ze względu na zagrożenie terminowego wykonania obiektu dyrekcja Mota-Engil CE zdecydowała się na wykonanie drugiej nitki obiektu w technologii nasuwania podłużnego.

3.3.TECHNOLOGIA NASUWANIA PODŁUŻNEGO – NITKA ZACHODNIA.

Z końcem kwietnia 2012r. przystąpiono do prac związanych z realizacją nitki zachodniej obiektu WS09 w technologii nasuwania podłużnego. Ze względu na uwarunkowania formalne i fakt wykonywania w ówczesnym czasie nitki wschodniej o przekroju płytowo-belkowym, zmuszeni byliśmy nasunąć bliźniaczy ustrój o tym samym przekroju poprzecznym. Zadanie było o tyle trudniejsze, że na dwóch segmentach od strony Zielonej Góry następowała zmiana pochylenia podłużnego z 1,6% do 1,2%. Zadanie opracowania nowego projektu sprężania i technologii powierzono firmie DYWIDAG-SYSTEM INTERNATIONAL. Zgodnie z ówcześnie nowym przyjętym przez obie strony harmonogramem mieliśmy miesiąc maj na opracowanie projektu, w czerwcu i lipcu miała powstać wytwórnia, a na realizację ustroju przeznaczyliśmy miesiące od sierpnia do października. W projekcie założono nasuwanie ustroju w dół od osi przyczółka A do osi przyczółka K w łuku pionowym zastępczym R=197 745m. Ustawienie całości ustroju na docelowej niwelecie nastąpić miało podczas wymiany z łożysk tymczasowych na docelowe. Całkowitemu przeprojektowaniu uległo sprężenie ustroju ze względu na inne schematy pracy konstrukcji. Podobnie jak ma to miejsce w przekroju skrzynkowym sprężenie podzielono na centryczne (górą i dołem) i trajektorialne (po zadanej trasie).

Zdjęcie 06 – Realizacja segmentu startowego

www.mota-engil-ce.eu/pl

Zdjęcie 07 - Wytwórnia ustroju nośnego - ruszt stalowy i tarcze betonowe

Maksymalna długość produkowanego i nasuwanego odcinka wynosiła 42,0 m, a minimalna około 28,0 m. Ze względu na teren nie wykonano podpór pośrednich. Nasuw odbywał się przy pomocy urządzenia hydraulicznego do nasuwu, zainstalowanego pod ustrojem nośnym w osi przyczółka A.

3.3.1.WYTWÓRNIA I PODPORA TYMCZASOWA.

Wytwórnia została umiejscowiona 16,0 m za przyczółkiem A i podzielona na cześć stacjonarną i część ruchomą opartą na prasach hydraulicznych. Geometrię pionową i poziomą ścian dostosowano do geometrii ustroju oraz promienia zastępczego. Wytwórnię posadowiono bezpośrednio na uzbrojonym nasypie drogowym. Z uwagi na ewentualne osiadania pomiary wytwórni wykonywano przed i po betonowaniu – dopuszczalne wartości osiadań zostały określone na poziomie 3mm.

3.3.2.AWANBEK.

Zastosowano stalowy awanbek o długości 30 m, wysokości 3,3m i masie 60T. Ze względu na różnicę wysokości przekroju (2,2m) i awanbeka nad poprzecznica końcową zostały wykonane 2 bloki do jego kotwienia. Belkę dziobową stanowiły dwa dźwigary główne blachownice usztywnione w kierunku poprzecznym za pomocą poziomych i pionowych stężeń. Połączenie awanbeka z ustrojem wykonane zostało za pomocą kabli sprężających o przekroju 150m^2 ze stali St1660/1860. Przy maksymalny wysięgu wspornika odnotowywano ugięcie końca belki na poziomie 18÷19cm przy założonych 20cm.

3.3.3.ŁOŻYSKA TYMCZASOWE DO NASUWANIA.

Ze względu na wykonanie ciosów podłożyskowych na etapie realizacji podpór postanowiono wykorzystać łożyska trakcyjne o minimalnej wysokości 93mm zamiast znacznie wyższych łożysk ze zintegrowanym prowadzeniem bocznym. Gotowe ciosy posłużyły do osadzenia prowadzeń bocznych wykonanych z profili HEB450, a zlokalizowanych po zewnętrznej stronie. Powierzchnia nasuwu na łożyskach w kierunku poprzecznym ustawiona została w poziomie, dzięki czemu w obliczeniach nie było konieczne uwzględnienie dodatkowych sił poprzecznych. Najtrudniejszym zadaniem związanym z łożyskami jest w chwili obecnej osiągnięcie zakładanej niwelety na dwóch ostatnich przęsłach, trzech podporach poprzez wymuszenie ugięcia się konstrukcji. W momencie powstawania tego opracowania cała operacja dopiero jest dopiero przed namim w związku z czym ewentualnymi wnioskach bądź doświadczeniami będę mógł podzielić w kolejnej edycji.

3.3.4.URZĄDZENIA DO NASUWU.

Ustrój nośny zostanie nasunięty za pomocą urządzenia hydraulicznego firmy Eberspracher typ AH 317.30:

- max. siła podnosząca: 2 x 11 000 kN = 22 000 kN
- max. siła przesuwająca: 2 x 3.200 kN = 6 400 kN
- współczynnik tarcia miedzy urządzeniem i ustrojem nośnym: 55 – 70 %

Za urządzeniami do nasuwu znajdowały się bloki oporowe (hamowne), na których utrzymywany był ustrój nośny w kierunku podłużnym w fazie spoczynkowej nasuwu lub w przypadku awarii urządzenia do nasuwu. Cylindry pras hydraulicznych pod obydwoma środnikami były ze sobą połączone. Urządzenie podnosiło ustrój nośny o 10 mm. W czasie nasuwu system sterowania urządzenia zapewniał równomierne podnoszenie i przesuwanie ustroju nośnego. Każda oś podparcia wyposażona została w połączenie radiowe z centrum sterowania urządzenia do nasuwania, tak że w każdej chwili możliwe jest natychmiastowe zatrzymanie całego procesu.

3.3.5.PRZEBIEG NASUWANIA.

Nitkę zachodnią nasunięto w 10 etapach w ciągu 12 tygodni. Zgodnie z harmonogramem i żelazną konsekwencją produkowano jeden segment na tydzień z korektą na segment 1 i 10. Proces nasuwania rozpoczynał się po sprężeniu segmentu i trwał średnio około 9 godzin na segment. Podobnie jak w przypadku nasuwania WS02A w celu zmniejszenia tarcia stosowano płyty teflonowe ze smarem. Całkowity ciężar ustroju podczas nasuwania segmentu 10 wynosił 9600T. Wszystkie prace na obiekcie przebiegały w sposób zgodny z planem bez nieprzewidzianych okoliczności.

3.3.6.PRAKTYCZNE ASPEKTY TECHNOLOGII NASUWANIA NA PRZYKŁADZIE WS09 – NITKA ZACHODNIA.

Dzięki wyjątkowo dobremu przygotowaniu do całego procesu od strony teoretycznej jak i praktycznej, nasuwanie niczym nas nie zaskoczyło. Wszystkie problemy związane z technologią zostały rozpoznane i wyeliminowane na etapie planowania oraz projektowania. Pomimo innego od zalecanego przekroju nitki każdy proces odbywał się praktycznie bezproblemowo.

Zdjęcie 08 – Awanbek WS09 – nitka zachodnia

Zdjęcie 09 - Urządzenie do nasuwu prasa hydrauliczna

Zdjęcie 10 – Pamiątkowe zdjęcie po nasunięciu obiektu WS02A – nitka zachodnia

4. WNIOSKI.

Powyższe wyszczególnienie aspektów praktycznych na etapie wykonawczym nie jest wskazywaniem, ani wytykaniem błędów zarówno projektowych jak i wykonawczych. Podczas tak trudnych realizacji problemy i utrudnienia wpisane są w rzeczywistość inżynierską. W niniejszym opracowaniu przedstawiłem projekty i sposób, w jaki nasza budowa je zrealizowała. Faktem jest, iż projektant ma ograniczone pole zmian projektu na podstawie, którego zostało wydane pozwolenie na budowę, natomiast wykonawca - pomimo trudności, z jakimi musi się zmierzyć w trakcie jego realizacji - jest w dużo lepszej pozycji, gdyż każdą sytuację możne rozwiązać na wiele sposobów.

Projektowanie estakad i dobór technologii do ich realizacji powinien według mojej opinii odbywać się na zasadzie „doprojektowania" obiektu do technologii. Nie mam tu na myśli: projekt dostosowany do systemu czy urządzenia konkretnej firmy, ale do konkretnych aspektów praktycznych. Takie podejście pozwoliłoby projektantowi na wyeliminowanie wszelkich ograniczeń zarówno od strony zadania jak i ze strony technologii. Należy tu się jednak zastanowić czy takie rozwiązanie w polskiej rzeczywistości jest w ogóle możliwe?

Obie zaprezentowane technologie są porównywalne pod względem ekonomicznym, mając oczywiście na względzie odpowiedni dobór do mającego powstać obiektu. Zarówno jeden jak i drugi sposób ma swoje wady i zalety. Niestety z pewnych niezależnych od firmy okoliczności resztowanie przesuwne nie mogło w pełni pokazać swoich możliwości, zbyt wiele czynników spowalniało bądź utrudniało budowanie. Wierzę jednak, że przy następnej budowie MSS będzie miał warunki do pracy w swoim właściwym rytmie. Pokładane nadzieje i oczekiwania spełniła technologia nasuwania, szybka i oszczędna. Budującym widokiem była obserwacja „rodzącej się" w ciągu 5 miesięcy nitki zachodniej obiektu WS09.

Podsumowując, najważniejszy wniosek po realizacji dwóch przedstawionych w opracowaniu estakad, jaki mi się nasuwa brzmi następująco: **Projekt, planowanie i wykonawstwo zależy bezpośrednio od ludzi biorących udział w przedsięwzięciu i potrafiących się na każdym etapie porozumieć**. Puenta ta pozornie dość trywialna, a zarazem wydawałoby się oczywista stanowi klucz do efektywnego, efektownego oraz bezpiecznego realizowania projektów. Tylko i wyłącznie dzięki odpowiedniemu przygotowaniu technicznemu projektantów, wykonawców i nadzoru można było szczęśliwie wykonać zakontraktowane zadanie. Bardzo ważnym elementem oprócz dobrego planu jest zdecydowanie dysponowanie dobrym zespołem i dobrymi partnerami, aby plan udało się zmaterializować. Obie zaprezentowane technologie, po które rodzimi projektanci sięgają coraz częściej, pomimo swojej popularności w dalszym jest dużym wyzwaniem inżynierskim i wymagają wielkiego zaangażowania.

Firma Mota-Engil Central-Europe wraz z ukończeniem robót konstrukcyjnych na obiektach WS02A i WS09 wzbogaciła swoje port folio o dwie nowoczesne technologie. Poprzez te realizacje nasza firma umocniła swoją pozycję na rynku budowlanym w Polsce, a zdobyte doświadczenie jest cennym kapitałem na przyszłość..

5. UCZESTNICY REALIZACJI.

Generalny wykonawca Mota-Engil Central Europe:

- dyrektor kontraktu – mgr inż. Wiesław Biernat;
- kierownik obiektu WS02A – mgr inż. Artur Salachna, mgr inż. Paweł Piaseczny;
- majster generalny budowy WS02A – tech. Adam Kubik;
- majster budowy WS02A: tech. Jacek Wątor, tech. Sebastian Kwiatkowski;
- kierownik obiektu WS09 – mgr inż. Kryspin Adamczyk, mag inż. Artur Salachna, mgr inż. Jacek Tomczyk;
- majster budowy WS09 nitka wschodnia – tech Andrzej Zapała;
- - majster budowy WS09 nitka zachodnia – tech. Gabriel Lipa, tech. Zygmunt Bogunia;
- główny inżynier budowy: mgr inż. Marika Zieleń;
- inżynier budowy/koordynator robót betoniarskich: mgr inż. Krzysztof Iwanicki,
- inżynier budowy/koordynator robót zbrojarskich: mgr inż. Wojciech Merdas;

Nadzór inwestorski Arcadis:

- Inżynier rezydent – mgr inż. Grzegorz Żelazow;
- Inspektor nadzoru inwestorskiego – mgr inż. Wiesław Worona;

Sprężanie i nasuwanie BBR WS02a:

- Kierownik robót sprężalniczych i nasuwczych – mgr inż. Paweł Surman;

Sprężanie i nasuwanie DSI WS09:

- Kierownik robót sprężalniczych – mgr inż. Łukasz Rymanowski;
- Kierownik robót nasuwczych – mgr inż. Jakub Szreder.

6. PODZIĘKOWANIA.

W powyższym opracowaniu przedstawiono aspekty praktyczne, o różnej skali trudności, które jako inżynierowie musieliśmy rozwiązać na etapie projektowania technologii jak i samej realizacji. Dzięki naszemu zaangażowaniu, determinacji i profesjonalizmowi wraz z naszymi partnerami strategicznymi (BBR i DSI) sukcesywnie zrealizowaliśmy powierzone nam przez zamawiającego zadania zarówno w przypadku obiektu WS02A jak i WS09.

Korzystając z możliwości, jako kierownik robót mostowych obu obiektów na odcinku realizowanym przez MECE chciałbym bardzo podziękować: dyrekcji za zaufanie, jakim zostałem obdarzony, kolegom kierownikom za cenne rady, całej kadrze inżynierskiej za obsługę formalną, pracownikom z firm partnerskich jak i Wszystkim kolegom robotnikom realizującym te wspaniałe obiekty. To właśnie dzięki nim, każdy problem stawał się niezwykłą przygodą inżynierską.

INWESTYCJA W PRZYSZŁOŚĆ

Opracowany pod koniec lat 90-tych XX w. program budowy sieci autostrad i dróg ekspresowych, mimo wielu modyfikacji, jest z konsekwencją realizowany w celu polepszenia systemu transportu kołowego w Polsce. Droga krajowa nr 8 jest najdłuższą w Polsce, ma duże znaczenie ponadregionalne i międzynarodowe (prowadzi ruch tranzytowy z Polski południowej na wschód i północ) - stanowi istotne ogniwo sieci państwowych dróg. Po uwzględnieniu prognozowanego wzrostu natężenia ruchu pojazdów na drodze, który w nieodległej przyszłości spowodowałby wyczerpanie przepustowości drogi krajowej, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad zdecydowała o budowie drogi ekspresowej nr 8. Obecnie w realizacji jest odcinek S8 – od Wrocławia do Łodzi.

WYZWANIE

Działające od 15 lat na polskim rynku budowlanym konsorcjum firm *Mota-Engil Central Europe S.A.* oraz *Mota-Engil, Engenharia e Construcao S.A.*, wygrało przetarg i jednocześnie podjęło wyzwanie jakim jest realizacja projektu drogi ekspresowej nr 8 na odcinku Syców – Kępno – Wieruszów. Inwestor (Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad) podzielił zadanie na dwie części: odcinek I: Syców – Kępno o długości **15,3 km** oraz odcinek II: Kępno – Wieruszów o długości **16,6 km**. Inwestycję rozpoczęto w styczniu 2012r. Zamawiający wyznaczył termin ukończenia zadania na listopad 2013r. Sumaryczna wartość przedsięwzięcia przekracza kwotę **0,85 mld zł**.

PRODUKT NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

Realizacja obejmuje budowę **3 węzłów drogowych** (Bralin, Kępno, Wieruszów), **28 wiaduktów, 5 mostów, 1 przejścia podziemnego dla pieszych, 72 przepustów skrzynkowych, 425 przepustów rurowych**, łączników, dróg dojazdowych do wiaduktów w ciągu dróg poprzecznych, dróg publicznych i wewnętrznych (serwisowych) w celu obsługi przyległego terenu. Inwestycja uwzględnia także budowę ekranów akustycznych, separatorów, usunięcie kolizji z istniejącą infrastrukturą (m.in. przebudowę linii wysokiego napięcia i gazociągu wysokiego ciśnienia), przygotowanie terenu, przebudowę dróg krajowych, przebudowę i zabezpieczenie infrastruktury technicznej (m.in. urządzeń kolejowych), budowę urządzeń organizacji ruchu i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Budowana trasa główna o dwóch dwupasowych jezdniach z rezerwą w pasie dzielącym na trzeci pas ruchu przebiega po nowym śladzie. Ukończona budowla będzie spełniać najwyższe standardy przewidziane dla dróg ekspresowych, tj. klasa techniczna drogi: „S", prędkość projektowa 100 km/h, prędkość miarodajna 110 km/h, kategoria ruchu KR6, min. skrajnia pionowa 4,7 m. Nawierzchnię trasy głównej zaprojektowano mastyksu grysowego SMA (w-wa ścieralna) oraz betonu asfaltowego (w-wy wiążąca i podbudowa).

Obiekty inżynierskie w ciągu drogi ekspresowej S8 zaprojektowano na docelowy przekrój po 3 pasy ruchu dla każdej jezdni i klasę obciążenia A wg PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia" + STANAG 150. Zgodnie z projektem Wykonawca zrealizuje: obiekty kablobetonowe, dwuprzęsłowe o rozpiętościach przęseł 2 x 28 m i 2 x 30 m, konstrukcje kablobetonowe lub żelbetowe trzyprzęsłowe i czteroprzęsłowe o rozpiętościach przęseł 16,5 ÷ 30 m, żelbetowe ramy jednoprzęsłowe o rozpiętościach 15,95 m ÷ 21,25 m, konstrukcję jednoprzęsłowe, zespolone stal-beton, o rozpiętościach 30,00 m ÷ 35,00 m, wiadukt zespolony stal-beton, czteroprzęsłowy o rozpiętościach 30,0m+37,0m+37,0m+30,0m, mosty zespolone stal-beton, trzyprzęsłowe o rozpiętościach 30,0m+42,0m+30,0m i 23,0m+31,0m+23,0m oraz przejście dla pieszych - ramę zamkniętą, o skrajni poziomej 4,50m.

Na przecięciu zaprojektowanych dróg ekspresowych S8 i S11 powstaje węzeł „Kępno", który wchodzi w zakres projektu budowlanego S8. Dla skrzyżowania przyjęto typ WA - koniczynka, umożliwiający bezkolizyjne połączenie we wszystkich kierunkach. W zakres zadania wchodzi budowa fragmentu trasy S11 – na długości 0,9 km.

Częścią węzła jest wiadukt WS-11 w ciągu S8. Czteroprzęsłowy obiekt o schemacie statycznym belki ciągłej przekracza drogę ekspresową S11 oraz dwie jezdnie zbierająco-rozprowadzające. Całość składa się z czterech niezależnych konstrukcji o rozpiętościach teoretycznych wynoszących L_t = 19,60 m + 21,26 m + 21,18 m + 19,60 m = 81,64 m, o długościach całkowitych żelbetowych ustrojów niosących L_{cu} = 82,35 m.

Monolityczne przyczółki obu nitek oraz jezdni zbiorczo-rozprowadzających zaprojektowano jako niezależ-

ne konstrukcje rozdzielone dylatacją pionową. Konstrukcje posadowiono pośrednio na palach prefabrykowanych.

Filary każdej nitki obiektu składają się z niezależnych konstrukcji (słupów) opartych na ławach fundamentowych. Podpory pośrednie składają się z zestawów po cztery lub trzy owalne słupy, odpowiednio dla konstrukcji trasy głównej i jezdni zbiorczo rozprowadzających.

Czteroprzęsłowy, ciągły, płytowy ustrój niosący obiektu wykonano na mokro. W przekroju poprzecznym płyta żelbetowa ma grubość 0,85 m. Wsporniki płyty mają wysięg 1,50m. Nad podporami pośrednimi płytę pomostu pogrubiono do 1,35 m (na długości 4,00 m - zgodnie z pochyleniem 1:3). Szerokości płyt wraz ze wspornikami dla obu konstrukcji trasy głównej wynoszą po 16,25 m, a dla obu jezdni zbiorczo-rozprowadzających po 11,25m.

SIŁA KORPORACJI

Aby poznać skalę przedsięwzięcia warto zaznajomić się z liczbami opisującymi zadanie. W czasie **22 miesięcy** przeznaczonych na realizację Wykonawca zabuduje w obiektach mostowych **84,3 km** pali fundamentowych (prefabrykowanych i wielkośrednicowych), **13 200 ton** stali zbrojeniowej, **106 700 m³** betonu oraz **174 000 kg** cięgien sprężających. W zakresie robót drogowych Wykonawca wykona **5,9 mln m³** nasypów, **1,2 mln m³** wykopów oraz przeszło **0,5 mln ton** nawierzchni bitumicznych; dodatkowo przebuduje lub wybuduje od podstaw **80,1 km** linii elektroenergetycznych, **79,8 km** linii telekomunikacyjnych i **53,3 km** kanalizacji deszczowej.

Aby sprostać postawionemu zadaniu Wykonawca zmobilizował ponad 270 jednostek ciężkiego sprzętu budowlanego, ponad 300 jednostek transportowych (samochody czteroosiowe, ciągniki siodłowe z naczepami, wodzidła), dwie wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, dwa zakłady produkcji mieszanek cementowo-piaskowych, dwa węzły betoniarskie oraz zakład prefabrykacji elementów żelbetowych.

PRACA ZESPOŁOWA

Nad prawidłową realizacją zadania czuwa blisko 100 osobowy zespół inżynierów. Do prac bezpośrednio na placu budowy oddelegowano przeszło 1000 osób. Wykonawca zapewnił miejsca pracy osobom zamieszkujących miejscowości sąsiadujące z placem budowy. Generalnego Wykonawcę w realizacji zadania wspierają Podwykonawcy robót specjalistycznych.

W początkowej fazie budowy sporym wyzwaniem było pozyskanie kruszyw do budowy nasypów. W ekonomicznie uzasadnionej odległości od placu budowy brakowało żwirowni, które mogłyby zaspokoić ogromne zapotrzebowanie na budulec. Obecnie eksploatowane są 4 złoża (Turkowy, Tabor, Mały, Chobanin I, Chobanin II). Wydobycie i transport urobku prowadzone są w systemie zmianowym przez całą dobę. Dobowo pozyskuje się do **60 tys. ton** piasku i żwiru. Z własnego kamieniołomu w położonego w odległości ok. 120 km od placu budowy w miejscowości Górka Sobocka sprowadzono transportem kolejowym 55 tys. ton kruszywa granitowego. Surowiec przeznaczono na podbudowy oraz do produkcji mas bitumicznych.

ELASTYCZNOŚĆ WYKONAWCY

Realizacja powierzonego zadania jakim jest budowa blisko 32 km drogi ekspresowej wymaga wielopłaszczyznowej koordynacji. Służby Wykonawcy współpracują z właściwymi jednostkami samorządu terytorialnego w celu sprawnej realizacji przedsięwzięcia, zminimalizowania uciążliwości robót dla miejscowej społeczności oraz aktywizacji lokalnego biznesu. Dobra współpraca i partnerski dialog z samorządowcami z Kępna, Bralina i Wieruszowa zaowocowały podpisaniem szeregu porozumień na korzystanie z dróg lokalnych na potrzeby transportu kruszyw.

W procesie budowlanym często występują niespodziewane zdarzenia, niezależne od zaangażowanych stron. Nie inaczej było tym razem. Podczas prowadzenia robót fundamentowych pod obiektem WD-6 Wykonawca napotkał nieprzewidziane w projekcie warunki gruntowe. Pierwotnie projekt przewidywał posadowienie podpór wiaduktu na gruncie wzmocnionym za pomocą kolumn DSM o długościach 5,0 ÷ 8,0 m. Po zabudowaniu elementów dokonano ich próbnego obciążenia z wynikiem negatywnym dla trzech z pięciu podpór. Przeprowadzono wiercenia kolumn i stwierdzono, że gruntocement wytworzony w procesie formowania kolumn pomimo prawidłowej ilości wtłoczonego zaczynu cementowego, nie osiągnął wymaganej projektem wytrzymałości. Ekspertyzy przeprowadzone przez specjalistów z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie wykazały, że głównym powodem braku nośności kolumn było działanie wypływającej pod ciśnieniem wody z warstwy położonej na głębokości 5,5 ÷ 8,5 m p.p.t. Wykonawca uzyskał akceptację Zamawiającego na rozwiązanie zamienne, które zakładało uzupełnienie wzmocnienia podłoża kolumnami DSM o wykonanie wzmocnienia palami CFA o średnicy 500 mm. W sumie Wykonawca wbudował pod wiaduktem WD-6 dodatkowo **280 szt.** kolumn o łącznej długości **2095 mb**. Niezwłoczna i właściwa reakcja Konsorcjum na niespodziewane utrudnienie prac umożliwiły zdiagnozowanie

problemu, wypracowanie ekonomicznego rozwiązania zamiennego oraz wykonanie dodatkowych robót bez wydłużania czasu na ukończenie całego zadania, przy zachowaniu najwyższych standardów jakościowych.

DBAŁOŚĆ O ŚRODOWISKO

Przyjęty do realizacji projekt budowlany kładzie duży nacisk na ochronę środowiska naturalnego. Pierwotna wersja projektu przewidywała ustawienie 23,8 km ekranów akustycznych na blisko 32 km odcinku trasy. W związku z wejściem w życie *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* Inwestor przedłożył projekt zamienny budowy ekranów akustycznych, w którym zmniejszono zakres robót do 6,9 km. W celu zachowania naturalnych ciągów migracji zwierząt dziko żyjących, pod budowanym odcinkiem trasy zlokalizowano przejścia ekologiczne. Wymiary obiektu PZD-59 o skrajni pionowej przekraczającej 6 m są wystarczające dla swobodnego przejścia zwierzęcia nawet tak wysokiego i egzotycznego jak żyrafa (rekordowe wymiary zanotowane u samca żyrafy Rotschilda wynosiły 5,87 m). Wykonawca zabezpieczył plac budowy na całej długości płotkami herpetologicznymi, które zapewniają ochronę płazom bezpieczną migrację.

DĄŻENIE DO DOSKONAŁOŚCI

W przeciągu 3 miesięcy 2012r. – od początku września do końca listopada, ułożono blisko **190 tys. ton** nawierzchni bitumicznych. W okresie najbardziej wytężonej pracy Wykonawca wbudowywał tygodniowo **10,7 tys. m³** betonu, ponad **490 t** zbrojenia oraz ok. **106 tys. m³** nasypów. Przy maksymalnej mobilizacji w październiku 2012r. konsorcjum *Mota-Engil Central Europe S.A.* i *Mota-Engil, Engenharia e Construcao S.A.* zrealizowało roboty na kwotę **86,4 mln zł**. Wykonawca konsekwentnie realizuje zaplanowane roboty, a stan zaawansowania robót budowlanych wyprzedza harmonogram prac zatwierdzony przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad.

GWARANCJA SUKCESU

Budowa drogi ekspresowej nr 8 na odcinku Syców-Kępno-Wieruszów prowadzona przez konsorcjum *Mota-Engil Central Europe S.A.* i *Mota-Engil, Engenharia e Construcao S.A.* jest dobitnym przykładem na to, że warto wybierać wykonawców z potencjałem odpowiadającym potrzebom zadania. Zawirowania na rynku budowlanym w roku 2012, w którym nastąpiła fala upadłości dużych podmiotów gospodarczych realizujących kluczowe dla kraju projekty infrastrukturalne, nie wpłynęły na stabilność procesu inwestycyjnego będącego przedmiotem tego artykułu. Termin oddania drogi do użytkowania pozostaje niezagrożony.

MOTA-ENGIL
CENTRAL EUROPE

Mota-Engil Central Europe S.A.

ul. Wadowicka 8W
30-415 Kraków

contact@mota-engil-ce-eu
tel.: 48 12 664 80 00

Foto 1. Brak ciągłości powłoki na powierzchni w wyniku malowania betonu bez szpachlowania.

ANTYKOROZJA: NOWA SZPACHLÓWKA DO BETONU I POWŁOKA PODKŁADOWA W JEDNYM.

opracował: Andrzej Hanuszewicz, firma Hufgard Polska Sp. z o.o

Zamysł wznoszenia nowych obiektów żelbetowych opiera się na koncepcji funkcjonalności, solidności i wieloletniej trwałości konstrukcji. Nie zakłada się więc w projekcie- naprawy dopiero co powstających budowli. Często jednak po rozszalowaniu okazuje się ,że niezależnie od dołożonych starań na powierzchni nowego betonu pojawiają się niewielkie nierówności i pory, wymagające drobnej korekty . Zabiegu, którego nie uwzględnia się jako pozycji kosztowej . Postawienie wykonawcy celu w postaci : uzyskania wysokiej estetyki powierzchni z zachowaniem ciągłości powłoki oraz dotrzymania terminów realizacji ,może stanowić dla niego dodatkowy koszt.

Wynikają one z wymogów technologicznych jak np. w przypadku szpachli mineralnych przygotowanie podłoża poprzez piaskowanie /uszorstnienie/, zapewnienie czystej wody zarobowej, zapewnienie właściwego sposobu magazynowania a po naniesieniu również zabezpieczenia i pielęgnacji tejże powierzchni. W dobie kryzysu i poszukiwania oszczędności , gdzie przetargi wygrywają oferenci z niskimi cenami znalezienie zoptymalizowanych rozwiązań staje się kluczowe.

Pragniemy przybliżyć Państwu rozwiązanie alternatywne ,pozwalające uzyskać żądany efekt z jednoczesną redukcją kosztów. Zapewne zastanawiacie się Państwo jak to możliwe? Decydując się tylko na naniesienie pokryć barwnych nie uzyskamy wyrównania podłoża ani nie osiągniemy ciągłości powłoki. Co zatem? Firma Hufgard Polska wychodzi naprzeciw tego typu wyzwaniom z rozwiązaniem, które zawęża proces przygotowania podłoża ograniczając go jedynie do mycia wysokociśnieniowego. Proszę zauważyć, że nie ingerujemy tu w naturalną barierę ochronną jaką jest gładź poszalunkowa. Odpowiedź stanowi produkt o nazwie EuroCret Color Spachtel. Jest to jednokomponentowa, gotowa do użycia szpachlówka na bazie dyspersji polimerowej. Wymaga jedynie przemieszania tuż przed rozpoczęciem pracy. Jako główne zalety dla wykonawcy należy tu wymienić : łatwość aplikacji, nie wymaga zacierania co wpływa na postęp prac, daje doskonały efekt wypełnienia porów i drobnych ubytków, nie wymaga pielęgnacji, zapewnia wysoką wydajność, daje możliwość nanoszenia na stare powłoki, a w efekcie końcowym dużą przyczepność do podłoża. Opcjonalnie może być stosowana w połączeniu z środkami zmniejszającymi chłonność podłoża typu EuroCret TGS i EuroCret GM.

Dodatkowy atut stanowi tutaj możliwość barwienia tej szpachli, a tym samym uzyskanie podkładu pod powłoki barwne z rodziny EuroCret typu : Color , Color Flex, Color Super Flex. Pozwala to Państwu na dalszą redukcję kosztów poprzez wyeliminowanie warstwy podkładowej i pominięcie 1 cyklu roboczego.

Materiał uzyskał pozytywną ocenę na podstawie, której została wydana Aprobata Techniczna. Trafność naszych przewidywań zostanie zweryfikowana przez wykonawców .Chętnie zapoznamy się z Państwa opinią .

Zapraszamy do współpracy.

Foto 2: EuroCret Color Spachtel można zabarwić odpowiednio do wybranej powłoki wierzchniej farby EuroCret Color.

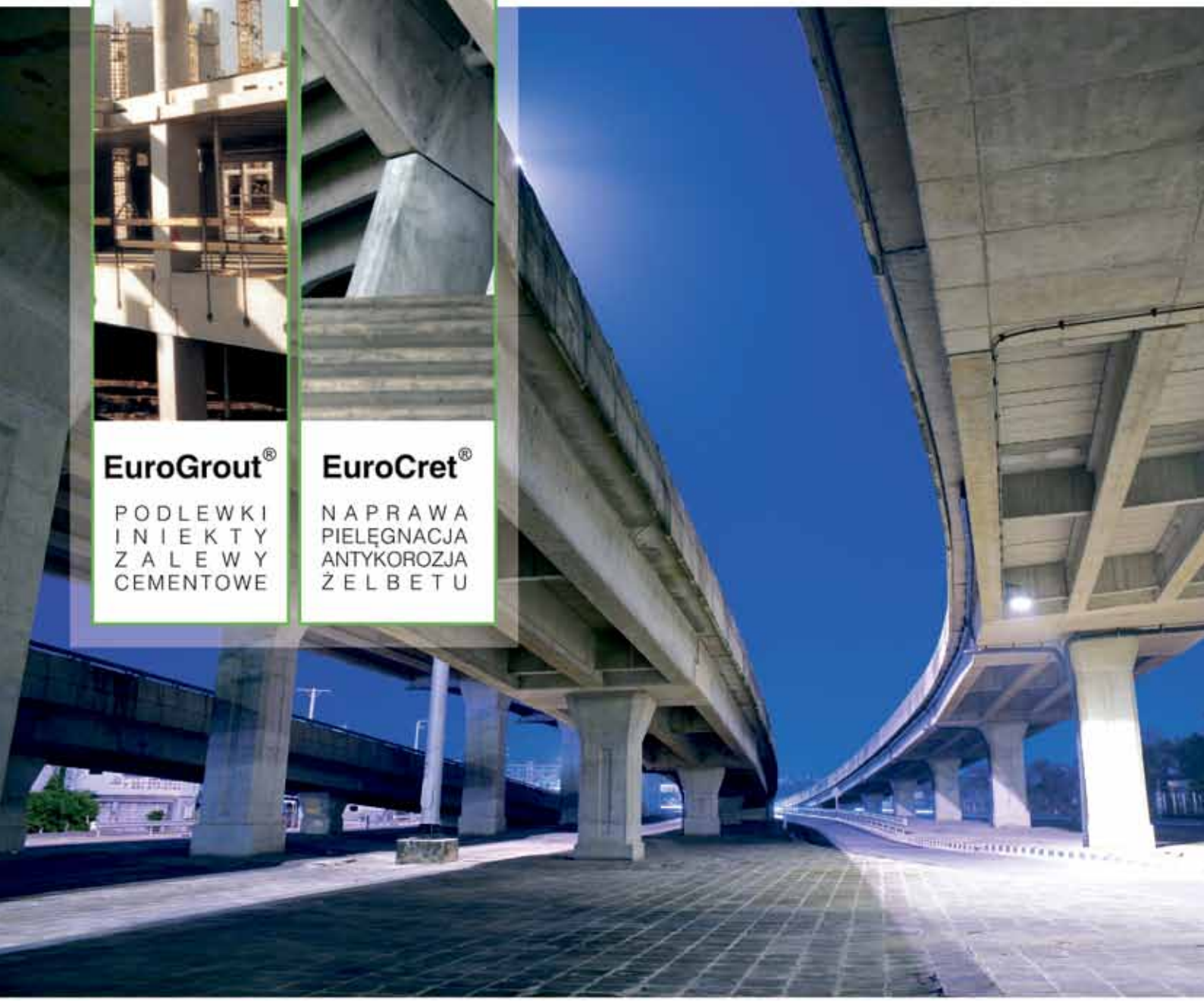
Zaprawy Techniczne
dla budowli inżynierskich

EuroGrout®

PODLEWKI
INIEKTY
ZALEWY
CEMENTOWE

EuroCret®

NAPRAWA
PIELĘGNACJA
ANTYKOROZJA
ŻELBETU



P&T
Zaprawy Techniczne

HUFGARD POLSKA Sp. z o.o.

42-209 Częstochowa, ul. Rząsawska 40
tel. +48 34 360 46 94, fax +48 34 360 46 98
www.hufgard.pl, e-mail: biuro@hufgard.pl

KŁADKA DLA PIESZYCH NAD DROGĄ KRAJOWĄ NR 3 W POLKOWICACH

mgr inż. Przemysław Prabucki - ZB-P Mosty Wrocław

Konstrukcję kładki wraz z dojściami cechuje ogólna otwartość i dostępność. Obiekt przystosowano nie tylko dla ruchu pieszych, ale również dla osób niepełnosprawnych i rowerzystów.

Kładka, poza oczywistym zaspokojeniem potrzeb komunikacyjnych, ma także pełnić funkcję orientacji, znaku (land mark) w przestrzeni krajobrazu i na szlaku drogi krajowej nr 3, a ponadto stanowić swoistą wizytówkę miasta.

Jako rozwiązanie konstrukcyjne zaproponowano obiekt w jak najmniejszym stopniu ingerujący w zabudowę przestrzeni ponad drogą krajową. Z wystającej ponad skarpą podpory wschodniej wyrasta niski pomost. Podwieszono go do smukłego, pojedynczego, obłego pylonu za pomocą want w układzie quasi-wahlażowym. Maszt pylonu stabilizują wanty odciągowe które, jako tworzące w widoku bocznym i czołowym, rysują krzywe siodłowe.

Całość konstrukcji, pomimo znacznej długości belki pomostu oraz wysokości pylonu, cechuje lekkość. Powściągliwe ukształtowanie podpór, niezabudowana przestrzeń ciągu drogi krajowej (brak filarów), lekka rurowa konstrukcja masztu, wiotki, poziomy pomost, nitki want potęgują to wrażenie.

Obiekt na swojej długości jest asymetryczny co nadaje dynamizmu. Od strony wschodniej wyrasta lekko odchylony od pionu pylon, który swoją formą wraz z wantami i odciągami buduje dużą ekspresję i może sprawić wrażenie ruchu. Poprzez wanty prowadzone w dwóch płaszczyznach i nietypowy, ciekawy układ odciągów, kładka zyskuje na przestronności, a przez to może być postrzegana w różny sposób. Wieloznaczność odbioru konstrukcji wzbogaca doznania użytkowników, a zależna jest od punktu obserwacji (odległość, kąt patrzenia, poziom autostrady, poziom dojść). Siłę wyrazu wzmacniają ukośne linie want i odciągów spotykające się w górnej części wysokiego, ostro zakończonego pylonu.

Projektantowi zależało aby obiekt był odbierany jako zrozumiały, czytelny układ konstrukcyjny o racjonalnym, logicznym ukształtowaniu. Służyć ma temu również świadomy dobór materiałów konstrukcyjnych o zdecydowanym podziale. Stalowe balustrady o pionowym wypełnieniu szczelinowym i drewnianym, owalnym pochwycie stanowią łącznik spinający oba podziały.

Zrezygnowano z typowego rozwiązania oświetlenia kładki w postaci kikutów latarni. W pochwytach balustrad zainstalowano nocne oświetlenie chodnika, co wieczorem generuje ciekawe plany świetlne. Z uwagi na formę architektoniczną przewidziano nocną iluminację obiektu poprzez podświetlenie obiektu z dołu.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU

Cała przeprawa (przęsło główne + rampa) jest zakrzywiona w planie pod kątem ok. 170° na podporze grupowej i składa się z trzech zasadniczych części:

- Dojście do obiektu od strony zachodniej usytuowane w nasypie oraz konstrukcji oporowej stanowiącej jednocześnie skrajną podporę rampy, wraz z przepustem rurowym na cieku wodnym.
- Rampa zachodnia (długość 64,60 m i szerokość całkowitej 4,44 m) zaprojektowana jako belka ciągła 4-przęsłowa o rozpiętościach przęseł 15,80 m. Konstrukcja pomostu rampy ukształtowana została z uwzględnieniem dopuszczalnych pochyleń biegów i spoczników oraz możliwości wejścia na kładkę osób niepełnosprawnych i rowerzystów.
- Przęsło główne (długość 57,00 m i szerokość całkowitej 4,44 m) podwieszone do pylonu. Pylon usytuowany jest przy przyczółku od strony wschodniej i w widoku czołowym ma kształt litery „A" wysokości 20,80 m i jest odchylony od pionu o kąt 17,62°. Wanty odciągowe pylonu (po 7 szt. z każdej strony) zakotwiono w konstrukcji belki oporowej stanowiącej integralną część przyczółka wschodniego.

Całkowita długość przeprawy uwzględniająca wszystkie powyższe elementy składowe wynosi 225,75 m.

www.mosty-wroclaw.com.pl

PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU

a) klasa obciążeń ruchomych
obciążenie tłumem wg PN-85/S-10030

b) liczba przęseł n = 6;

c) rozpiętości teoretyczne przęseł:
rampa L_{tr} = 4 x 15,80 m;
przęsło główne L_{tp} = 49,23 m + 6,85 m;

d) skos obiektu α = 90°

e) szerokość użytkowa:
rampa S_r = 1,82m + 1,00m;
przęsło główne S_p = 3,00 m;

f) szerokość całkowita obiektu B_o = 4,44 m;

g) balustrady
indywidualne, stalowe, szczeblinowe

INWESTOR:
Gmina Polkowice

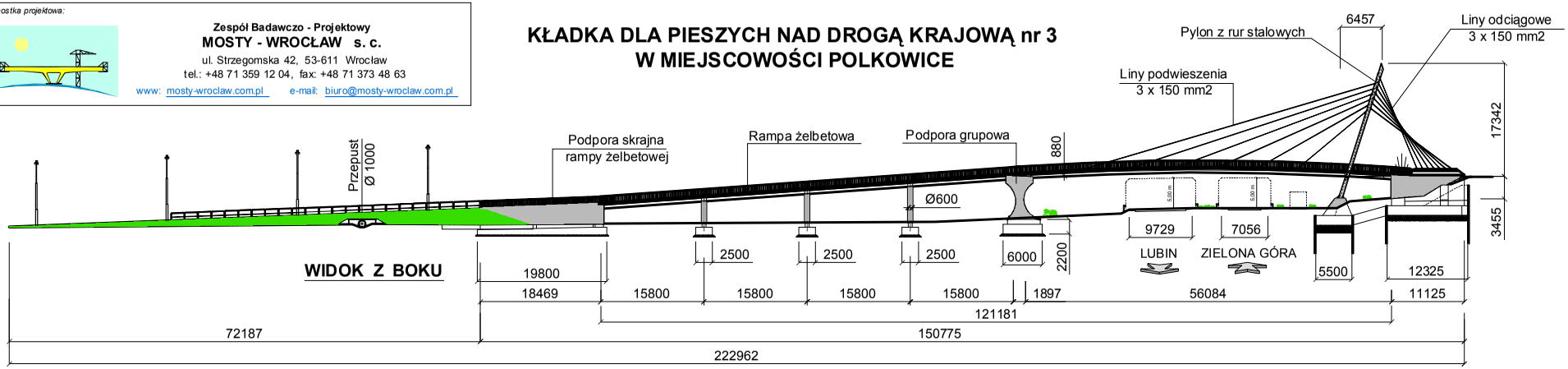
PROJEKTANT:
Zespół
Badawczo-Projektowy
Mosty Wrocław
mgr inż. Przemysław Prabucki

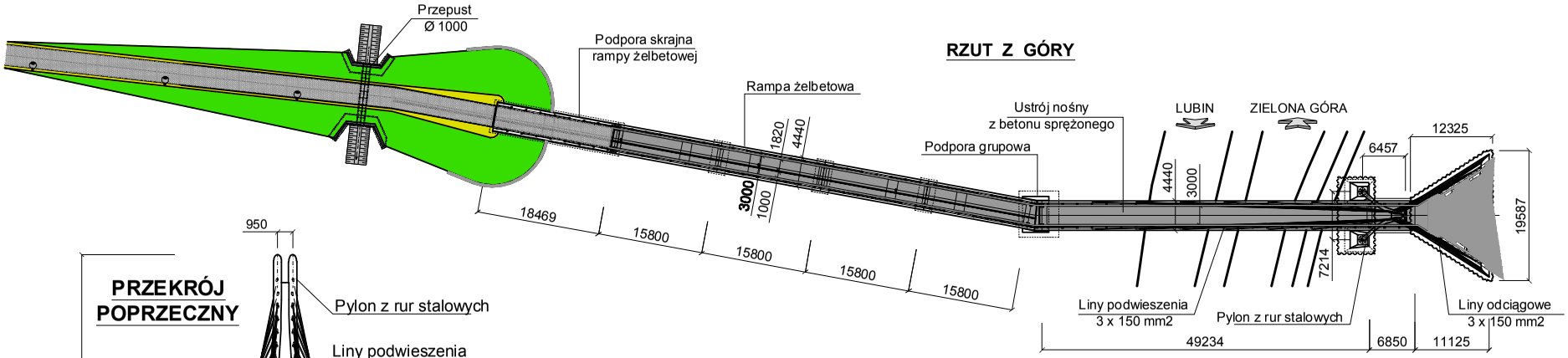
WYKONAWCA:
Przedsiębiorstwo
Wielobranżowe
BANIMEX Sp. z o.o.

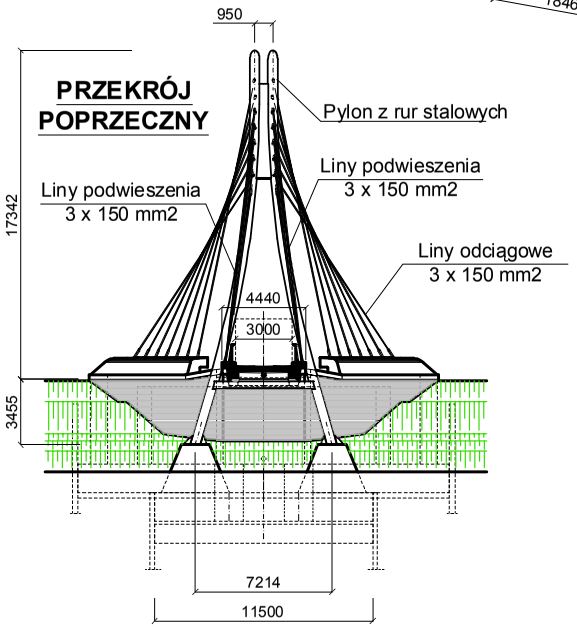
Zespół Badawczo-Projektowy
MOSTY–WROCŁAW
ul. Świętochłowicka 8
51-506 Wrocław
tel. 71 359-12-04
fax 71 373-48-63
biuro@mosty-wroclaw.com.pl
www.mosty-wroclaw.com.pl

Jednostka projektowa:
Zespół Badawczo - Projektowy
MOSTY - WROCŁAW s. c.
ul. Strzegomska 42, 53-611 Wrocław
tel.: +48 71 359 12 04, fax: +48 71 373 48 63
www: mosty-wroclaw.com.pl e-mail: biuro@mosty-wroclaw.com.pl

KŁADKA DLA PIESZYCH NAD DROGĄ KRAJOWĄ nr 3 W MIEJSCOWOŚCI POLKOWICE







DANE BUDOWLANE:

Rodzaj konstrukcji ustroju nośnego:
belkowy, ciągły, sprężony

Klasa obciążeń:
tłum pieszych wg PN-85/S-10030

Rozpiętości teoretyczne:
- rampa 4 x 15,80 m
- przęsło główne 49,23m + 6,85 m

Długość / szerokość:
- rampa 64,60 m / 4,44 m
- przęsło główne 57,00 m / 4,44 m

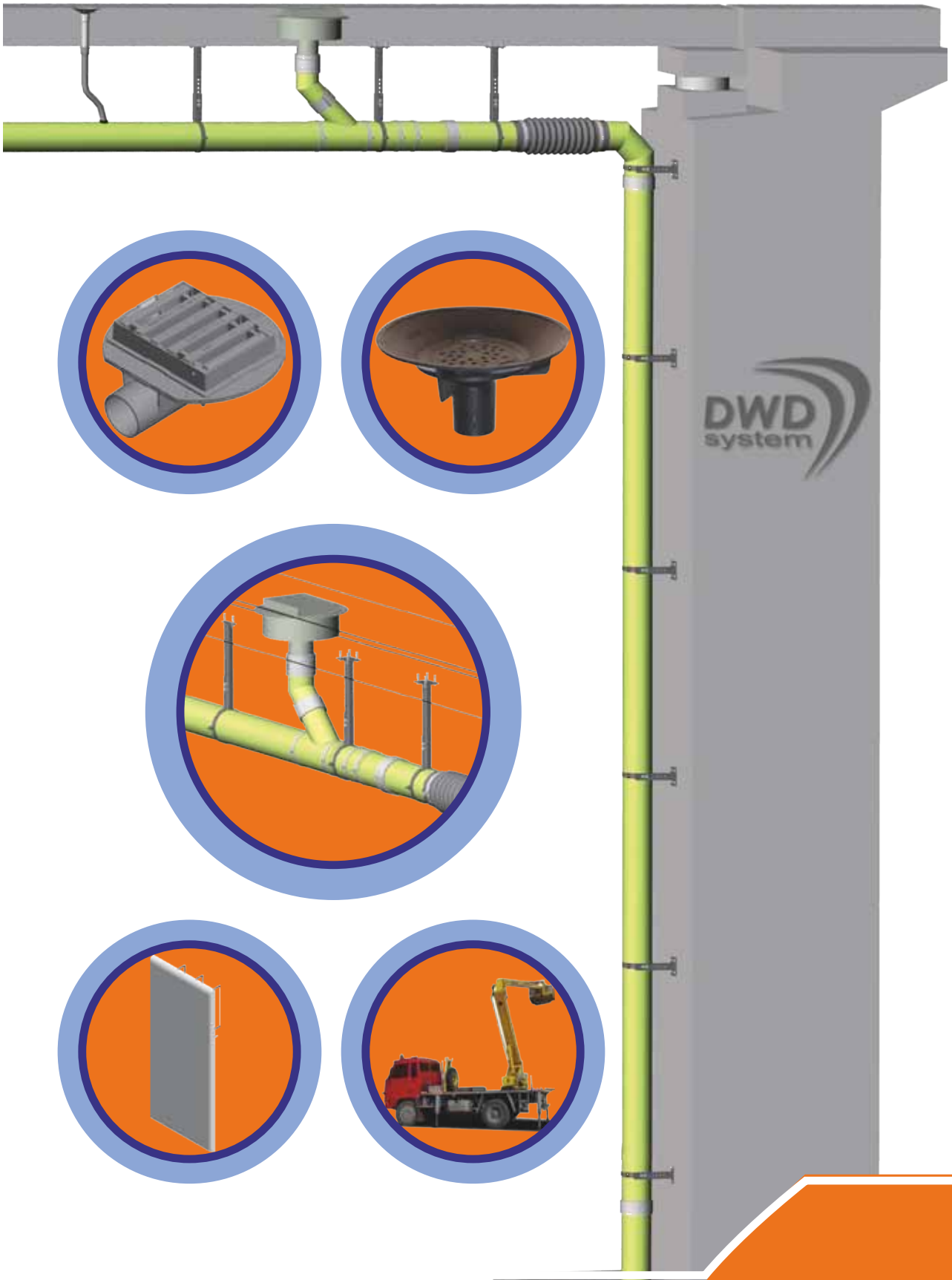
Wysokość konstrukcyjna przęsła:
0,88 m

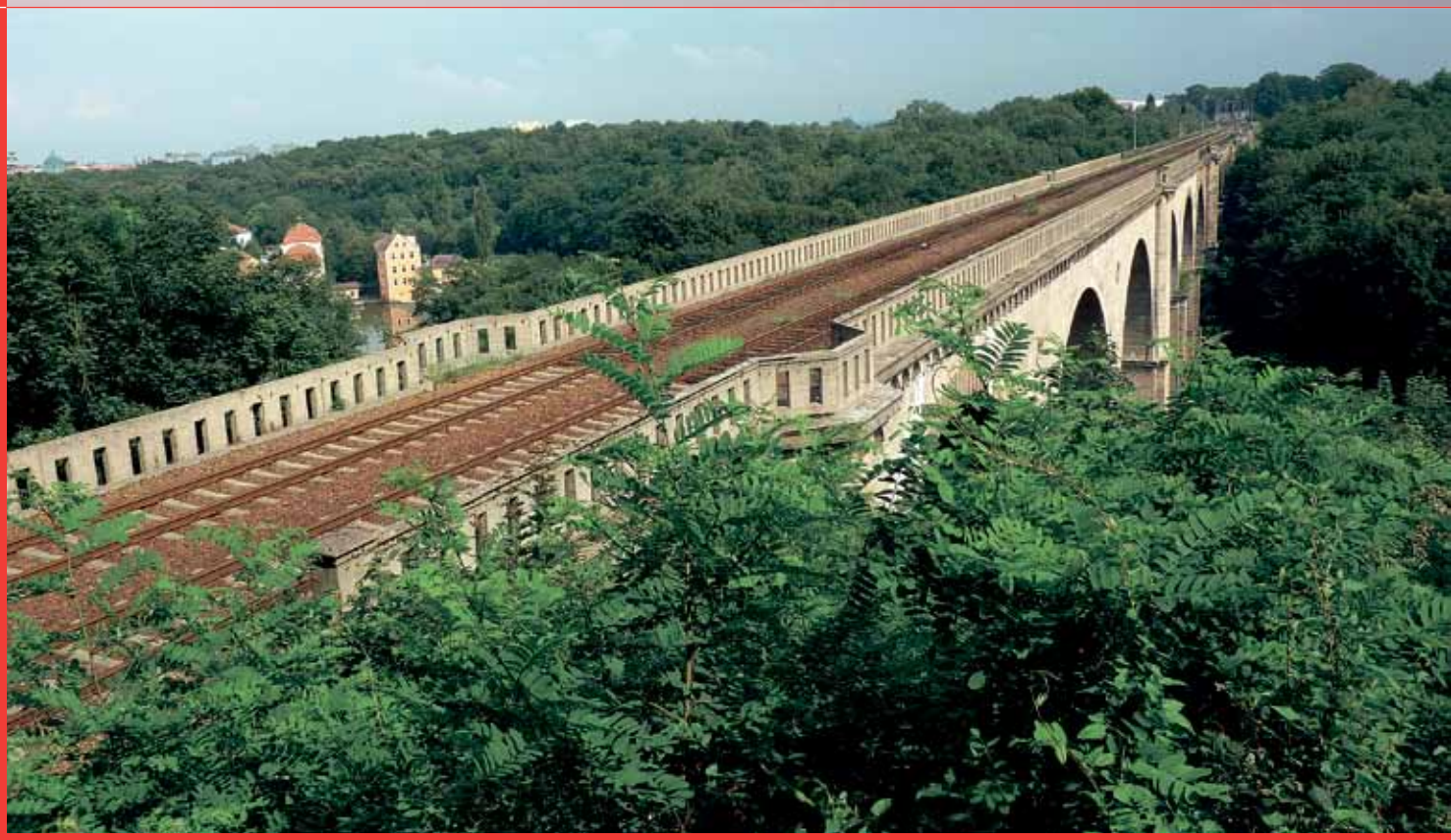
Skos konstrukcji:
- rampa 90°
- przęsło główne 90°

DWD system

www.dwdsystem.pl

Wyposażenie obiektów mostowych





REMONT MOSTU GRANICZNEGO W ZGORZELCU

Obiekt usytuowany jest w km 202,403 linii kolejowej nr 274 Wrocław Świebodzki - Zgorzelec w miejscowości Zgorzelec. Most przekracza koryto rzeki Nysa Łużycka oraz jej doliny i jest obiektem granicznym pomiędzy Rzeczpospolitą Polską, a Republiką Federalną Niemiec. Jest to drugi pod względem wielkości obiekt tego typu w Polsce. Długością ustępuje jedynie mostowi w Bolesławcu nad rzeką Bóbr, którego remont został opisany w referacie z XX seminarium w Rosnówku raz w Biuletynie Związku Mostowców w numerze 5/2009 (zarchiwizowane teksty dostępne są na stronie internetowej www.promost.wroc.pl). Na moście w Zgorzelcu podczas pisania tego artykułu ciągle trwają prace budowlane, natomiast most Bolesławiecki odzyskał swoją dawną młodość i stał się jedną z atrakcji turystycznych i wizytówką regionu.

HISTORIA MOSTU W ZGORZELCU

Most graniczny wybudowano w 1847 roku, a jego niemiecka nazwa brzmi Neisse-Viaduct. Podobnie jak most w Bolesławcu ten obiekt jest również dowodem dokładności i kunsztu ówczesnych inżynierów. Obiekt jest używany już blisko 166 lat, a jedynymi uszkodzeniami na przestrzeni lat są naturalne procesy korozji materiałów oraz działania wojenne.

Można odtworzyć w najdrobniejszych szczegółach kolejne etapy prac podczas wznoszenia mostu dzięki zachowanym materiałom archiwalnym. Poniżej przedstawiono tylko niektóre dane z budowy.

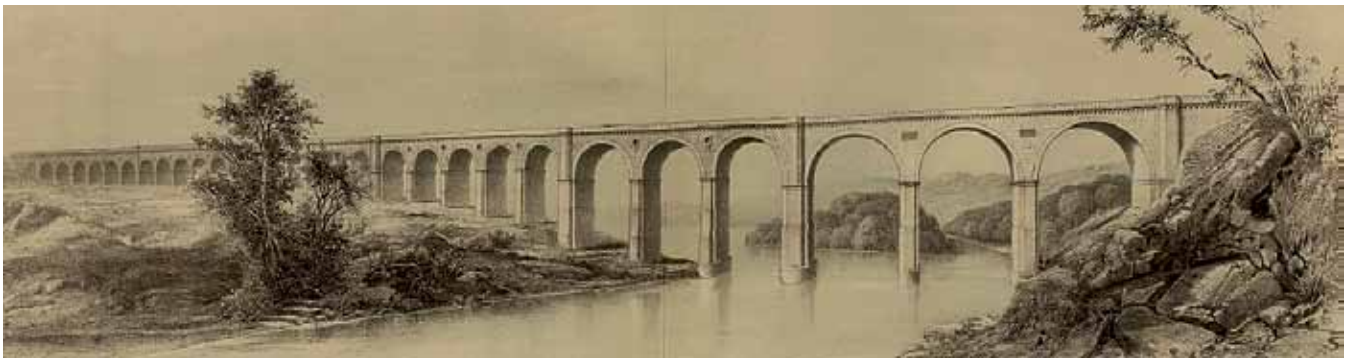
Budowę mostu, należącą do VI Oddziału Budowy Kolei Dolnośląsko–Marchijskiej nadzorował mistrz budowlany H. Weishaupt. Bezpośrednie kierownictwo sprawował na miejscu mistrz Fischer, posiadający przy moście swoje biuro.

Widok mostu przed remontem, stan z lutego 2013 roku

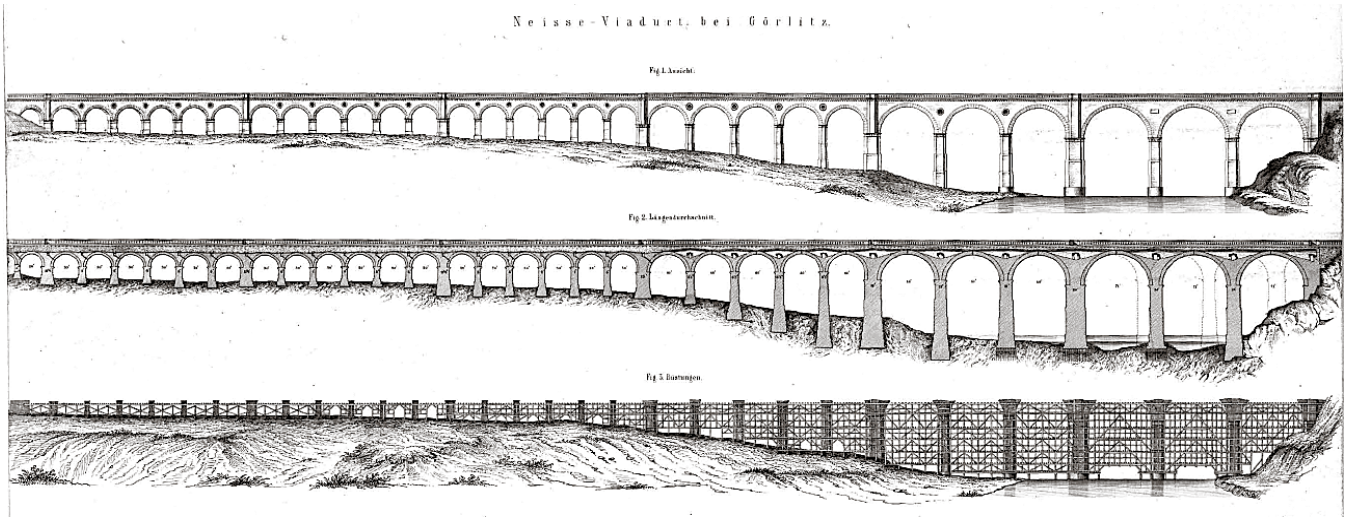
Na tak ogromne przedsięwzięcie zużyto spore ilości materiału. Na pale fundamentowe i rusztowania zużyto 27,4 tys. m^3 drewna sosnowego. Łączne zapotrzebowanie kamienia określono na 129,5 tys. m^3. Kamień przywożono z odległego o 10 km kamieniołomu (miejscowy granit nadawał się jedynie na wypełnienie konstrukcji), cement sprowadzano z Anglii oraz częściowo z Tarnowskich Gór. Odpowiedni piasek pozyskiwano na miejscu z wykopów fundamentowych.

O tym jak dawniej wznoszenie takich konstrukcji wymagało wiele wysiłku i planowania mogą świadczyć opisy robót podczas wznoszenie mostu. Robotnicy dysponowali jedynie prostymi narzędziami i mogli jedynie liczyć na siłę swoich rąk. Do trudniejszych zadań należały roboty fundamentowe. Pod każdy filar potrzeba było pogrążyć w gruncie około 200 pali. Ze względu na skalisty grunt palowanie posuwało się bardzo powoli. Przykładowo na zagłębienie pala o średnicy 15 centymetrów na głębokość 9,4 m potrzebowano nawet do 1440 uderzeń 500 kilogramowego kafara z wysokości 1,25 m, a trzeba pamiętać, że poruszano go siłą ludzkich mięśni. Przy jednym uderzeniu pracowało 32 robotników. Jeden pal wbijano do 18 godzin.

Miejsca palowania i późniejszych murowanych fundamentów otaczano grodziami. Przestrzenie między grodziami osuszano, ale ze względu na silny napływ wód gruntowych często robotnicy musieli wypompowywać wodę z wykopów. Dużo problemów z napływającą wodą powstało podczas prac przy filarze nr 6. Przy osuszaniu wykopu pracowało bez przerwy 126 ludzi. Wyczerpująca praca przy pompach i w zalewanym wykopie doprowadziła do buntu i strajku robotników.



Archiwalny rysunek mostu z 1855 roku



Archiwalne rysunki przedstawiające tytułowy obiekt. Wymieniając od góry: widok z boku, przekrój podłużny oraz widok rusztowań (rusztowania wykonywano tarasowo dzięki czemu nie potrzebowano urządzeń do transportu pionowego)

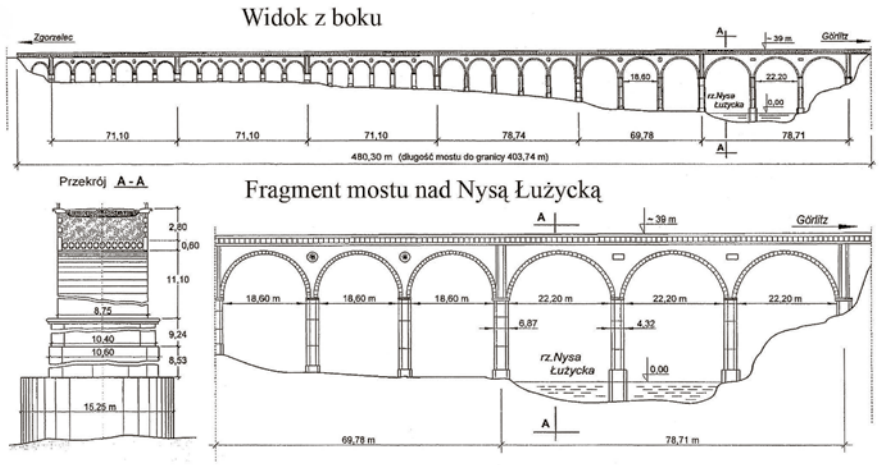
Po przerwaniu pracy przez ekipę pompującą wyrobisko zalała woda i prace zostały wstrzymane. Winnych ukarano i zwolniono z pracy.

KONSTRUKCJA

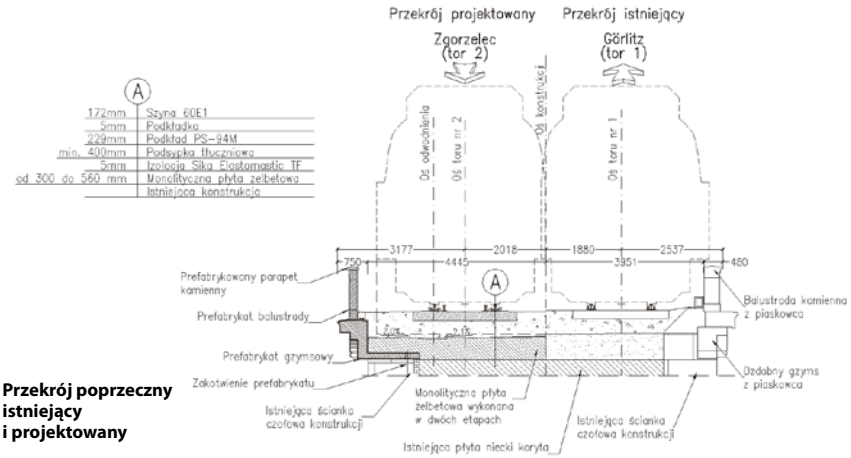
Konstrukcję nośną stanowi szereg 30 przęseł łukowych wzorowanych na kamiennych akweduktach rzymskich (27 przęseł o konstrukcji kamiennych i 3 o konstrukcji żelbetowej) opartych na kamiennych filarach i przyczółkach masywnych. Wysadzone w czasie odwrotu wojsk niemieckich elementy kamienne odbudowano jako żelbetowe w 1954 roku. Całość konstrukcji ze względu na różne wysokości i rozpiętości łuków można podzielić na siedem zasadniczych sekcji. Szerokość ustroju nośnego wynosi ~8,65 m, a całkowita szerokość obiektu w gzymsach od 9,58 do 9,95 m. Koryto balastowe stanowi konstrukcja sklepień i ścianek czołowych wykonanych z regularnych bloków kamiennych z charakterystycznym gzymsem ozdobnym. Całkowita długość obiektu wynosi 475 metrów (most w Bolesławcu jest dłuższy o 13 m) i wznosi się na wysokość 35 m nad lustrem wody.

PREFABRYKACJA ELEMENTÓW MOSTU

W celu przyspieszenie prac remontowych, między innymi ze względu na to, że na obiekcie odbywa się nieprzerwany ruch kolejowy, zdecydowano się na zastosowanie prefabrykacji. Elementy mostu wykonane tą techniką to ozdobne gzymsy, balustrady oraz „czapki" na balustradach w kształcie daszków.



Podstawowe parametry mostu na rzece Nysa Łużycka w Zgorzelcu



Przekrój poprzeczny istniejący i projektowany

www.promost.wroc.pl

Skład gotowych prefabrykatów gzymsowych na placu w wytwórni firmy Comfort S.A. Najcięższy prefabrykat waży 5,1 tony

Wewnętrzna strona stalowej formy dla prefabrykatów gzymsowych znajdujących się na wykuszach

Firma Promost korzystając z wiedzy i doświadczenia zdobytego podczas projektowania remontu mostu w Bolesławcu zaproponowała nowy sposób podziałów prefabrykatów ozdobnych gzymsów. Ze względów architektonicznych oraz historycznych zmieniono miejsce podziału prefabrykatów, przesuwając je do środka łuków ozdobnego pasa fryzu arkadkowego, zachowując tym samym podział jak w istniejącej konstrukcji. Również stosując modułowe szerokości prefabrykatów i przyjmując odstępy między sąsiednimi gzymsami od 1 do 2 cm udało się wpasować na odcinkach o różnej długości (odcinki proste między wykuszami) tylko dwoma rodzajami prefabrykatów. Dzięki temu zabiegowi udało się ograniczyć liczbę potrzebnych form do 17 rodzajów (pierwotny projekt zakładał 80 rodzajów form).

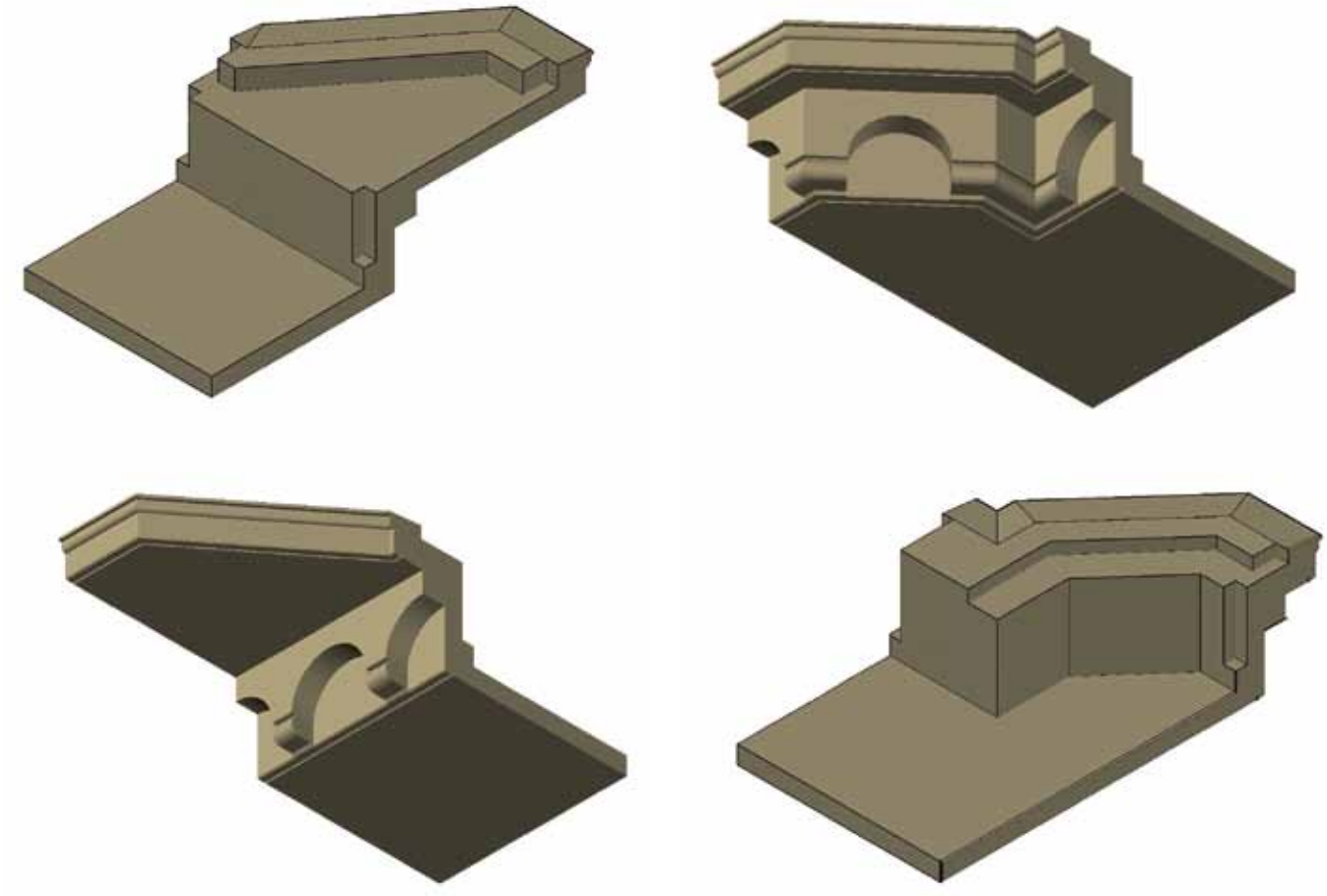
Na całym obiekcie znajduje się 469 prefabrykatów gzymsowych oraz 418 prefabrykatów balustrad. Dodatkowo jako prefabrykowane z kamienia sztucznego zaprojektowano daszkowe przykrycie balustrad, których ilość wynosi 1249 sztuk.

Powyżej znajduje się kilka fotografii z procesu prefabrykacji w firmie Comfort S.A. z Rakowic Małych. Prefabrykaty gzymsowe były betonowane w formach w dwóch etapach ze względu na skomplikowane kształty.

ZAKRES PRAC REMONTOWYCH

Ze względu na wymagane zachowanie ruchu kolejowego prace zostały tak zaplanowane, aby można je było wykonywać etapami zachowując czynny jeden tor. Pierwszy etap remontu zakłada zamknięcie toru nr 1 i prowadzenie robót przy ograniczonej prędkości ruchu pociągów do 40 km/h na drugim torze. Drugi etap analogicznie obejmuje drugą połowę mostu. Zakres prac obejmuje między innymi:

- usunięcie skorodowanych kamiennych i żelbetowych ozdobnych gzymsów na całej długości obiektu,
- montaż ozdobnych prefabrykatów gzymsowych,



W celu uniknięcia błędów zdecydowano się na rysowanie w technice 3D. Powyżej wybrane wizualizacje prefabrykatów wykuszowych

www.promost.wroc.pl

Prefabrykaty gzymsowe po montażu na moście

- wykonanie etapami monolitycznego koryta balastowego wraz z odtworzeniem układu odwodnienia,
- montaż prefabrykatów balustrad wraz z „czapkami" oraz stalowych kanałów kablowych,
- wykonanie izolacji mostowej,
- malowanie prefabrykatów na naturalny kolor piaskowca,
- wykonanie podsypki tłuczniowej oraz ułożenie nowego torowiska,
- montaż pozostałego wyposażenia mostu.

Inwestor: PKP Polskie Linie Kolejowe SA.

Wykonawca: Firesta Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. Spółka Akcyjna Oddział w Polsce.
kierownik budowy: ing. Martin Mohler.

Projekt budowlany oraz wykonawczy wykonała firma URS Polska Sp. z. o. o., w składzie:
główny projektant: Krzysztof Rendzionek,
projektant branży mostowej: Jan Bańcerek,
sprawdzający branży mostowej: Marek Kempski.

Projekt technologiczny:
Promost Wrocław Sp. z o. o. Spółka komandytowa.
projektant: Edmund Budka,
sprawdzający: Adam Stempniewicz,
zespół projektowy grupy Promost Wrocław.

Nadzór autorski: Arcadis Sp. z o. o.
projektant: Krzysztof Hanulak.
Inspektor nadzoru: Jerzy Jarosławski

ŹRÓDŁA:

[1] HENZ: Der Bau des Neisse–Viaducts bei Görlitz in der Niederschlesich–Märkischen Eisenbahn. Zeitschrift für Bauwesen 1855.
[2] POTTGIESER H.: Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten. Stuttgart 1985.
[3] BILISZCZUK J., BUDYCH L., KUBIAK Z., RABIEGA J., Wielkie kamienne mosty kolejowe na Śląsku. Inżynieria i Budownictwo nr 9/2000.

PROMOST WROCŁAW Sp. z o.o. Sp. k.
COMFORT®
PLK
firesta
URS
ARCADIS

POLSKIE MOSTY W ŻDANOWIE

PIERWSZY ETAP REMONTU I REWALORYZACJI MOSTU DZIEWICZEGO ZAKOŃCZONY

Dominika Godzic

Dawniej stanowił jedną z najbardziej znanych atrakcji turystycznych. Dumnie widnieje pośród drzew na starych niemieckich widokówkach. Wiadukt Żdanowski – bo o nim mowa – po kilku latach zapomnienia dziś powoli wraca na salony.

W artykule pt.: Dwa ceglane Mosty Sklepione kolei Sowiogórskiej" zamieszczonym w numerze 5/2009 Mostów Dolnośląskich o ratunek dla tego „zabytku sztuki mostowej" [1] apelowali dr inż. Józef Rabiega oraz mgr inż. Janusz Tadla. Konieczność przeprowadzenia remontu Wiaduktu Żdanowskiego wynikła ze stanu technicznego, który pogarszając się z roku na rok rzucał cień na dalsze istnienie obiektu oraz wizje odtworzenia trasy linii kolejki sowiogórskiej prowadzącej m.in. przez wiadukt. Stan obiektu stwarzał również zagrożenie dla turystów zwiedzających pobliskie tereny.

Rys. 1 Płyta pomostu

Wiadukt zlokalizowany jest na terenie gminy Stoszowice nieopodal miejscowości Żdanów (dz. nr 489 i 476) w ciągu nieczynnej już linii kolejki sowiogórskiej. Z jego korony rozciąga się malowniczy widok na okolicę, który zachwyca swym pięknem o każdej porze roku.

Remont oraz rewaloryzacja zostały podzielony na trzy etapy.

Generalnym założeniem bieżącego remontu było dostosowanie obiektu do ruchu pieszego oraz rowerowego. Prace wykonane w ramach pierwszego etapu polegały głównie na wzmocnieniu środkowego przęsła i filara nr 2 będącego w stanie awaryjnym. W związku z tym wbudowano 48 ściągów, 103 kotwy oraz 3 opaski

Rys. 2 Filar nr 2

Rys. 3 Uzupełnienie ubytków ceglanych nad łukiem nr 2

Rys. 4 Odtworzenie konstrukcji murowej filara nr 2

Rys. 5 Opaska wzmacniająca od strony odtworzonej konstrukcji murowej

wzmacniające. Zakres wykonanych prac obejmuje również rekonstrukcję gzymsów, oczyszczenie lica (likwidacja istniejących wysoleń) i naprawę ubytków konstrukcji ceglanej oraz wykonanie 2/3 płyty i balustrad.

Z inicjatywy wójta gminy Stoszowice na środkowym przęśle obiektu zostały zamontowane chwyty wspinaczkowe. Będą one stanowić dodatkową atrakcję i zachętę dla turystów podziwiających wiadukt, którzy chcą jednocześnie odpoczywać, napawać się pięknem przyrody i aktywnie spędzać czas.

Oprócz wprowadzenia ruchu pieszo – rowerowego powstał zamysł, aby na wiadukt powróciła kolejka, dzięki której jak dawniej można byłoby cieszyć się urokami choćby trasy Srebrna Góra – Dzierżoniów. Wymaga to jednak wykonania remontu jeszcze przynajmniej jednego podobnego obiektu po którym niegdyś prowadziła trasa kolejki.

LITERATURA:

» Rabiega J., Tadla J.: „Dwa Ceglane Mosty sklepione Kolei Sowiogórskiej – apel o ich uratowanie"

Rys. 6 Widok z korony wiaduktu

TEKNOS

Tworzymy przyszłość. Razem.

Przyjazne środowisku antykorozyjne systemy malarskie wysokiej jakości

oliva

Paint with Pride

www.teknos.pl

DESKOWANIE USTROJU NOŚNEGO I SEGMENTÓW STARTOWYCH NA PRZYKŁADZIE BUDOWY MOSTU NA ODRZE W BRZEGU DOLNYM

mgr inż. Izabela Tomczyk ULMA Construccion Polska S.A.

Jesienią 2011 r. rozpoczęła się budowa mostu na rzece Odrze w miejscowości Brzeg Dolny w km 11+333,48 obwodnicy aglomeracji wrocławskiej. Inwestorem jest Dolnośląska Służba Dróg i Kolei a generalnym wykonawcą – firma SKANSKA S.A. Most umożliwi przejazd nad rzeką Odrą o szerokości koryta około 80 m oraz przez tereny zalewowe prawo i lewobrzeżne. Obiekt ten, jako pierwszy most drogowy w mieście, pozwoli zlikwidować istniejącą w tym miejscu przeprawę promową na Odrze. Na moście znajdzie się jezdnia dwupasmowa i ciągi pieszo-rowerowe.

Obiekt o długości 565 m i szerokości 15 m jest mostem betonowym, sprężonym, wieloprzęsłowym, o przekroju skrzynkowym, budowanym w części nurtowej metodą nawisową, a w pozostałych częściach na rusztowaniach stacjonarnych.

Firma ULMA jest dostawcą m.in. deskowania ustroju nośnego w przęsłach A-B oraz F-G, deskowania segmentów startowych metody nawisowej w przęśle C, D, E oraz deskowania przyczółków i filarów.

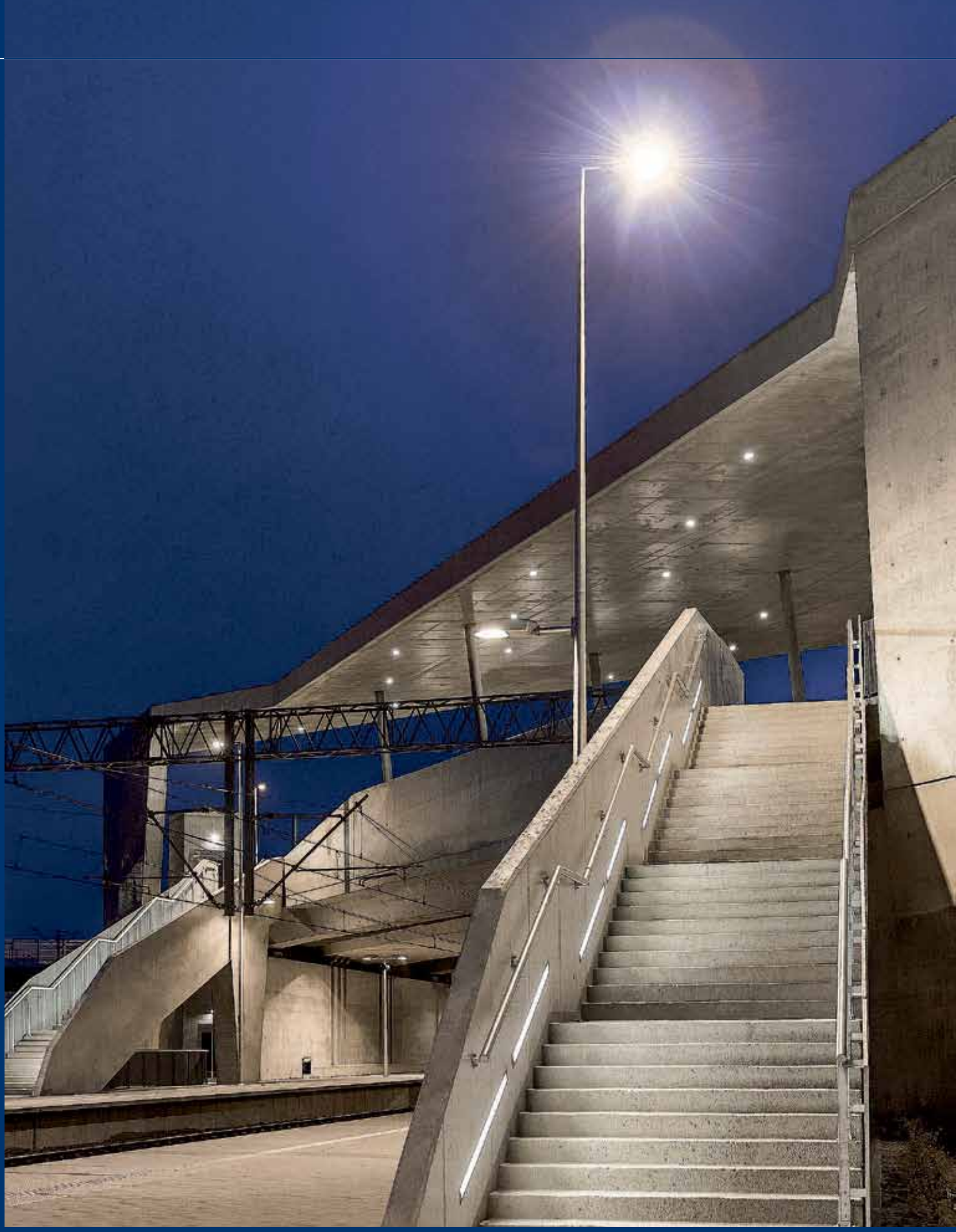
Deskowanie segmentów startowych i przęseł skrajnych wykonywano w dwóch etapach, w pierwszym – płyta dolna ze środnikami, w drugim – płyta górna. Spód płyty dolnej ustroju wraz ze wspornikami zewnętrznymi został podparty na wieżach T-60 100x100 cm. Konstrukcja ryglowa została zaprojektowana w systemie dźwigarkowym DSD/HT20. Poszycie szalunku pod płytą stanowi sklejka o grubości 21 mm. Deskowanie środników zostało zaprojektowane w systemie DSD 12/20 dla segmentów startowych, ze względu na skomplikowaną geometrię konstrukcji, natomiast dla segmentów skrajnych w systemie ramowym PRIMO, co ułatwiło i przyspieszyło prace szalunkowe. Deskowanie płyty górnej wewnętrznej zostało zaprojektowane z belek HT20 opartych na wieżach aluminiowych 2,32x0,75 dla segmentu startowego oraz w deskowaniu stropowym dla przęseł skrajnych. Do wykonania deskowania wsporników wykorzystano otwory po ściągach z etapu pierwszego gdzie zamocowano deskowanie DSD 12/20/HT20, co przyspieszyło prace i pozwoliło na ograniczenie kosztów. Przyczółki zostały wykonane z zastosowaniem deskowania ramowego PRIMO, w trzech etapach betonowania, ze względu na złożony kształt elementów.

Zakończenie robót żelbetowych przy budowie mostu przewidziano na lipiec a cały obiekt ma być gotowy do końca października br. Koszt jego budowy wyniesie 172 mln zł.

ULMA

ULMA Construccion Polska S.A.
Koszajec 50
05-840 Brwinów
tel.: +48 22 506 72 72
fax: +48 22 814 31 31
e-mail: info@ulma-c.pl
www.ulma-c.pl

www.ulma-c.pl



REALIZACJE STO

ZINTEGROWANY WĘZEŁ PRZESIADKOWY STADION EURO 2012 WE WROCŁAWIU

Węzeł Przesiadkowy – widok od strony parkingu

Węzeł Przesiadkowy – platforma przystanku linii szybkiego tramwaju

Węzeł Przesiadkowy – widok od strony Stadionu

Panorama Stadionu – widok z platformy przystanku linii szybkiego tramwaju

Jednym z ciekawszych obiektów architektonicznych, związanych z organizacją EURO 2012 we Wrocławiu jest z pewnością Zintegrowany Węzeł Przesiadkowy Stadion EURO 2012 zlokalizowany na ul. Lotniczej tuż przy Stadionie Miejskim. W realizacji tego przedsięwzięcia (podobnie jak w przypadku budowy stadionu) firma Sto-ispo jako dostawca technologii zaznaczyła swój wyraźny ślad. Węzeł obejmuje w części usytuowanej na poziomie terenu stację kolejową Wrocław Stadion, natomiast powyżej wznosi się platforma przystanku szybkiego tramwaju. Na uwagę zasługuje futurystyczna forma obiektu, która w połączeniu z surowością zastosowanego materiału (całość wykonana jest z betonu architektonicznego) nadaje mu bardzo ciekawy wygląd.

Do takiego wizerunku doskonale pasuje system izolacjonawierzchni StoCretec, która została zastosowana na powierzchniach obciążonych ruchem pieszych. Do jej wykonania użyto epoksydowego środka gruntującego StoPox IHS BV, warstwę użytkową wykonano na bazie żywicy epoksydowo-poliuretanowej StoPox TEP Multi Top i naturalnego kruszywa kwarcowego, które swoim wyglądem idealnie komponuje się z naturalnym betonem całości konstrukcji. Taki sam system izolacjonawierzchni zastosowany został na zadaszeniu platformy przystankowej, z tym że dodatkowo nałożona została powłoka zamykająca w kolorze szarym, wykonana na bazie materiału StoPox PH DVE o podwyższonej elastyczności i odporności na promieniowanie UV. Powłoka powoduje skuteczniejsze samooczyszczanie powierzchni pod wpływem deszczu i równocześnie zapobiega zaleganiu zabrudzeń czy powstawaniu wykwitów organicznych.

Węzeł przesiadkowy usytuowany jest w pobliżu zarówno Stadionu Miejskiego jak również Obwodnicy Autostradowej Wrocławia. Te trzy obiekty mają kluczowe znaczenie dla Wrocławia nie tylko ze względu na organizację EURO 2012 ale przede wszystkim mają wielki wpływ na podwyższenie komfortu życia Wrocławian.

mgr inż. Piotr Kulas
Doradca Techniczny StoCretec

Generalny Wykonawca Węzła: FILAR Sp. z o.o.

sto StoCretec

Sto-ispo sp. z o.o.

03-872 Warszawa
ul. Zabraniecka 15

tel. 22 511 61 02
info.pl@sto.com
www.sto.pl

Systemy StoCretec dla konstrukcji mostowych

Nawierzchnie izolacje chodników mostowych
Elementy systemu:
- StoPox BV 100 - epoksydowy grunt do betonów o podwyższonej wilgotności
- StoPox TEP Multi Top - elastyczna żywica epoksydowo-poliuretanowa
- StoPox PH-DVE - elastyczna żywica epoksydowo-poliuretanowa

Epoksydowy mostek sczepny
- StoPox IHS PK - warstwa sczepna do łączenia starego betonu z nowym, zastępuje tzw. „jeża", skraca czas obróbki

Systemy reprofilacji elementów żelbetowych
Elementy systemu:
- StoCrete BE Haftbrücke - mostek i ochrona antykorozyjna
- StoCrete BE Mörtel grob - gruboziarnista zaprawa PCC do reprofilacji powierzchni obciążonych dynamicznie
- StoCrete TG 202, StoCrete TG 204 - system PCC do reprofilacji elementów betonowych
- StoCrete TF 200, StoCrete TF 204, StoCrete KM - szpachlówki PCC do betonu

Systemy zabezpieczeń powierzchni betonowych
- StoCryl EF - elastyczna powłoka zabezpieczająca
- StoCryl V 200 - sztywna powłoka zabezpieczająca

Systemy hydrofobizacji elementów żelbetowych
- StoCryl HP 100, StoCryl HP 150 - środki do hydrofobizacji powierzchniowej
- StoCryl HC 100, StoCryl HG 200 - preparaty do hydrofobizacji wgłębnej

Systemy izolacji pod papy termozgrzewalne
- StoPox FBS-LF - epoksydowy grunt do gruntowania świeżego betonu
- StoPox BV 100 - epoksydowa żywica gruntująca odporna na wysokie temperatury

Systemy iniekcji elementów żelbetowych
- StoJet IHS - epoksydowy system iniekcji sklejających
- StoJet PIH 200 - poliuretanowy system iniekcji uszczelniających
- StoCrete ZL - mineralny system iniekcyjny

oraz inne systemy naprawy i ochrony betonu

Doradcy techniczni StoCretec: Chorzów 605 165 116 • Gdynia 605 165 142 • Łódź 605 165 134
Poznań 605 165 137 • Warszawa 605 165 139 • Wrocław 605 165 138

Sto-ispo sp. z o.o. 03-872 Warszawa • ul. Zabraniecka 15 • tel. 22 511 61 02 • info.pl@sto.com • www.sto.pl

PEWNY CEMENT
DOM NA LATA

spc Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Szukaj produktów ze znakiem najwyższej jakości

PC PEWNY CEMENT

PAMIĘTAJ: wybór cementu ma fundamentalne znaczenie. Wpływa na trwałość budynku, bezpieczeństwo, koszty eksploatacyjne oraz jakość i komfort życia.

Znak jakości cementu „pewny cement" oznacza najwyższej jakości produkt, który spełnia najostrzejsze normy i podlega drobiazgowej procedurze kontroli na każdym etapie produkcji i dystrybucji.

PRZEBUDOWA KOLEJOWYCH MOSTÓW POZNAŃSKICH WE WROCŁAWIU

Jerzy Broś
Stanisław Bolanowski
Grzegorz Sierka
Paweł Woźny
Sławomir Biegański
Biuro Projektowo-Konsultingowe B.P.K. Mosty S.C.

Rys. 1 Stan mostu kolejowego przed przystąpieniem do robót /2004r./

1) WSTĘP

Linia kolejowa nr271 Wrocław Gł. – Rawicz – Leszno – Poznań Gł. jest częścią transeuropejskiej linii kolejowej E59, stanowiąca najkrótsze i najdogodniejsze połączenie krajów Europy Środkowej z obszarem morza Bałtyckiego. W 2006 roku linia została przeznaczona do modernizacji z racji jej stanu technicznego i konieczności spełnienia wymagań Unii Europejskiej w dziedzinie transportu kolejowego. Prace te umożliwią również otwarcie linii dla wszystkich operatorów kolejowych. Konieczne było zatem zapewnienie niezawodności infrastruktury kolejowej, jak również spełnienie wymagań interoperacyjności. Oznaczało to konieczność m.in. dostosowania linii kolejowej do wymogów umów międzynarodowych AGC / AGTC i podniesienia parametrów technicznych jej eksploatacji do v=160km/h dla pociągów pasażerskich (docelowo do v=200km/h – faza II) i v=120 km/h dla pociągów towarowych. Pierwszy etap modernizacji, oznaczony

www.bpkmosty.pl

Rys. 7 Wizualizacja mostów Poznańskich po przebudowie

Rys. 2 Łożysko toczne na torze wysuwowym /grudzień 2012r./

Rys. 3 Tor wysuwowy /grudzień 2012r./

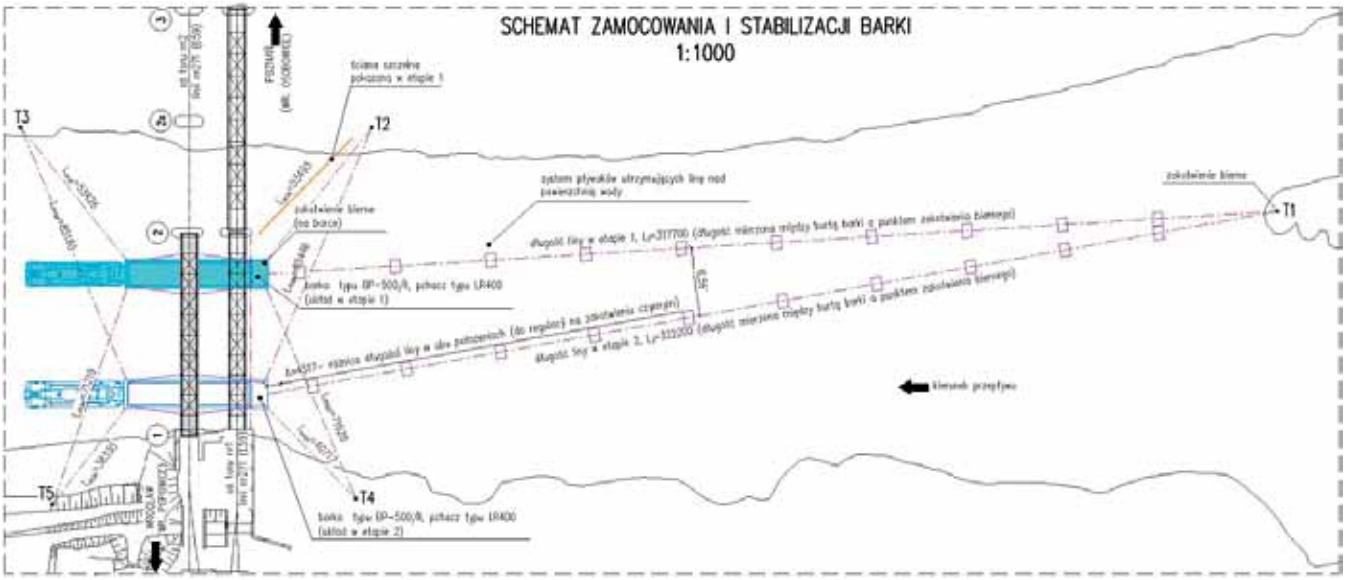
jako Etap I, Lot A, obejmował swoim zakresem modernizację obiektów inżynieryjnych na odcinku od p.odg. Wrocław Grabiszyn do granicy województwa dolnośląskiego (km 1+700 do km 59+697). W ramach tej inwestycji zaprojektowano między innymi przebudowę Mostu Poznańskiego we Wrocławiu zlokalizowanego w km 5+845. Przeprowadza on tory linii kolejowej nad korytem rzeki Odry i jej terenem zalewowym. Dotychczasowy kształt mostu był wynikiem odbudowy (przeprowadzonej w latach 1947-1961) po zniszczeniach wojennych (Rys. 1). W każdym z dwóch torów znajdują się niezależne od siebie konstrukcje, stanowiące oddzielne obiekty inżynieryjne. W obecnym etapie przebudowy prowadzone są prace w torze nr2 – zachodnim. Przebudowywany obiekt, nad korytem rzeki Odry, składał się z trzech osobnych przęseł stalowych kratownicowych (61,80m + 2x32,67m) oraz estakady żelbetowej z belek o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej (28x10,64m).

2) DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH PRZĘSEŁ STALOWYCH

2.1) Stalowe przęsło kratowe rozpiętości 32,67m

Prace związane z demontażem dwóch, mniejszych przęseł kratowych wykonano z poziomu terenu przy pomocy żurawia drogowego. W miejscu, w którym planowane było ustawienie żurawia przebiega koryto rzeki. W związku z tym konieczne było usypanie w tym miejscu sztucznej wyspy na Odrze, w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji. Na odpowiednio przygotowanym podłożu ustawiono żuraw drogowy o udźwi-

www.bpkmosty.pl



Rys. 4 Plan sytuacyjny operacji demontażu wraz z zaznaczeniem liny utrzymującej oraz stabilizujących.

gu 250Mg, którego nośność na wymaganym ramieniu była wystarczająca do podniesienia konstrukcji kratowej, której masa wynosiła 81,0Mg. Czynność demontażu przeprowadzono dwukrotnie – po jednym razie dla każdej z mniejszej konstrukcji kratowej, z jednym przestawieniem żurawia drogowego. Po demontażu i ułożeniu przęseł na lądzie, zostały one pocięte na mniejsze kawałki i odwiezione celem utylizacji.

2.2) Stalowe przęsło kratowe rozpiętości 61,00m – koncepcje demontażu

Na początkowym etapie prac nad projektem technologicznym demontażu przedmiotowej konstrukcji, rozważano kilka koncepcji. Wszystkie z rozpatrywanych wówczas wariantów musiały spełniać kilka podstawowych założeń. Do najważniejszych należały m.in.:

» brak możliwości wprowadzenia stałych elementów konstrukcyjnych w koryto żeglowne rzeki Odry,
» maksymalny okres zamknięcia ruchu na rzece nie mógł przekroczyć pięciu dni.

Pierwsza koncepcja polegała na odcięciu poprzecznic podporowych i opuszczeniu przęsła kratowego na barki zacumowane na rzece. Analiza statyczno – wytrzymałościowa przęsła wykazała konieczność wykonania wzmocnienia skrajnych poprzecznic przęsłowych. Kolejnym argumentem, który zaważył na rezygnacji z tej koncepcji był skomplikowany i czasochłonny proces opuszczania.

Druga z rozpatrywanych koncepcji polegała na odholowaniu (spławieniu) przęsła. Operacja ta miała się składać z czterech podstawowych czynności:

» podniesienie przęsła na podporach o około 10cm,
» wykonania nadbudowy na trzech barkach i ich wpłynięciu pod przęsło,
» opuszczenie przęsła na zabudowane podpory na barkach,
» odholowanie (spławienie) całego układu i demontaż na mniejsze elementy gotowe do utylizacji.

Opcja ta wiązała się z pogłębieniem koryta rzeki w miejscu, gdzie odholowany zostałby zestaw „barka + przęsło". Dodatkowo przewidziano konieczność ograniczenia przepływu wody w rejonie prac rozbiórkowych (poprzez regulację przepływu na jazach) celem zapewnienia stateczności całego układu.

Kolejnym z wariantów było wysunięcie przęsła na ląd poprzez zastosowanie podpory pływającej i toru wysuwowego usytuowanego przed przyczółkiem od strony południowej tj. wiaduktu nad ul. Grobla Kozanowska.

Do realizacji wybrano powyższą koncepcję.

2.3) Operacja demontażu

Podczas wysuwania konstrukcji, przęsło prowadzone było na zestawie łożysk tocznych jadących wzdłuż

Rys. 5 Widok na podporę pływającą.

www.bpkmosty.pl

toru wysuwowego (Rys. 2). Położenie wysokościowe rygla górnego istniejącego wiaduktu nad ul. Grobla Kozanowska oraz konstrukcja toru wysuwowego zmusiły wykonawcę robót firmę P.U.T. Intercor Zawiercie do lewarowania przęsła na wysokość o 1,20m większą od oryginalnego położenia. Dodatkowo, wiadukt był nieco węższy od przęsła kratowego. Dla umożliwienia wysuwania przęsła po linii prostej należało podbudować tor wysuwowy od strony zachodniej (Rys. 3).

Kolejnym elementem kolidującym z wysuwanym przęsłem była istniejąca bramka trakcyjna, którą należało przebudować.

Tor wysuwowy wykonano z pary użebrowanych dwuteowników walcowanych HEB300, ułożonych na zastabilizowanych, żelbetowych płytach drogowych.

Operację lewarowania przęsła kratowego zdecydowano zrealizować z zastosowaniem podnośników hydraulicznych o skoku 22cm. Po każdym cyklu podkładano kolejną warstwę podkładów kolejowych tworząc ruszt. Uprzednio skuto i wyrównano górną powierzchnię podpór.

Stanowisko oporowe na którym zamontowany był siłownik hydrauliczny zaprojektowano na końcu toru wysuwowego Przęsło wysuwano przy użyciu prętów wysokiej wytrzymałości, które jednym końcem zamocowane były do przęsła, a drugim do siłownika.

Kolejne stanowisko oporowe wykonano na cyplu rzeki Odry (punkt T1, Rys. 4) w celu zamontowania liny utrzymującej, której rolą było utrzymanie położenia barki wzdłuż osi rzeki. Lina utrzymująca miała długość około 320m. Położenie barki w poprzek osi rzeki stabilizowano za pomocą systemu czterech lin (punkty od T2 do T4). Ze względu na przesuw poprzeczny barki, podczas operacji wysuwu przęsła, każda z tych lin miała możliwość regulacji długości. Kolejnym elementem systemu stabilizacji barki był pchacz rzeczny umiejscowiony za barką, od strony dolnej wody. Pchacz ten stanowił element asekuracyjny na wypadek zerwania liny utrzymującej.

Podpora pływająca składała się z barki BP-500/II, o nośności 490t, oraz wielosegmentowej klatki podporowej (Rys. 5). Wielosegmentowa klatka podporowa (Rys. 6) podpierała przęsło w sposób stabilny, przy jednoczesnym rozłożeniu obciążeń na dno barki. Podporę pływającą ustawiono pod przedostatnim węzłem konstrukcji kratowej, opierając przęsło na podatnym łożysku drewnianym w celu utworzenia przegubu. Głowicę wielosegmentowej klatki podporowej wykonano z belek HEB400 oraz HEB300, które jednocześnie przyjmowały reakcję pionową z przęsła oraz spinały cztery gałęzie wykonane z klatek ZBM. Podstawa klatki składała się z podwaliny, której rolą było rozłożenie obciążenia na dno barki. Podczas analizy obliczeniowej uwzględniono zarówno sztywność konstrukcji barki jak i rusztu podwalinowego oraz wykonano pełną analizę stateczności całego układu. Poprawność obliczeń została zweryfikowana podczas samej operacji demontażu - zanurzenie barki potwierdziło wyniki obliczeń z dokładnością do 5cm.

Sam proces wysuwu przęsła trwał 13 godzin, z uwagi na konieczność dokonywania korekty położenia barki po każdym skoku siłownika wysuwającego.

Do obliczeń, przyjęto założenia, istotne ze względu na unikalny charakter prac z użyciem podpory pływającej. Przede wszystkim wszelkie prace można było prowadzić przy wietrze o prędkości do 10 m/s. Dodatkowo ograniczono do minimum ciężar przęsła usuwając wszelkie zbędne elementy wyposażenia.

3) NASUW NOWEGO PRZĘSŁA

Przebudowa mostu polega na wymianie stalowych przęseł kratownicowych nad korytem Odry oraz modernizacji i wzmocnieniu istniejących przęseł żelbetowych nad terenem zalewowym. Po przebudowie obiekty w obu torach będą stanowiły stalowe konstrukcje o schemacie statycznym dwuprzęsłowej belki ciągłej o rozpiętościach teoretycznych Lt= 62,000+68,000m (Rys. 7), elementy spawane wykonane ze stali S355J2+N (d.18G2A) wraz z śrubami sprężającymi w części styków montażowych. Rozebrany zostanie filar F2a, który na czas nasuwu pozostał jako element technologiczny.

Podstawowym założeniem, przyjętym w projekcie montażu przęsła nurtowego w torze nr2 metodą nasuwu podłużnego, jest brak konieczności wprowadzenia w koryto żeglugowe rz. Odry elementów konstrukcyjnych w postaci podpór tymczasowych. Sam proces montażu i scalania wykonuje się na przęsłach żelbetowych na torze nasuwowym.

Rys. 6 Podpora pływająca z mostem Milenijnym w tle /grudzień 2012r/

4) PODSUMOWANIE

Technologia budowy tak dużych obiektów inżynieryjnych stanowi zawsze ciekawe wyzwanie inżynierskie. Zaprojektowana i zrealizowana technologia demontażu i montażu przęseł pozwala na szybkie, oszczędne i bezpieczne wykonanie tych prac. Pozwala jednocześnie zachować ciągłości ruchu w sąsiednim torze. Dzięki rozdzieleniu w czasie przebudowy obiektów w każdym z torów, technologię budowy w kolejnym etapie będzie można usprawnić i przyspieszyć.

Rys. 8 Zmontowana konstrukcja na torze nasuwowym przed nasuwem

BIURO PROJEKTOWO – KONSULTINGOWE BPK MOSTY S.C.
BPK MOSTY
Biuro Projektowo – Konsultingowe
BPK Mosty S.C.
Sławomir Biegański • Jerzy Broś

ul. Nyska 83-85
50-505 Wrocław

tel. 71 333-09-24
fax 71 367-12-80

bpk@bpkmosty.pl
www.bpkmosty.pl

Rys. 1. Przepust OD1720, LCS Ciechanów, odcinek Świercze-Gąsocin

NOWOCZESNOŚĆ A TRADYCJA POD POLSKIMI TORAMI

mgr inż. Tomasz Filipek, HOBAS System Polska Sp. z o.o.
mgr inż. Robert Strużyński, HOBAS System Polska Sp. z o.o.

Nawet trudno sobie wyobrazić infrastrukturę komunikacyjną, która byłaby wyłącznie nieprzekraczalną linią podziału danego obszaru. Jest to wprost nierealne! Stąd właśnie wynika potrzeba budowy mostów i ich mniejszych „braci" – przepustów.

Z uwagi na różnorodność zastosowań przepustów, tj.: przeprowadzanie cieków wodnych, przejścia dla pieszych, przejścia gospodarcze, przepusty techniczne lub ekologiczne przejścia dla zwierząt, trudno jest podać ich jednoznaczną definicję. Można natomiast dokonać podziału przepustów ze względu na:

1. rodzaj traktu komunikacyjnego (droga, kolej), a co za tym idzie specjalne wymogi: ugięcie, odporność, np. na prądy błądzące w przypadku kolei, i inne specyficzne warunki eksploatacyjne, jakim musi odpowiadać przepust;
2. metodę instalacji zależnie od możliwości: w wykopie otwartym, metodami bezwykopowymi lub rehabilitacja istniejących obiektów;
3. rodzaje dostępnych materiałów w zależności od przyjętej metody instalacji – przepusty z materiałów tradycyjnych: kamienia, cegły, betonu, oraz z materiałów nowoczesnych, np. blach falistych, aluminium, polimerów zbrojonych włóknem szklanym (GRP), tworzyw sztucznych (PEHD, PP, PVC itp.), kamionki bądź betonu modyfikowanego dodatkami. [2]
4. kształt przekroju – kołowy, niekołowy.

Przed inwestorem czy projektantem, mającym w planie realizację przepustów, stoi konieczność wyboru materiału, który spełnia założone wymagania dla danego projektu, np. odporność na korozję, minimalizacja wymiarów zewnętrznych przy założonych parametrach, przepustowość, długotrwała i bezawaryjna eksploatacja. Ale też należy wybrać materiał, który zapewni szeroki zakres średnic, możliwość instalacji dowolną metodą i będzie „przyjazny dla środowiska naturalnego". Podobnie jak powszechnie na zachodzie Europy, teraz także w Polsce coraz więcej uwagi poświęca się zagadnieniom ochrony środowiska, co przejawia się, między innymi, zwracaniem szczególnej uwagi na LCA (Life Cycle Assessment) produktu i całej inwestycji [4]. Metoda ta, opisuje oddziaływanie na środowisko, a bierze pod uwagę np. zużycie CO_2 wydzielanego zarówno w procesie produkcyjnym, jak i podczas samej instalacji – w tym przypadku LCA przepustu.

Budowa przepustów na kolei ma swoją specyfikę, która wymaga utrzymania ciągłości i bezpieczeństwa ruchu pociągów oraz krótkiego czasu realizacji inwestycji. W tym wypadku wybór metody instalowania może być tylko jeden – metoda bezwykopowa. Nie bez znaczenia jest też wpływ tej metody na środowisko naturalne. Zgodnie z [5] emisja CO_2 dla instalacji metodą bezwykopową jest o około 75% mniejsza niż w przypadku zastosowania metody wykopu otwartego. Biorąc pod uwagę wysokie wymagania kolei, najbardziej uzasadnione jest użycie produktów CC-GRP, które charakteryzują się stosunkowo niewielkim ciężarem i małymi wymiarami zewnętrznymi przy wymaganej średnicy nominalnej, a co za tym idzie niższymi kosztami wynikającymi z zastosowania mniejszych maszyn przeciskowych (pomniejsze siły przecisku), zredukowana ilość urobku etc.. Równie ważne są dodatkowe specyficzne właściwości CC-GRP, czyli odporność na prądy upływowe, brak konieczności dodatkowego zabezpieczenia przed korozję bądź promieniami UV czy brak konieczności stosowania rury osłonowej, gdyż rura ta stanowi zarówno rurę przewodową, jak i osłonową.

Produkty CC-GRP zdobyły już liczne, pozytywne opinie z realizacji kolejowych na całym świecie (m.in. Marsylia, Francja, 2000, przepusty pod TGV; Krefeld, Niemcy, 2000, przepusty pod Deutsche Bahn; Ostrów Wielkopolski, Polska, 2005), a co więcej dają one możliwość wszechstronnego ich zastosowania. Dla przykładu, w miejskiej infrastrukturze podziemnej czy w zastosowaniach przemysłowych jako tunele wieloprzewodowe skupiające w swym wnętrzu szereg instalacji. Rozwiązanie to pozwala na łatwy i szybki dostęp do każdej z wewnętrznych instalacji, a w przypadku infrastruktury kolejowej przeprowadzenie wszystkich instalacji we wnętrzu jednego przepustu [6].

www.hobas.com.pl

Systemy rurowe HOBAS® – nowoczesne rozwiązania w infrastrukturze komunalnej, komunikacyjnej i przemysłowej.

Pierwszy w Europie przecisk GRP DN 3000 pod linią kolejową Kraków-Rzeszów ZAKOŃCZONY SUKCESEM!

HOBAS® w Polsce to:

- Dziesiątki kilometrów mikrotuneli w największych miastach.
- Realizacje wyróżniane międzynarodowymi nagrodami m.in. za redukcję emisji CO_2.
- Trwałe i szczelne systemy odwodnień na głównych lotniskach.
- Przeciski pod szlakami komunikacyjnymi, bez rur osłonowych, jako: przepusty, przejścia dla ludzi i zwierząt, tunele wieloprzewodowe.

HOBAS System Polska Sp. z o.o.
ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
office@hobas.com.pl • www.hobas.pl

HOBAS Polska zdobywa nagrodę Energy Globe 2013 !

Dwa lata po otrzymaniu nagrody ISTT No-Dig Award, przeciskowy projekt HOBAS „Kolektory dosyłowe do Oczyszczalni Ścieków Czajka" ponownie został wyróżniony!

HOBAS Polska zostanie oficjalnie nagrodzona przez krajową organizację Energy Globe Award za: oszczędność emisji 376 734 ton CO_2 w czasie instalacji bezwykopowej.

Corocznie około 1000 projektów z całego świata walczy o nagrodę Energy Globe Award. Jest ona aktualnie jedną z najbardziej prestiżowych nagród proekologicznych zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym. Jej celem jest promowanie sukcesu zrównoważonych projektów, które przyczyniły się do zachowania i ochrony zasobów naturalnych bądź oparte były na energii odnawialnej.

Otrzymując krajową nagrodę Energy Globe Award Polska za projekt „Czajka", HOBAS Polska automatycznie kwalifikuje się do udziału w konkursie o nagrody na poziomie międzynarodowym. Odpowiednie oceny i nominacje są jeszcze w toku, a cały Zespół HOBAS trzyma kciuki!

Więcej o nagrodzonym projekcie:

HOBAS wraz z GSTT (Niemieckim Towarzystwem Technologii Bezwykopowych) przeprowadził analizę ekologiczną, której celem było zbadanie różnic w emisji dwutlenku węgla podczas instalowania nowego rurociągu dwiema różnymi metodami: w otwartym wykopie oraz metodą mikrotunelowania. Pierwsze takie badanie, pokazujące wielkość emisji CO_2 podczas budowy systemu kanalizacyjnego, przeprowadzono na przykładzie jednej z najważniejszych inwestycji kanalizacyjnych w Europie – realizacji projektu „Czajka" w Warszawie. W celu wykonania tej analizy HOBAS wykorzystał oprogramowanie Umberto for Carbon Footprint, a w rezultacie otrzymał szczegółowe informacje dotyczące wpływu tego projektu na środowisko.

W celu określenia śladu węglowego wspomnianej inwestycji, w analizie uwzględnione zostały wszystkie źródła emisji CO_2, począwszy od produkcji i obróbki rur, poprzez transport i instalację, a kończąc na odtworzeniu nawierzchni. Oprogramowanie Umberto for Carbon Footprint modeluje i porównuje każdy wariant, krok po kroku, więc przeanalizowany został również niekorzystny wpływ m.in. zwiększonego ruchu drogowego oraz objazdów.

Rezultaty badań:

Przeprowadzone porównanie wykazało, że 376 734 t CO_2 nie zostało wyemitowane do środowiska dzięki wybraniu bezwykopowej technologii jako metody instalacji w projekcie „Czajka".

Doboru najbardziej optymalnych parametrów przepustu kolejowego w przypadku CC-GRP dokonuje się z wykorzystaniem obliczeń statycznych, przeprowadzonych za pomocą kilku metod. Najbardziej popularne są obliczenia oparte na niemieckich wytycznych ATV, a w przypadku metod bezwykopowych na ATV161. Metoda ta ma jednak pewne ograniczenia. Naziom nad rurą nie może być mniejszy niż 1,5 m, licząc od główki szyny. Wytyczne te określają również graniczne ugięcia rur o wartości 2 % lub 10 mm, gdzie bierze się pod uwagą wariant najbardziej niekorzystny. Dla innych uzasadnionych przypadków stosuje się metodę elementów skończonych, która jest dokładniejsza i która zakłada mniejsze współczynniki bezpieczeństwa, ale jest ona o wiele bardziej skomplikowana.

Pozytywną tendencją, którą obecnie można zaobserwować, jest to, że przepusty coraz częściej wykonywane są z materiałów nowoczesnych. Najprawdopodobniej wynika to, między innymi, z szerokiego zakresu asortymentu – zważywszy zarówno na średnicę, jak i sztywność obwodową. To daje inwestorowi możliwość zastosowania jednego sprawdzonego produktu w całym szeregu aplikacji. Przykładowo, dzięki systemowi rur i kształtek CC-GRP możliwe jest odwodnienie podtorza i odprowadzenie wód jednym kompatybilnym systemem, jak również magazynowanie wody deszczowej w zbiornikach retencyjnych. Takie rozwiązanie pozwala na lepsze wykorzystanie kanalizacji deszczowej, zmniejszenie jej średnicy oraz wyrównanie przepływów wód opadowych. Również ten sam system umożliwia przeprowadzenie pod torami przepustów, które mogą służyć jako zwykłe przepusty, jako przejścia dla zwierząt, ewentualnie dla ludzi, jak również jako tunele wieloprzewodowe (pozwalające na przekroczenie przeszkody metodą bezwykopową), które zawierają wewnątrz większą ilość rurociągów, bez żadnego ograniczenia w dostępie do nich podczas eksploatacji czy naprawy, a wszystko bez zakłóceń ruchu kolejowego.

Obecnie, przy stałym wzroście zainteresowania modernizacją istniejących oraz budową nowych obiektów inżynierskich, kładzie się uzasadniony nacisk na stosowanie materiałów, dzięki którym proces instalowania przebiega znacznie sprawniej (poprzez zwiększenie jego szybkości) bez zakłóceń w ruchu pociągów. W takich przypadkach znów najlepsze rozwiązanie stanowią produkty CC-GRP, które charakteryzują się niskim współczynnikiem chropowatości wewnętrznej wylewki (pozwala na zmniejszenie średnicy rury przy danym przepływie), wysoką odpornością na ściskanie, a także gładką powierzchnią zewnętrzną ułatwiającą instalację pod torami metodą bezwykopową. W efekcie zastosowania produktów CC-GRP możliwe jest użycia stosunkowo niewielkich sił przecisku (mniejszych maszyn) i znaczne obniżenie kosztów instalacji, dzięki zmniejszeniu ilości urobku czy ograniczeniu miejsca na plac budowy. Przepusty wykonane metodą bezwykopową pojawiły się już np. na linii 2 (E20) Warszawa-Terespol - realizacje m.in. na odcinkach Mińsk Mazowiecki – Terespol, linii 9 (E65) Warszawa-Gdynia na szlakach Świercze-Gąsocin, Gąsocin-Ciechanów, Gralewo-Rybno, Rybno-Montowo, linii 131 (C-E 65) Chorzów Batory - Tczew w miejscowości Twarda Góra.

Wreszcie należy wspomnieć, że niezwykle istotne jest to, by materiał, z którego ma zostać wykonany przepust, posiadał takie właściwości, które pokonują ograniczenia stawiane przez niektóre metody obliczeniowe. Ciekawym przykładem takiej realizacji może być projekt wykonany w angielskiej miejscowości Banbury, gdzie w ciągu zaledwie 48 godzin dokonano całkowitej wymiany odcinka 12 m przepustu leżącego 60 cm poniżej główki szyn.

W świetle planowanego rozwoju kolei, w tym kolei dużych prędkości, naturalnym jest wskazywanie inwestorom najlepszych rozwiązań z użyciem najnowocześniejszych, dostępnych na rynku materiałów. Natomiast do ich decyzji należy wybór materiału, a wraz z tym określenie szybkości realizacji prac montażowych – na czym zależy wykonawcy, długości i bezawaryjności eksploatacji – co jest istotne dla zamawiającego, ale również bezpieczeństwa użytkowników kolei!

Rys. 3. Przepust OD2047, E65 LCS Ciechanów, odcinek Gąsocin - Ciechanów

Rys. 2. Przepust OD1280, E65 LCS Działdowo odcinek Gralewo - Rybno

LITERATURA

1. Materiały własne HOBAS System Polska Sp. z o. o.
2. A. Wysokowski, J. Howis, Z. Kubiak, Historia przepustów w infrastrukturze komunikacyjnej, 2009, www.inzynierbudownictwa.pl
3. www.keramo-steinzeug.com
4. www.menos.zam.pl
5. HOBAS, Comparison of CO_2 emissions from trenchless and open-cut installation methods. Installation of OD 3000 mm diameter pipes for Project Czajka, Warsaw, Poland, 2011.
6. C. Madryas, L. Skomorowski, R. Strużyński, V. Vladimirov, Utility Tunnels – Old fashion or Necessity? – Analysis of environmental engineering factors creating potential for growth, 2011

HOBAS®

Hobas System Polska Sp. z o.o.
ul. Koksownicza 11
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: +48 32 639 04 50
fax: +48 32 639 04 53
e-mail: office@hobas.com.pl

Profesjonalna chemia budowlana

MEGAprotect AR 100 - antykorozja konstrukcji betonowych

www.megachemie.com

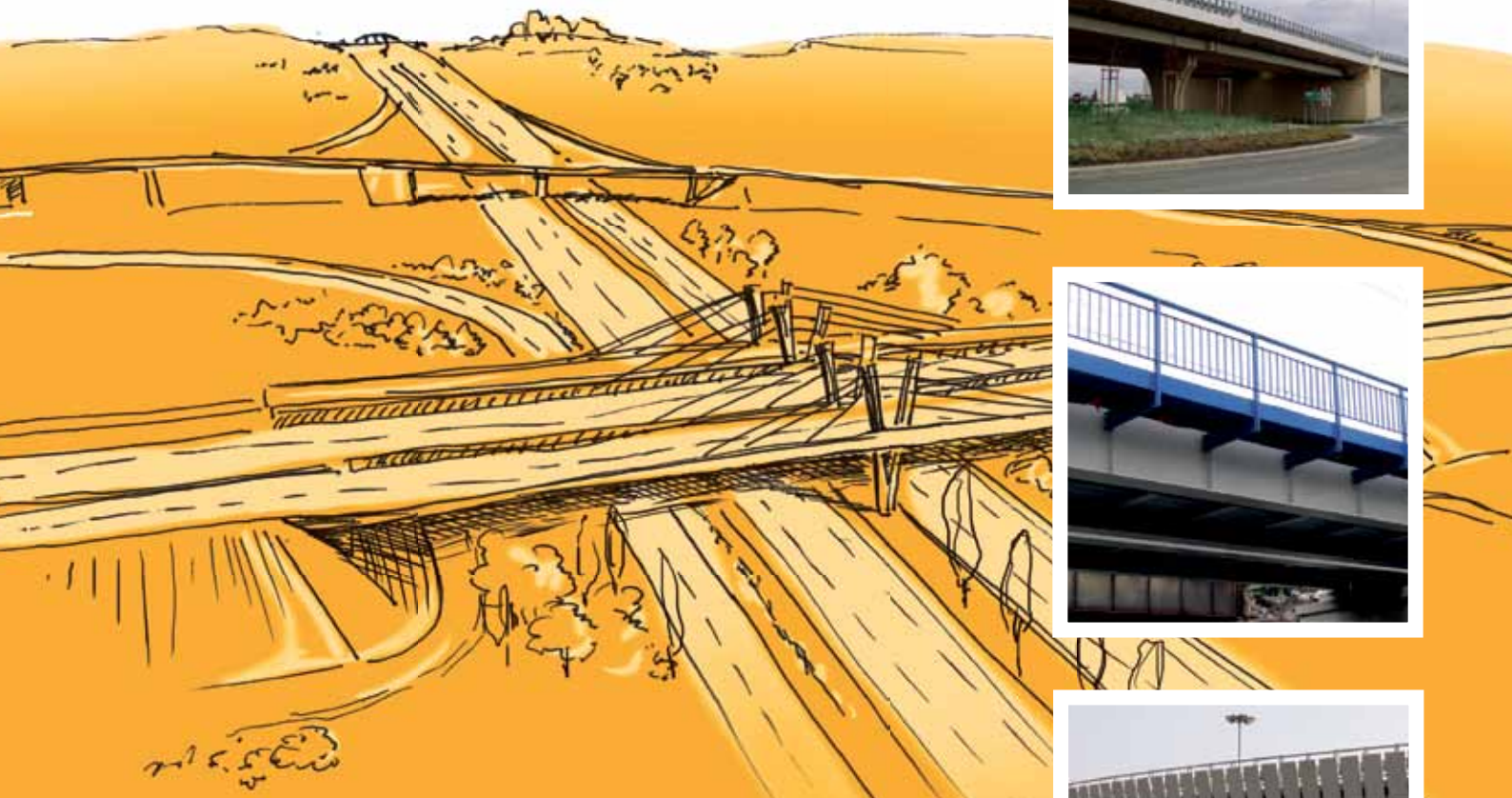
Oferta materiałowa MEGACHEMIE

- MEGAcrete - naprawa betonu
- MEGAprotect - antykorozja betonu i stali, farby do malowania taboru
- MEGAdur - posadzki przemysłowe, nawierzchnie izolacyjne, iniekcje i kotwienie
- MEGAiso - izolacje przeciwwodne
- MEGAflexy - elastyczne uszczelniacze
- NEOXE - wzmocnienia konstrukcji materiałami kompozytowymi

research & technologies

megachemie®

Budujące rozwiązania



Kompleksowe rozwiązania Sika na obiektach infrastruktury drogowej

- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych
- domieszki do betonów i zapraw
- systemy hydroizolacyjne
- wzmocnienia konstrukcji
- naprawy i zabezpieczenia betonu
- ciche, zielone torowiska z systemem sprężystego mocowania szyn Icosit KC

Sika Poland Sp. z o.o. ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa tel. (22) 31 00 700,
e-mail: sika.poland@pl.sika.com, www.sika.pl

Innovation & Consistency | since 1910

JOTUN

ŚWIATOWEJ KLASY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE DO OBIEKTÓW MOSTOWYCH

OFERUJEMY DOBÓR TECHNOLOGII ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH, DORADZTWO TECHNICZNE, DOSTAWY FARB ANTYKOROZYJNYCH ORAZ NADZORY.

- Posiadamy niezbędne Rekomendacje Techniczne IBDiM,
- Szeroki zakres oferty produktowej zapewnia możliwość dostosowania oferty do indywidualnych wymogów projektowych,
- Dostarczamy systemy antykorozyjne do nowych konstrukcji oraz do renowacji istniejących obiektów,
- Zapewniamy produkty na powierzchnie stalowe, ocynkowane zanurzeniowo oraz powłoki natryskiwane cieplnie,
- Polecamy specjalne systemy o przedłużonej trwałości,
- Posiadamy długą listę obiektów referencyjnych,

Jotun Polska Sp .z o.o. | ul. Magnacka 15 | 80-180 Kowale k. Gdańska | + 48 58 555 15 15

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT KOLEJOWYCH I INŻYNIERYJNYCH S.A.

PRKiI S.A. oferuje kompleksowe wykonawstwo robót torowych, elektrotrakcyjnych, inżynieryjno-budowlanych oraz wynajem sprzętu i przewozy kolejowe rzeczy. Jednym z oddziałów jest **Zakład Robót Mostowych w Katowicach**, który specjalizuje się w zadaniach związanych z budową mostów, wiaduktów i obiektów inżynieryjnych.

ZRM realizuje równolegle wiele inwestycji, obecnie m.in. kontrakt związany z **rewitalizacją linii kolejowej nr 358 na odcinku Zbąszynek – Czerwieńsk**, obejmujący budowę łącznicy kolejowej Pomorsko – Przylep omijającej stację Czerwieńsk oraz wzmocnienie torów między Zbąszynkiem a Czerwieńskiem. Trudnym i innowacyjnym w skali kraju elementem tej inwestycji był montaż 42-metrowych konstrukcji stalowych o wadze po 100 ton każda bezpośrednio na przyczółkach ze względu na to, że linia przebiegała przez tereny chronione i nie było miejsca na zastosowanie podpór tymczasowych.

Innym, dość unikatowym wiaduktem wykonanym przez PRKiI S.A. **na linii kolejowej Zabrze Biskupice – Gliwice** był obiekt o świetle poziomym 8 m, składający się z nietypowych, większych niż standardowe prefabrykatów. Trudność polegała na wbudowaniu prefabrykatów w nasyp kolejowy, na którym po jednym torze odbywał się ruch pociągów.

Nowatorskim rozwiązaniem było także wykorzystanie, w trakcie przebudowy obiektów mostowych **na szlaku Olszamowice – Włoszczowa Płn. na CMK 3** konstrukcji zabudowanych razem na wspólnych podporach o łącznej długości 80 metrów, jako konstrukcji tymczasowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu prace wykonano w 2 tygodnie.

GRUPA TRAKCJA PRKiI WROCŁAW S.A.

Przedsiębiorstwo Robót Kolejowych i Inżynieryjnych S.A.
Zakład Robót Mostowych,
40-696 Katowice, ul. Asnyka 32
Tel./Fax: +48 32 710 68 54,
E-mail: zrm@prkii.com.pl

www.prkii.com.pl

DYWIDAG-systems International

Local Presence - Global Competence

GEOTECHNIKA:

kotwy gruntowe:
linowe, prętowe, samowiercące
gwoździe gruntowe i skalne:
prętowe, samowiercące
mikropale:
prętowe, samowiercące,
rury z żeliwa ciągliwego
ściągi:
prętowe, linowe
GEWI®, **THREADBAR®**, **DYWI® Drill**

TECHNIKI SPRĘŻANIA I PODWIESZEŃ:

cięgnowe systemy sprężania
z wykorzystaniem:
splotów, drutów, prętów
– montaż na budowie lub prefabrykowane
systemy podwieszeń
ze splotów równoległych:
DYNA Grip® i DYNA Bond®,
monitoring DYNA Force
zastosowania:
obiekty mostowe,
zbiorniki, stropy, płyty fundamentowe,
dachy cięgnowe, maszty
technika urządzeń:
urządzenia hydrauliczne, heavy lifting

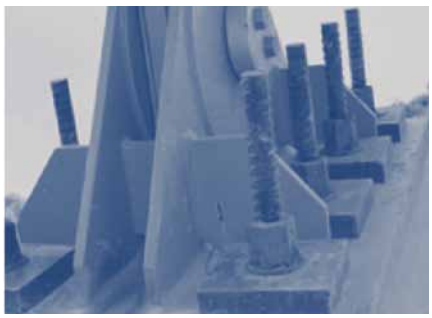
PROJEKTOWANIE:

NOWOŚĆ!

Nietypowych zadań inżynierskich: montaż, podnoszenie, wzmacnianie, kotwienie itp.
Sprężenia stropów i posadzek przemysłowych: obiekty przemysłowe, budynki wysokościowe, itp.
Technologii budowy obiektów mostowych: nasuwanie podłużne, metoda wspornikowa, wieszaki, rusztowania, itp.
Rozwiązań zamiennych dla obiektów mostowych i geotechniki w zakresie projektu budowlanego i wykonawczego.

DSI

DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.
ul. Przywidzka 4/68
80-174 Gdańsk
Tel. +48 58 300 13 53
Fax +48 58 300 13 54
Email: DSI-Polska@dywidag-systems.com



www.dywidag-systems.pl

ASFALT LANY

Liliana Chołuj, Marek Danowski

CMS Polska

Asfalt lany – to przed laty najbardziej znany rodzaj nawierzchni w Polsce. Tak dużym powodzeniem cieszył się ze względu na swoje liczne zalety.

Powszechnie stosowany rodzaj nawierzchni popadł w niełaskę ze względu, na stosunkowo dużą zawartość asfaltu i wypełniacza oraz śliską powierzchnię. Ręczne rozścielanie mieszanki było bardzo uciążliwe i pracochłonne, a uzyskanie wymaganych spadków prawie niemożliwe do osiągnięcia.

Dziś dysponujemy nowoczesnym sprzętem. Wysokiej klasy rozścielacze i nowe metody uszorstniania nawierzchni pozwalają stosować asfalty lane w szerokim zakresie.

Najkrótsza definicja asfaltu lanego to: wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce względnie w kotle produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczania w czasie wbudowywania oraz spełniająca wymagania wobec asfaltu lanego.

Asfalt lany wczoraj… produkcja i układanie, most w Czarnotkach, 1983 rok
Fot. Bogdan Bogdański, GDDKiA

Asfalt lany dziś… Obwodnica zachodnia Poznania
Fot. Piotr Patalas, Interasphalt

www.cmspolska.pl

STAROŻYTNOŚĆ

Pierwsze zastosowania asfaltu naturalnego miały miejsce ok. 5000 lat p.n.e.

Grecki historyk Herodot powiedział : „Asfalt był zaprawą w murach Babilonu."

W niektórych wersjach Biblii nazwa substancji używanej do sklejania cegieł podczas budowy Wieży Babel tłumaczona jest jako bitumen.

Starożytni Egipcjanie natomiast wykorzystali jego właściwości konserwujące, używając go do mumifikacji zwłok.

Źródłem asfaltu naturalnego, było dla nich Morze Martwe.

Zastosowanie asfaltu lanego w Polsce ma miejsce od ponad 60-ciu lat. Szczególny rozwój nawierzchni z asfaltu lanego nastąpił w latach 70-tych i 80-tych ubiegłego stulecia. W okresie tym **asfalt lany** był projektowany jako warstwa ścieralna głównie na realizowanych arteriach komunikacyjnych w dużych polskich miastach i aglomeracjach. W niektórych miejscowościach skutecznie wypierał nowe technologie. Doskonałym przykładem może być Łęczyca na terenie której, do 1998 roku, wszystkie nawierzchnie ulic wykonane były z asfaltu lanego.

W okresie początkowym **asfalt lany** był wytwarzany wyłącznie w kotłach produkcyjnych, ładowanych ręcznie i opalanych węglem.

Z uwagi na konieczność zmechanizowania prac mieszankę mineralno-asfaltową zaczęto produkować w wytwórniach, a po wymieszaniu wstępnym dalszy proces tzw. gotowania mieszanki następował w kotłach produkcyjnych, którym dostarczano go na budowę. Do chwili obecnej remonty wykonuje się z zastosowaniem kotłów przewoźnych, a nawierzchnie układa nowoczesnymi rozścielaczami.

Nawierzchnie z asfaltu lanego sprawdzają się w szczególności w krajach o ostrym klimacie takim jaki występuje w Polsce. Charakteryzuje się on tym, że w okresie jesienno-zimowym wielokrotnie występują przejścia od temperatur dodatnich do ujemnych, co uznawane jest jako wyjątkowo niekorzystne dla nawierzchni drogowych.

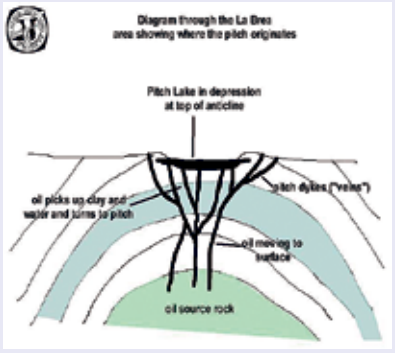
Dzięki szczelnemu szkieletowi mineralnemu oraz dużej zawartości lepiszcza, **asfalt lany** wykazuje dobrą urabialność umożliwiającą wbudowywanie bez konieczności zagęszczania. Szczelna warstwa ścieralna odporna jest na oddziaływanie czynników atmosferycznych, a więc zarówno wysokiej temperatury w okresie letnim, jak również niskiej temperatury w okresie zimowym, a ponadto ma dużą odporność na stosowane środki w zimowym utrzymaniu dróg.

Asfalt lany opisuje norma europejska i aktualnie także polska z 2006 r. tj.:
EN 13108-6:2006 BITUMINOUS MIXTURES – Material specifications – Part 6: Mastic Asphalt
PN-EN 13108-6:2006 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: **Asfalt lany**
PN-EN 13108-4:2006 Aneks B **Asfalt naturalny**

Aktualnie **asfalt lany** w Polsce stosowany jest najczęściej do wykonywania nawierzchni na obiektach mostowych – tzn. do warstwy ochronnej, układanej na izolacji płyty pomostu, względnie do obydwu warstw tzn. również do warstwy ścieralnej.

Od niedawna w Polsce jako dodatek do asfaltu ponaftowego używany jest **asfalt naturalny** Trynidad jako dodatek - w celu poprawy odporności na odkształcenia, jak również w celu uzyskania lepiej zagęszczalnej mieszanki i zmniejszeniu temperatury wbudowania, co umożliwia wydłużenie sezonu robót budowlanych. Występują bowiem dość częste przypadki konieczności wykonywania robót asfaltowych na obiektach mostowych w okresie później jesieni, kiedy temperatury otoczenia w nocy mogą spadać nieco poniżej zera, natomiast w ciągu dnia temperatura nie przekracza zazwyczaj +5 ^{0}C. W takiej temperaturze układania warstwy ochronnej przejawia się wyraźnie pozytywny wpływ dodatku asfaltu naturalnego Trynidad. Jako najczęściej stosowana forma omawianego asfaltu to Trynidad Epuree, w procesie produkcyjnym dodawany bezpośrednio do mieszalnika.

Geneza Jeziora Asfaltowego – Pitch Lake - nie jest w pełni wyjaśniona, przyjmuje się, że misa jeziorna powstała wskutek wyrzutów gazów i błota, być może, przy udziale trzęsienia ziemi. Jezioro znajduje się na wyspie Trynidad w pobliżu miasta La Brea (powierzchnia - 46 ha, głębokość około - 106 m). Dla Europejczyków zostało odkryte w 1595 r. dokonał tego sir Walter Raleigh. Dopiero od początku XIX w. asfalt z jeziora używany był jako materiał do budowy dróg, po obróbce charakteryzujący się bardzo dobrymi własnościami (odporność na wysokie temperatury – powyżej 90 °C, znaczące zwiększenie urabialności, oraz współdziałania składników mieszanki). Pokryto nim m.in. waszyngtońską Pennsylvania Avenue, przy której znajduje się Biały Dom.



Asfalty naturalne powstają w procesie długotrwałego wypływu ropy naftowej na powierzchnię (ulepszone zostają w wyniku działania tlenu); są to lotne składniki ropy naftowej w połączeniu z dodatkami w postaci sedymentów – popiołu wulkanicznego. **Asfalt naturalny** występuję w przyrodzie na ogół w pobliżu złóż ropy naftowej w postaci: złoża o zawartości 55-98% czystego asfaltu.

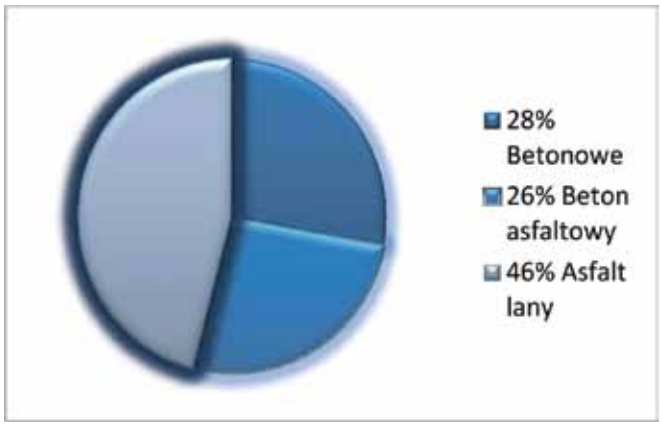
Asfalt lany w Niemczech to rodzaj nawierzchni najczęściej stosowanej na autostradach.

Asfalt naturalny Trynidad ma w Polsce wielu zwolenników. Rozmach z jakim jest stosowany w Niemczech, wpływa na coraz większą popularność na rynku polskim. Coraz więcej biur projektowych korzystających z doświadczeń sąsiadów zza Odry wpisuje Trynidad jako dodatek zdecydowanie poprawiający parametry asfaltu lanego.

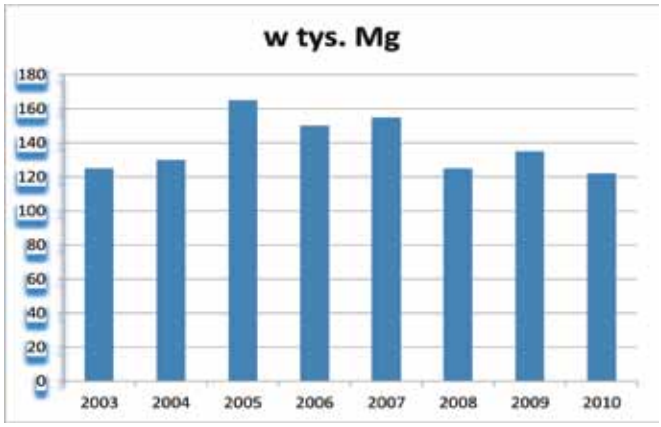
Nowoczesny sprzęt jakim dysponują firmy drogowe i wykwalifikowana kadra realizują kontrakty na bardzo wysokim poziomie.

www.cmspolska.pl

Fot. Piotr Patalas, Interasphalt



Udział nawierzchni na Autostradach w Niemczech wg. DAV



Produkcja Asfaltu lanego w Budownictwie Drogowym w Niemczech wg. DAV

Obecne przepisy tj. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe" WT-2 2010 zalecają stosowanie asfaltu twardego rodzaju 20/30, 35/50 względnie asfaltu modyfikowanego 25/55-60.

W zakresie sprawdzania właściwości to głównym ocenianym parametrem jest penetracja stemplem wykonywana w +40 ^{0}C, oceniana na kostkach sześciennych o wymiarach 70x70x70 mm. Procedura jest analogiczna jak w badaniach prowadzonych w Niemczech. Penetracja stemplem nie powinna być większa aniżeli 3,0 mm, natomiast przyrost penetracji w czasie 0,5 godziny powinien nie przekraczać 0,4 mm.

Minimalna zawartość lepiszcza w asfalcie lanym MA 8 i MA 11 wg WT 2 powinna wynosić odpowiednio 7,0 % i 6,8 %.

Warstwy z asfaltu lanego ułożono między innymi na:

» Zachodniej obwodnicy Poznania;
» Drodze krajowej S5 Gniezno – Poznań;

i na wielu innych kontraktach.

Asfalt lany to nie tylko zwykła mieszanka, to źródło nieograniczonych możliwości. Cezary M. Bednarski Architekt Studio Bednarski Ltd, z dumą powiedział: „My użyliśmy, jako pierwsi w Wielkiej Brytanii, 'lastriko asfaltowe' na naszym bezkrawężnikowym moście w Cardiff."

„ … Jest to most na śluzie prowadzącej do Roath Dock w Cardiff. 15 czerwca 1910 roku wypływał przez nią statek Terra Nova pod dowództwem kapitana Roberta Falcona Scotta na ekspedycję arktyczną, w czasie której tragicznie zginął. Śluza jest pod ochroną konserwatora zabytków i nie wolno było nam obciążać jej ścian. Stąd pomysł odsunięcia fundamentów mostu od ścian śluzy i zastosowanie belek w kształcie litery 'V'. Most jest stalowy i zależało nam, aby nie było na nim krawężników. Jedynym ekonomicznym rozwiązaniem było użycie asfaltu tak na chodniki jak i jezdnie. Na chodnikach użyliśmy asfaltowe lastriko, uzyskane w podobny sposób jak robi się tradycyjne lastriko – powierzchnia górna była mechanicznie szlifowana odsłaniając kruszywo. Z tego co wiem, nikt przedtem nie użył lastrika asfaltowego w ten sposób."

CMS Polska Sp. z o. o.
Poland, 81-384 Gdynia
ul. Władysława IV 53/9
Tel. +48 58 698 63 03
Fax +48 58 698 63 0
biuro@cmspolska.pl

Fot. Cezary Bednarski
Architekt Studio Bednarski Ltd z Inżynier mostowy Flint & Neill zdobywcy pierwszej nagrody konkursu na projekt mostu, obecnie użytkowanego w Cardiff.

www.cmspolska.pl

System wysokonośnych rusztowań podporowych VST
Najniższe nakłady robocze oraz najwyższa nośność

VST to bezpieczny system wysokonośnych rusztowań podporowych wchodzący w skład zestawu inżynierskiego VARIOKIT. Jest on kompatybilny z systemem rusztowań PERI UP Rosett, co daje możliwość zastosowania rusztowań podporowych oraz techniki dostępowej z jednego źródła, a to oznacza niekwestionowane korzyści w zakresie logistyki, projektowania i obsługi budowy.

Asortyment łączników ograniczony jest do minimum. Wpływa to zdecydowanie na redukcję czasu przeznaczonego na montaż, a co za tym idzie gwarantuje zysk na robociźnie.

System cechuje duża uniwersalność. Istnieje możliwość łączenia wież w zestawy czy też wykonywania płaskich tarcz podporowych - przy zachowaniu pełnej nośności.

Wieże wysokonośne VST mają budowę modułową. Montowane są na podłożu ze wstępnie scalonych segmentów, co zwiększa bezpieczeństwo prowadzenia robót oraz zmniejsza nakłady robocze.

Nowatorska głowica

System wyposażony jest w nowatorski element - głowicę VST 100, która umożliwia regulację konstrukcji pod pełnym obciążeniem przez jedną osobę za pomocą zestawu hydraulicznego. Takie rozwiązanie zapewnia szybkie odciążanie wież i ich demontaż, co skraca czas dzierżawy i redukuje koszty robocizny.

Wysoka nośność wież

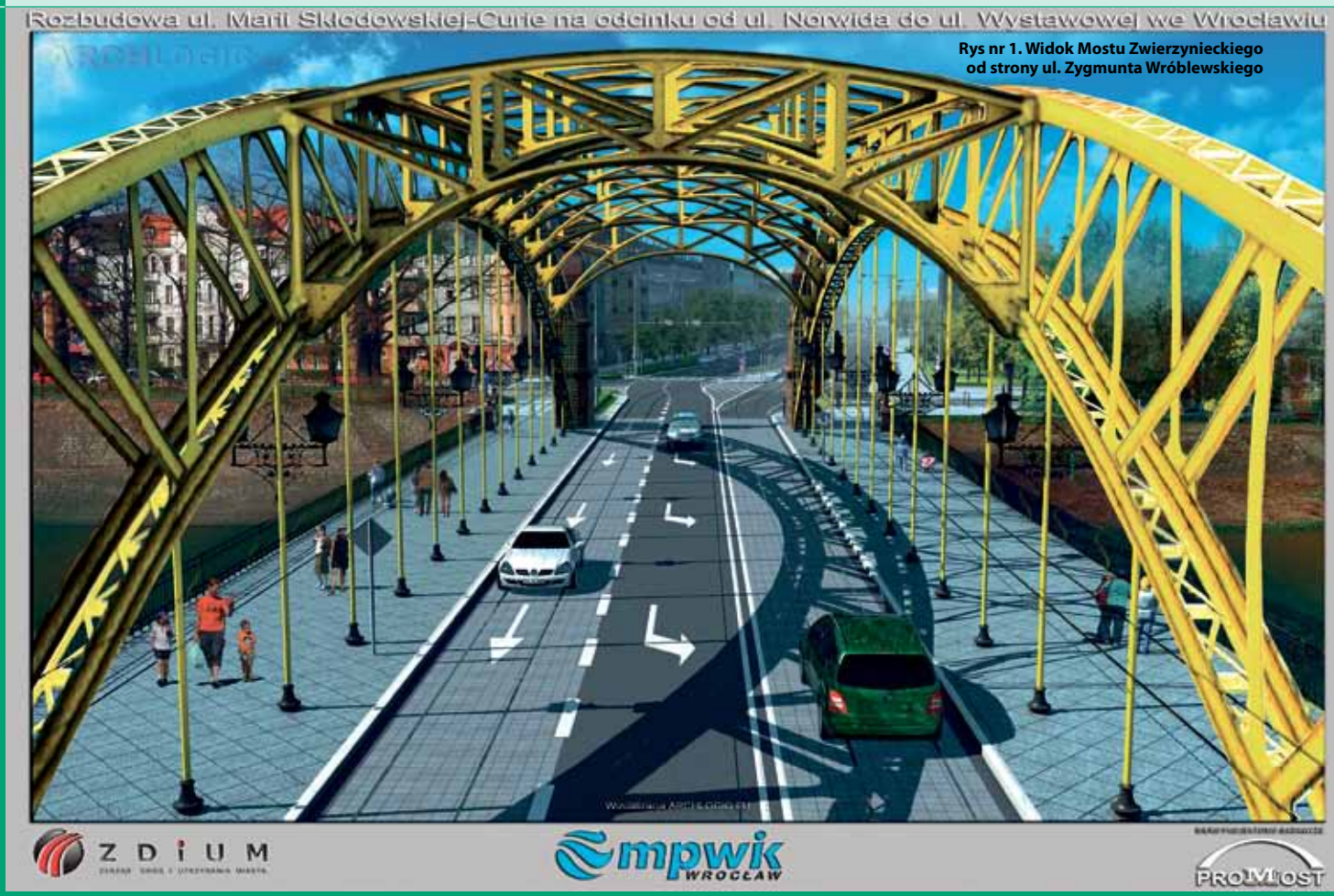
Nośność wieży dochodzi do 750 kN (75 ton) na jeden słupek, czyli 3000 kN (300 ton) na wieżę. Podwojenie nośności wieży można osiągnąć w prosty sposób poprzez podwojenie słupków. Oznacza to redukcję ilości wież na jednostkę powierzchni, a w konsekwencji mniejszy zakres robót montażowych. Także współczynnik nośności wież do ich ciężaru jest niezwykle korzystny.

Brak odciągów

Wieże VST mogą być stosowane jako wieże stojące nawet do wysokości 40 m. Eliminuje to konieczność zastosowania utrudniających realizację odciągów. Brak odciągów to powiększenie przestrzeni roboczej, krótszy czas przeznaczony na montaż, a zatem mniejsze koszty dzierżawy.

Informator techniczny 2011
Zamów bezpłatny egzemplarz: info@peri.pl.pl

PERI Polska Sp. z o.o.
Deskowania
Rusztowania
Doradztwo techniczne
ul. Stołeczna 62
05-860 Płochocin
tel.: 22.7217-400
fax: 22.7217-401
info@peri.com.pl
www.peri.com.pl



Rys nr 1. Widok Mostu Zwierzynieckiego od strony ul. Zygmunta Wróblewskiego

ROZBUDOWA UL. MARII SKŁODOWSKIEJ–CURIE NA ODCINKU OD UL. CYPRIANA KAMILA NORWIDA DO UL. WYSTAWOWEJ WRAZ Z REMONTEM MOSTU ZWIERZYNIECKIEGO

Planowana inwestycja w całym zakresie zlokalizowana jest na terenie zabudowanym miasta Wrocławia i dotyczy ulic: Marii Skłodowskiej-Curie, Adama Mickiewicza, Zygmunta Wróblewskiego, Wystawowej oraz przyległych skrzyżowań. Obecny układ komunikacyjny przedmiotowych ulic oparty jest na drodze wojewódzkiej nr 455, której przebieg prowadzi od pl. Grunwaldzkiego (droga krajowa nr 8) przez Most Zwierzyniecki i ulicę Adama Mickiewicza w kierunku Oławy (do drogi wojewódzkiej nr 396).

Rys nr 2. Widok ul. Marii Skłodowskiej-Curie od strony pl. Grunwaldzkiego

Należy zaznaczyć, iż na ulicach tych występuje znaczne natężenie ruchu zarówno samochodów osobowych jak i komunikacji zbiorowej. Znajdują się tutaj ośrodki generujące znaczną ilość podróży tj.: Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Medyczna im. Piastów Śląskich, Uniwersytet Przyrodniczy, Hala Stulecia oraz Miejski Ogród Zoologiczny i Park Szczytnicki. Ulice te są drogą z centrum do dużych osiedli takich jak: Biskupin, Sępolno, Bartoszewice oraz Dąbie.

Nawierzchnie istniejących ulic wykonane są w dużej części z kostki kamiennej, miejscami pokrytej mieszanką mineralno-asfaltową. Torowiska tramwajowe wykonane są z prefabrykowanych płyt lub kostki kamiennej. Należy zauważyć, iż większości nawierzchni jest w złym lub w bardzo złym stanie: występują liczne łaty od napraw miejscowych, pęknięcia liniowe i powierzchniowe, deformacje poprzeczne oraz podłużne, ubytki ziaren i lepiszcza. Stan techniczny torowisko tramwajowe na ul. Skłodowskiej jest jednym z najgorszych w całym mieście, występuje tu znaczne ograniczenie prędkości

oraz wprowadzony był ruch wahadłowy tramwajów ze względu na znaczne wychylenia taboru.

Przebudowę ulicy Marii Skłodowskiej-Curie zaplanowano na odcinku od wlotu ul. Cypriana Kamila Norwida do Mostu Zwierzynieckiego. Projektuje się ulicę o dwóch pasach ruchu w obu kierunkach z wydzielonym wspólnym pasem ruchu dla autobusów i tramwajów jako – wydzielone torowisko. Wspólne przystanki tramwajowo – autobusowe zlokalizowane są dla każdego kierunku za skrzyżowaniem ul. Marii Skłodowskiej-Curie z Ignacego Łukasiewicza i Tytusa Chałubińskiego. Wyposażenie ulicy Marii Skłodowskiej-Curie w taki przekrój, wymaga zwiększenia szerokości jezdni. Konsekwencją takiego rozwiązania jest ingerencja w istniejącą zieleń i miejsca postojowe oraz konieczność rozbiórki szaletu miejskiego z kioskiem – obiektów znajdujących się przy wlocie w ulicę Tytusa Chałubińskiego.

Wzdłuż ul. zaprojektowano nowe miejsca postojowe równoległe do jezdni o szerokości 2.5 m, przewidziano odtworzenie kwater zieleni ukształtowanych zgodnie z wymaganiami Miejskiego Konserwatora Zabytków. Ruch rowerowy po południowej stronie ulicy odbywać się będzie wydzieloną ścieżkę dla rowerów o nawierzchni bitumicznej oddzieloną od jezdni pasem zieleni. Po północnej stronie funkcjonował będzie ciąg pieszo – rowerowy o zmiennej szerokości.

Skrzyżowania z ulicą Marii Skłodowskiej-Curie wyposażone zostaną w sygnalizacje świetlną, wprowadzany zostanie priorytet dla komunikacji zbiorowej.

Istniejąca jezdnia na Moście Zwierzynieckim posiada szerokość ok. 10.00 m. W rejonie wjazdowym i wyjazdowym zlokalizowane są cokoły – portale, których elementy kamieniarki znajdują się aktualnie w skrajni jezdni, w związku z tym projektowana szerokość jezdni została zmniejszona do ~9.78 m. Wprowadzono normatywne trzy pasy ruchu, dwa od centrum w stronę Biskupina i Sępolna w tym zewnętrzny wspólny z tramwajami. Przewidziano natomiast jeden wspólny pas ruchu pojazdów i tramwajów w stronę centrum. Pas środkowy obsługuje relację z centrum w ul. Adama Mickiewicza. Tory tramwajowe zostały rozsunięte do krawężników, co umożliwia płynny przejazd tramwajów w stronę ul. Zygmunta Wróblewskiego, a tym samym zwiększenie przepustowości skrzyżowania. Urządzenia detekcyjne i sterujące przed i za mostem pozwolą na kontrolowany wjazd pojazdów na Most Zwierzyniecki i nadanie priorytetu dla przejazdu pojazdom komunikacji zbiorowej. Po obu stronach jezdni zostaną urządzone ciągi pieszo – rowerowe.

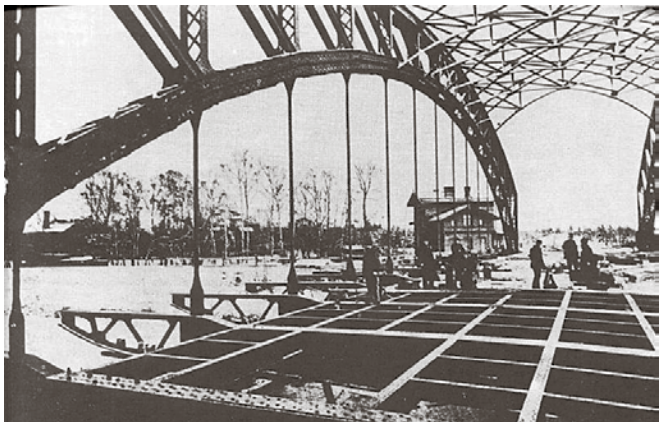
Zaprojektowana przebudowa ulicy Zygmunta Wróblewskiego posiada wydzielone torowisko tramwajowe oraz ograniczone krawężnikami pasy ruchu w dwóch kierunkach o szerokości 4.5 m każdy. Na wysokości skweru Zbyszka Cybulskiego zlokalizowano zatokę autobusową dla kierunku do centrum o szerokości 3.00 m i długości peronu 20.00 m. Za skrzyżowaniem z ul. Wystawową torowisko tramwajowe prowadzone jest tak jak dotychczas, jako wydzielone po północnej stronie jezdni. Perony przystanków tramwajowych pozostawiono również w dotychczasowej lokalizacji. Jezdnia na dalszym fragmencie ulicy posiada dwa pasy ruchu w dwóch kierunkach każdy po 5.00 m. Za wjazdem do ZOO zaprojekto-

Rys nr 3. Widok ul. Zygmunta Wróblewskiego od strony ul. Wystawowej

Rys nr 4. Widok ul. Adama Mickiewicza od strony ul. Parkowej

Rys nr 5. Widok ul. Wystawowej od strony ul. Parku Szczytnickiego

Most Zwierzyniecki – montaż elementów dźwigarów głównych



Most Zwierzyniecki – montaż elementów rusztu stalowego

wana została zatoka autobusowa dla kierunku w stronę Biskupina o szerokości 3.00 m i długości peronu 20.00 m. Po stronie południowej ciąg pieszo – rowerowy o nawierzchni bitumicznej, który w rejonie wjazdu do Ogrodu Zoologicznego przechodzi w wydzieloną bitumiczną ścieżkę rowerową oraz chodnik. Po północnej stronie na wysokości Skweru Zbyszka Cybulskiego zaprojektowano chodnik z nawierzchnią z kostki granitowej.

Z fragmentu jezdni ulicy Adma Mickiewicza usunięte zostało torowisko tramwajowe w celu zwiększenia przepustowości skrzyżowania z ul. Zygmunta Wróblewskiego. Projektowana ulica posiada po jednym pasie ruchu dla każdego kierunku. Jezdnia rozszerza się za skrzyżowaniem z ul. Bartla w celu urządzenia zatoki autobusowej o otwartym wylocie. Na dalszym fragmencie przewidziano przystanek autobusowy w stronę do centrum, wydzielony za pomocą oznakowania poziomego oraz odmiennej nawierzchni. Za skrzyżowaniem z ul. Parkową i Wystawową jezdnia zawężona jest do istniejącej szerokości, o dwóch pasach ruchu. Ciąg pieszo - rowerowy po stronie północnej przewidziano o nawierzchni bitumicznej. Po stronie Skweru Zbyszka Cybulskiego przewidziano chodnik z kostki granitowej. Między jezdnią, a chodnikami przewidziano pas zieleni.

Skrzyżowania z ulicą Marii Skłodowskiej-Curie wyposażone zostaną w sygnalizacje świetlną, wprowadzany zostanie priorytet dla komunikacji zbiorowej.

Dla ulicy Wystawowej zaprojektowane rozwiązanie w ramach pierwotnej dokumentacji technicznej zostało zmienione. Z wyjściowego rozwiązania preferującego komunikacje kołową zaprojektowano nową przestrzeń w formie placu z zapewnieniem obsługi pobliskich obiektów oraz transportu zbiorowego. Na ulicy tej zlokalizowane zostało torowisko tramwajowe usunięte z ul. Adama Mickiewicza wraz z peronami tramwajowymi dla obu kierunków. Nawierzchnię jezdni zaprojektowano z kostki granitowej z wtopionymi opornikami granitowymi na krawędzi jezdni, natomiast nawierzchnię placu przewidziano z płytek betonowych z przebrukami z pasów z kostki granitowej. Układ nawierzchni nawiązano do posadzki między budynkami IASE i Wytwórnią Filmów Fabularnych oraz placu pod Iglicą. Torowisko przewidziano odpowiednio z monolitycznej płyty betonowej z wierzchnią warstwą z „pressbetonu", nawiązującą do nawierzchni placu. Na pozostałym zakresie torowisko za główną częścią placu pozostało zaprojektowane jako zielone.

Most Zwierzyniecki oddany do użytku w 1897 roku

Nieistniejąca tablica pamiątkowa

MOST ZWIERZYNIECKI – HISTORIA

Most Zwierzyniecki wzniesiony został w latach 1896-1897 według projektu Karla Klimma i Richarda Plüdemanna w ciągu obecnych ulic Marii Curie-Skłodowskiej i Zygmunta Wróblewskiego.

Powstał w miejscu starego drewnianego mostu funkcjonującego już od roku 1655. Konstrukcję nośną mostu stanowią dwie kratownice łukowe ze ściągami. W części górnej pasy dźwigarów stężone są łukowymi kratownicami. Pomost jezdny został podwieszony do kratownic za pomocą wiotkich wieszaków osłoniętych w części nadchodnikowej stylizowanymi „dzwonami".

Cały ustrój nośny został oparty na murowanych i oblicowanych szarym granitem przyczółkach. Kratownice w części czołowej zostały osłonięte posadowionymi na przyczółkach architektonicznymi, wykonanymi z czerwonego piaskowca, eklektycznymi pylonami. Tuż pod zwieńczeniami pylonów umieszczono tarcze z elementami herbu Wrocławia. Na pylonie wschodnim po stronie dolnej wody znalazły się wyryte w kamieniu lata budowy mostu „1895-1897".

Natomiast na pylonie zachodnim od strony górnej wody umieszczono odlaną z brązu okolicznościową tablicę z tekstem upamiętniającym przeprawę istniejącą w tym miejscu od połowy XVII wieku. Chodniki na konstrukcji wspornikowej ułożono na zewnątrz układu nośnego. Ruch pieszy zabezpieczono i ograniczono balustradą kamienno-metalową na przyczółkach oraz metalową nad nurtem rzeki.

Most Zwierzyniecki – widok od strony WD

Most Zwierzyniecki – widok z poziomu chodnika od strony WD

Już przed wojną zlikwidowane zostało historyczne oświetlenie. W czasie obrony Festung Breslau most został nieznacznie uszkodzony. Prawdopodobnie wtedy częściowemu zniszczeniu uległy kamienne balustrady. Po wojnie w ramach polonizacji Wrocławia usunięto okolicznościową brązową tablicę z wieżycy zachodniej.

W roku 1961 przeprowadzono remont kapitalny mostu. Zniszczone elementy balustrad odtworzono w sztucznym kamieniu, a brakujące nakrywy wykonano z piaskowca i betonu.

Prace konserwatorskie przeprowadzone w trakcie remontu mostu w 1988 roku polegały przede wszystkim na oczyszczeniu elementów kamiennych z zabrudzeń, wzmocnieniu strukturalnym, usunięciu uszkodzonych uszczelnień z kitu i założeniu nowych, hydrofobizacji oraz scaleniu kolorystycznym. Oczyszczono również metalową balustradę. Zamontowano nowe osłony wieszaków oraz nowe stylizowane lampy na wspornikach.

Te ograniczone prace konserwatorskie prowadziła firma Retropol Sp. z o.o. pod kierunkiem Bohdana Jackiewicza. Lampy według projektu Z. Kempskiego i R. Siepsiaka wykonał artysta metaloplastyk Ryszard Mazur.

STAN ISTNIEJĄCY

Warunki atmosferyczne i eksploatacyjne spowodowały zabrudzenia i uszkodzenia elementów kamiennych tj. pylonów i balustrad.

Te ostatnie na skutek erozji spoiwa oraz drgań eksploatacyjnych w wielu miejscach nieznacznie zmieniły swoje położenie (najbardziej widoczne jest to na przyczółku zachodnim od strony górnej wody). Również znacznej destrukcji uległy słupki i przeźrocza z czerwonego piaskowca. Pylony oprócz typowych zabrudzeń w wielu miejscach są pokryte nieestetycznymi malunkami graffiti, a w częściach górnych zwieńczeń porosłe glonami. W balustradzie metalowej widoczne są skorodowania, szczególnie uszkodzone przez korozję wżerową są pochwyty z rur stalowych. Ponadto część stalowych wypełnień przeźroczy jest odkształcona i wysunięta z gniazd. Wykonane w 1988 roku scalenie kolorystyczne elementów balustrad ze sztucznego kamienia jest uszkodzone i odsłoniło technologię wykonania tych elementów (powstałe uszkodzenia są wynikiem kosmetycznych prac konserwatorskich w roku 1988). Odsłoniły się i częściowo wykruszyły również stare i nowsze betonowe uzupełnienia spękań kamiennych balustrad. Widoczne są także zmiany w strukturze kamienia – spękania i spudrowania.

Kilka nakryw balustrad wykonano z piaskowca, a nie z granitu (fragmenty oryginalnych części przeźroczy kamiennych oraz balustrad znajdują się u podstawy przyczółka na brzegu rzeki).

Dane charakterystyczne mostu:

- rozpiętość teoretyczna 60,63 m,
- całkowita długość obiektu 62,00 m,
- całkowita szerokość przęsła mostu 21,80 m,
- szerokość jezdni 10,00 m,
- szerokość chodników dla ruchu pieszego 2 x 5,90 m,
- aktualna nośność - klasa C 30 ton,
- całkowita powierzchnia przęsła 1351,60 m^2.

USZKODZENIA MOSTU:

Występują następujące uszkodzenia:

- miejscowe skorodowania elementów dźwigarów kratownicowych, zwłaszcza w narożach przy przejściu łuków przez pomost chodnika,
- liczne spękania nawierzchni bitumicznej na moście i na dojazdach, zwłaszcza przy torach tramwajowych (szyny miejscami zapadnięte),
- uszkodzenia urządzeń dylatacyjnych typu Serviflex na jezdni,
- brak szczelności nawierzchni chodnika przy krawężniku,
- liczne odwarstwienia, spękania oraz zanieczyszczenia powierzchni cokołów i balustrad kamiennych na przyczółkach, zwłaszcza elementów wykonanych z czerwonego piaskowca,
- balustrady kamienne na przyczółkach przechylone na zewnątrz,
- uszkodzenia ozdobnych elementów stalowych masywnych balustrad na przyczółkach (zanieczyszczenia powierzchni, korozja, brak utwierdzenia w elementach kamiennych balustrady),
- poważnie skorodowane poręcze z rur ∅6 cm balustrad stalowych na przęśle mostu,
- ubytki elementów ozdobnych balustrady stalowej na moście,
- uszkodzenia lub brak osłon żeliwnych połączenia wieszaków z rusztem,
- liczne wycieki i spękania oraz ubytki otuliny zbrojenia głównego płyt pomostów chodników,
- na krawędziach płyt chodnikowych występują nacieki z asfaltu lanego (nawierzchni chodnika),
- ubytki oraz korozja osłon kabli uzbrojenia tere-

Most Zwierzyniecki – widok na stężenia górne dźwigarów kratownicowych

Ozdobny pylon wykonany z czerwonego piaskowca

nu przechodzących pod mostem (zamocowanych do wsporników podchodnikowych),
» skorodowane podstawy łożysk,
» miejscowe spękania powłoki malarskiej na ruszcie,
» zanieczyszczenia organiczne oraz ubytki w umocnionych skarpach przy moście,
» ogólne uszkodzenia balustrad zwieńczających skarpy przy moście,
» uszkodzenia lub brak znaków żeglugowych na balustradach.

ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC:

Nawierzchnia jezdni będzie wykonywana w taki sposób aby możliwy był ruch samochodów po moście na dwóch pasach ruchu (brak ruchu wahadłowego). Proponuję się remontu w III etapach:

» etap I – rozbiórka istniejącej i budowa nowej nawierzchni pasa ruchu od strony WG,
» etap II – rozbiórka istniejącej i budowa nowej nawierzchni pasa ruchu od strony WD,
» etap III – rozbiórka istniejącej i budowa nowej nawierzchni środkowego pasa ruchu.

1. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów dźwigara kratowego oraz stężeń górnych.

www.promost.wroc.pl

2. Wykonanie sanacji powierzchni cokołów z czerwonego piaskowca.
3. Naprawa łożysk.
4. Naprawa powierzchni żelbetowych płyt chodnikowych, wykonanie izolacji oraz nowych płytek granitowych.
5. Naprawa powierzchni przyczółków w zakresie: czyszczenie, iniekcja rys, hydrofobizacja powierzchni i zabezpieczenie powłoką antygraffiti.
6. Naprawa oraz uzupełnienie ubytków elementów kamiennych i stalowych masywnej balustrady na przyczółku.
7. Wymiana skorodowanych fragmentów pochwytu, naprawa uszkodzonych elementów, czyszczenie i malowanie stalowej balustrady na moście.
8. Wymiana konstrukcji jezdni wraz z izolacją.
9. Wymiana i rozsunięcie torów w stronę do krawężników.
10. Uszynienie konstrukcji.
11. Nieznaczne przesunięcie krawężników kamiennych na moście w kierunku do osi mostu.
12. Przesunięcie lamp na cokołach w celu zapewnienia skrajni tramwajowej.
13. Wymiana zniszczonych urządzeń dylatacyjnych jezdni na nowe oraz wykonanie płyt przejściowych pod jezdnią za przyczółkami.
14. Montaż urządzeń zliczających pieszych i rowerzystów poruszających się po chodniku na moście od strony WG i WD.
15. Naprawa uszkodzonych osłon przewodów sieci znajdujących się na wspornikach podchodnikowych.
16. Zabezpieczenie otworu na przejściu prętów łuku kratownicowego przez pomost chodnika.
17. Uszczelnienie chodnika w strefie włazu rewizyjnego.
18. Odtworzenie pamiątkowej tablicy z brązu (zgodnie z wytycznymi zatwierdzonymi przez Miejskiego Konserwatora Zabytków).
19. Czyszczenie i konserwacja dwóch stalowych tabliczek upamiętniających poziom wody w czasie powodzi w 1903 r. oraz stalowych elementów znajdujących się na korpusach przyczółków.
20. Miejscowe uzupełnienie powłoki malarskiej konstrukcji rusztu pod płytą pomostową.
21. Uzupełnienie brakujących i naprawa uszkodzonych osłon żeliwnych połączenia wieszaków z konstrukcją rusztu.
22. Oczyszczenie oraz uzupełnienie ubytków skarpy przy moście.
23. Naprawa uszkodzonych balustrad zwieńczających skarpy przy moście.
24. Wymiana znaków żeglugowych na nowe.
25. Wymiana skorodowanych elementów stalowych na nowe.
26. Rozbiórka i odbudowa ścianek żwirowych na przyczółkach.

KRÓTKI OPIS NIEKTÓRYCH PRAC REMONTOWYCH:

Nie projektuje się żadnych dodatkowych elementów mogących zwiększyć nośność mostu. Przewiduje się jedynie odtworzenie ochrony antykorozyjnej przez pokrycie powierzchni istniejących konstrukcji stalowych powłoką malarską.

Widoczne zmiany w strukturze kamienia – spękania i spudrowania

Projektuje się zabezpieczenie konstrukcji mostu od spodu oraz fragmentów konstrukcji do 2,5 m powyżej powierzchni chodnika powłoką antykorozyjną w systemie duplex (metalizacja za pomocą cynku + powłoka malarska).

Łatwo dostępne fragmenty konstrukcji stalowej (do 3,0 m powyżej powierzchni chodnika) należy zabezpieczyć powłoką antygraffiti.

PODPORY I ŁOŻYSKA

Nie projektuje się zmian w konstrukcji podpór. Przewiduje się naprawę powierzchni przyczółków w zakresie: czyszczenie, iniekcja rys, hydrofobizacja powierzchni i zabezpieczenie powłoką antygraffiti. Planuje się również odkucie ścianek żwirowych i wykonanie nowych żelbetowych.

Położenie łożysk pozostawia się bez zmian. W ramach projektu obiekt zostanie podniesiony w celu dokładnego sprawdzenia stanu łożysk. Uszkodzone elementy zostaną zastąpione nowymi. Całość należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem jak dla elementów przęsła, po wcześniejszym ich oczyszczeniu i przesmarowaniu łożysk smarem grafitowym.

ŻELBETOWE PŁYTY CHODNIKOWE

Projektuje się naprawę ubytków betonu z odkrytym zbrojeniem na powierzchni żelbetowej. Kolejność wykonywanych czynności podczas ewentualnej naprawy uszkodzeń:

- odkucie betonu luźnego i skarbonatyzowanego mechanicznie przez młotkowanie,
- wykucie bruzd trapezowych wzdłuż prętów i strzemion na powierzchni konstrukcji.
- wszystkie powierzchnie betonowe i stalowe (pręty zbrojeniowe) należy oczyścić z części luźnych, zaolejeń i innych obniżających przyczepność.
- wypełnienie lokalnych ubytków betonu zaprawą

Elementy balustrady kamiennej na przyczółkach

www.promost.wroc.pl

Uszkodzenia lub brak osłon wieszaków

typu PCC II

» po uzupełnieniu ubytków betonu całość od spodu i od góry należy powlec grubowarstwową (~ 1,5 mm) powłoką przeciwwilgociową - antykarbonatyzacyjną elastyczną.

USZCZELNIENIE PRZEJŚĆ KONSTRUKCJI ŁUKU PRZEZ POMOST

W miejscach przejść konstrukcji dźwigara kratownicowego przez pomost chodnika projektuje się zabezpieczenie zbyt dużych prześwitów stanowiących niebezpieczeństwo dla użytkowników mostu. Prześwity przy słupku kratownicy przechodzącego przez pomost chodnika zabezpieczone zostaną poprzez przyspawanie do nich kątowników L100x100x10 mm. Przestrzeń pomiędzy gałęziami pasa dolnego kratownicy zostanie wypełniona płaskownikami ≠10x90 mm w rozstawie co 10 cm przyspawanymi do ramy z kątowników L100x100x10 mm. Elementy uszczelnienia należy pokryć powłoką malarską w kolorze konstrukcji dźwigarów.

ODWODNIENIE

Odwodnienie nawierzchni na moście projektuje się jako powierzchniowe (nawierzchnia jezdni na moście będzie ukształtowana w odpowiednich spadkach poprzecznych i podłużnych). Odprowadzenie wód deszczowych z chodników odprowadzana będzie bezpośrednio pod most, a wody z jezdni ściekiem przykrawężnikowym do wpustów drogowych zlokalizowanych poza obiektem.

DYLATACJE

W obrębie jezdni od strony łożyska ruchomego (ul. M. Sklodowskiej-Curie) projektuje się wymianę istniejącego urządzenia dylatacyjnego Serviflex75 na nowe. W miejscach przejścia szyn tramwajowych nad przerwą dylatacyjną projektuje się fabrycznie wykonane złącza kompensacyjne dostosowane swym kształtem do szyn i zapewniającego jego ciągłość pomiędzy spodem szyny a powierzchnią jezdni. Ostatnia płyta torowa VBG na przęśle od strony łożyska ruchomego będzie posiadała korytko stalowe przedłużone poza czoło płyty na długość pozwalającą na ciągłe przejście kanału szynowego poza urządzenie dylatacyjne. Przedłużone korytko stalowe będzie oparte na urządzeniu Serviflex75 oraz osadzone w płycie torowej VBG na przyczółku (na odcinku ok. 10 cm nie będzie korytka stalowego w płycie na przyczółku).

OŚWIETLENIE

Aktualnie nie projektuje się dodatkowego oświetlenia ulicznego na Moście Zwierzynieckim.

Istniejące oświetlenie jest sprawne i jego sprawność jest utrzymana w ramach okresowych zabiegów konserwatorskich. Projektuje się jedynie nieznaczne podniesienie lamp na cokołach od strony jezdni ze względu na ich kolizję z projektowaną skrajnią drogową.

SIECI – KRÓTKI OPIS CO SIĘ WYKONUJE W RAMACH PRZEBUDOWY SIECI.

Ze względu na poszerzenie układu drogowego dla ul. M. Skłodowskiej - Curie przewidziano przebudowę infrastruktury podziemnej oraz naziemnej.

W ramach rozbudowy przewidziano:

» całkowitą przebudowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami. Zakres średnic dla nowoprojektowanych wodociągów zaczyna się na ø160mm a kończy na ø800mm w ul. Wystawowej.

» przebudowę sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami. Zakres średnic dla nowoprojektowanych sieci kanalizacyjnych (deszczowa, sanitarna, ogólnospławna) zaczyna się od ø150mm a kończy na ø600mm.

Ponadto, dla ul. M. Skłodowskiej – Curie, na wysokości ul. Chałubińskiego przewidziano przebudowę kolektora kanalizacji ogólnospławnej 730x1100mm.

W ramach przebudowy sieci infrastruktury podziemnej zaprojektowano również renowację sieci wodociągowych o średnicach ø300mm, ø350mm i ø400mm o łącznej długości około 535m. Zakłada się realizację renowacji powyższych sieci metodami bezwykopowymi - przewiduje się zastosowanie ciasno pasowanej renowacji typu Compact Pipe. W metodzie ciasnopasowanej do wnętrzna istniejącego wodociągu wprowadza się niezależną wykładzinę z polietylenu. Technologia jest stosowana do renowacji przewodów wodociągowych. Wykorzystywane w tej metodzie są odcinki rury polietylenowej, która na całej swej długości została z jednej strony fabrycznie wgięta do środka tak, że przekrój poprzeczny przypomina literę „C". Dzięki zagięciu (w kształt litery C) rura ma w przekroju poprzecznym zdecydowanie mniejsze wymiary od rury odnawianej (o ok. 30–35%) i dlatego można ją łatwo wciągnąć do wnętrza naprawianego rurociągu.

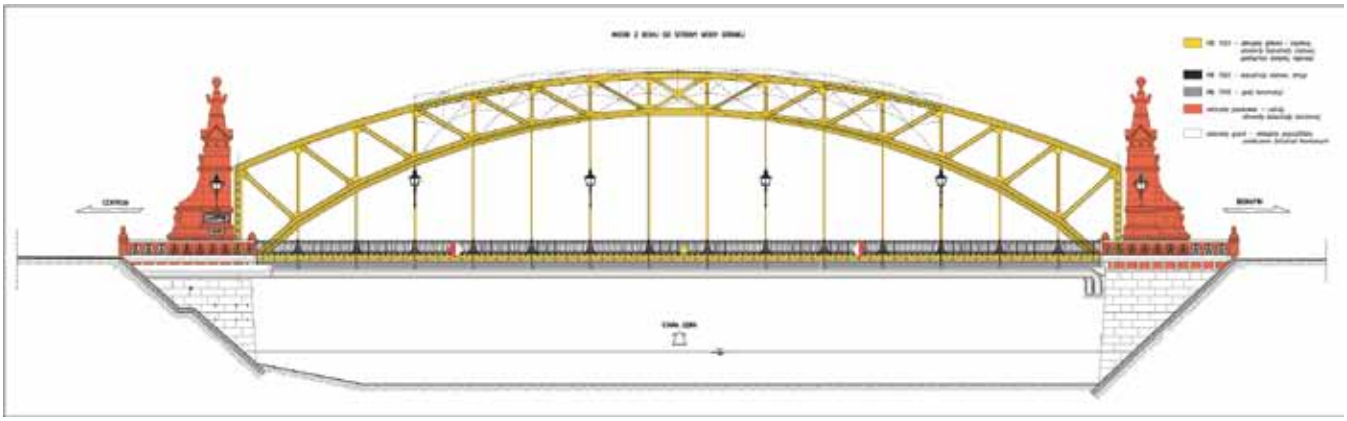
Z tego powodu, jak również ze względu na znaczną osiową podatność rury renowacyjnej na zginanie, można ją wprowadzić do wnętrza odnawianego rurociągu poprzez niewielkie wykopy zwane komorami roboczymi.

OGÓLNY OPIS WYKONANIA SIECI GAZOWEJ

W ramach przebudowy sieci gazowej przewiduje się przebudowę wszystkich gazociągów kolidujących

Tabliczka upamiętniająca poziom wody podczas powodzi w 1903r.

Widok na przyczółek prawobrzeżny z poziomu rzeki Stara Odra



z układem drogowym. W przeważającej części nowe gazociągi zostaną zlokalizowane w chodnikach oraz pasach zielonych. Przy prowadzeniu przewodów zachowano minimalny pas ochronny 0,5m pomiędzy zewnętrznymi ściankami z inną infrastrukturą podziemną. Wyłączone części gazociągów de225, które pozostaną w pasie jezdni należy odgazować, zamulić zamułką piaskową i zaślepić przy pomocy elektrokołpaków PE. Prace te należy wykonać po stwierdzeniu aparaturą do wykrywania gazu, że nie występuje w nich obecność gazu. Pomiar obecności gazu w rurociągu należy prowadzić podczas całej operacji związanej z wycinaniem i zaślepianiem gazociągu.

Do projektowanego gazociągu de225 po stronie nieparzystej ul M. Skłodowskiej-Curie przewiduje się przepięcie istniejących przyłączy gazowych PE:

- De90mm - do budynków nr: 55-61, 79, 81, 81a, 83-85;
- de63 mm - do budynków nr: 63, 65, 75-77, 87, 89, 91.

Na przepinanych przyłączach, tam gdzie będzie to konieczne, przewiduje się zaprojektowanie nowej armatury odcinającej w pasie chodnika lub na terenie zielonym.

LITERATURA:

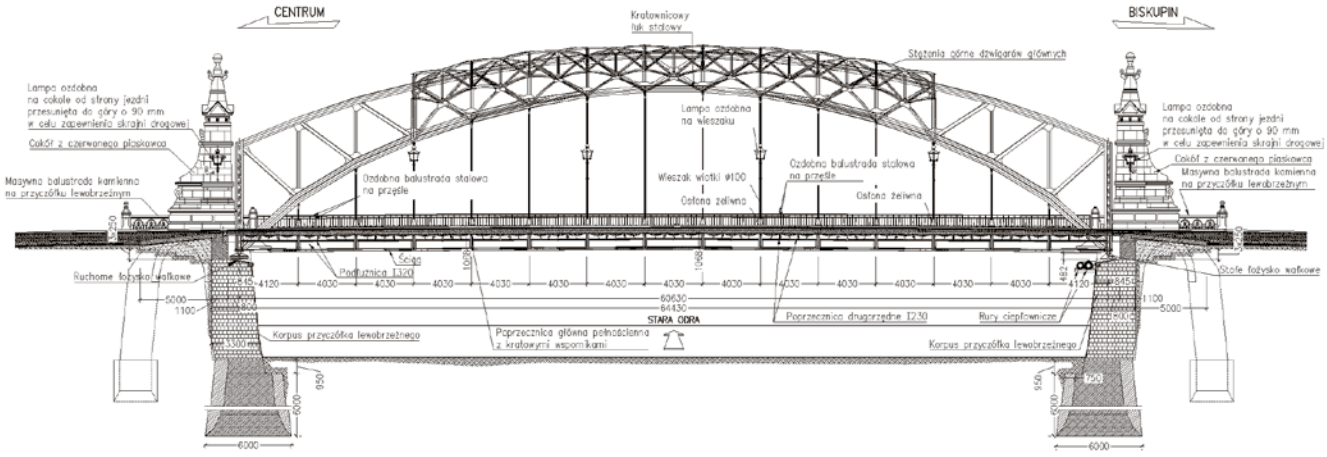
- L. Budych, Most drogowy-Zwierzyniecki, Wrocław 2002r. (karta biała w zbiorach MKZ we Wrocławiu).
- H. Klamecki, Rewaloryzacja mostów Wrocławia, [w:] Architektura przemysłowa i zabytki techniki na Śląsku w dobie restrukturyzacji, Katowice 2000r., s. 58-59.
- M. Łagiewski, Mosty Wrocławia, Wrocław 2004r.

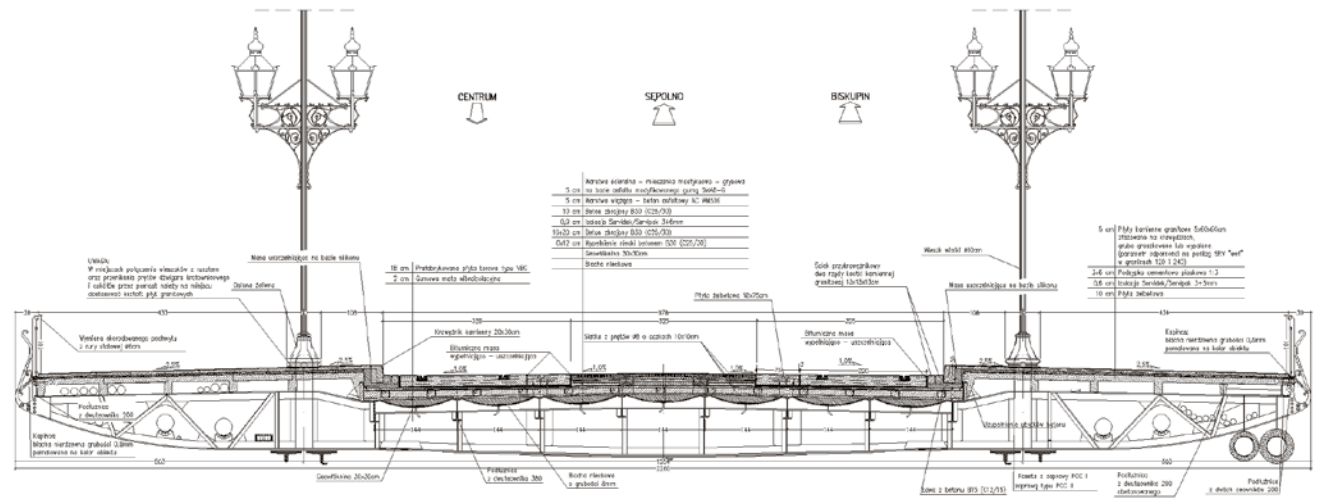
BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE

PROMOST

"PROMOST
Biuro Projektowo - Badawcze"
gł. projektant: mgr inż. Edmund Budka,
projektant: mgr inż. Adam Stempniewicz
sprawdzający: dr inż. Józef Rabiega,
zespół projektowy grupy Promost
Wrocław.

Inwestor i zamawiający:
1. Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta
53-633 Wrocław, ul. Długa 49
2. Miejskie Przedsiębiorstwo
Wodociągów i Kanalizacji S.A.
50-421 Wrocław, ul. Na Grobli 14/16





www.jucha-beton.pl

Znajdź nas na

WROCŁAW
[a] ul. Sołtysowicka 27d
51-168 Wrocław
[t] 71 325 15 17
[f] 71 325 12 21
[k] 600 923 983
[e] wroclaw@jucha-beton.pl

STANOWICE
k/Oławy
[a] ul. Wierzbowa 1
55-200 Oława, Stanowice
[t] 71 301 82 79
[f] 71 723 22 05
[k] 668 004 820
[e] stanowice@jucha-beton.pl

TRZEBNICA
[a] ul. Milicka 46
55-100 Trzebnica
[t] 71 387 28 02
[f] 71 387 28 96
[k] 604 271 844
[e] trzebnica@jucha-beton.pl

STRZELCE
k/Oleśnicy
[a] Strzelce 86
56-410 Dobroszyce
[t] 71 707 20 67
[f] 71 707 22 37
[k] 668 894 620
[e] strzelce@jucha-beton.pl

GŁOSKA
k/Miękini
[a] ul. Średzka 11
55-330 Miękinia, Głoska
[t] 71 325 15 17
[f] 71 325 12 21
[k] 664 975 247
[e] gloska@jucha-beton.pl

JUCHA BETON Sp. z o.o. Sp.k (dawniej SANBET FABRYKA BETONU MICHAŁ JUCHA SP.K.)

INWESTYCJA:
Budowa mostu na rzece Odrze w Brzegu Dolnym

INWESTOR:
Dolnośląska Służba Dróg i Kolei

GENERALNY WYKONAWCA:
Skanska S.A.

INWESTYCJA:
Budowa drogi wojewódzkiej
Żerniki Wrocławskie – Siechnice

INWESTOR:
Dolnośląska Służba Dróg i Kolei

GENERALNY WYKONAWCA:
Firma GOTOWSKI Budownictwo Komunikacyjne
i Przemysłowe Sp. z o.o.

INWESTYCJA:
Rozbudowa mostu Krakusa w Brzegu

INWESTOR:
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

GENERALNY WYKONAWCA:
Himmel i Papesch Opole Sp. z o.o.

Już w sierpniu w JUCHA BETON
rusza produkcja studni szczelnych

IZOLACJE MOSTOWE FIRMY GRACE

Mgr inż. Artur Janiak, Grace Construction Products

Problem trwałości obiektów mostowych, przy stale zwiększającym się obciążeniem ruchem pojazdów , długie okresy bezawaryjnej eksploatacji oraz element racjonalizacji kosztów są motorem poszukiwań coraz doskonalszych rozwiązań w budownictwie mostowym. Obiekty mostowe w całym okresie eksploatacji są poddawane dynamicznym obciążeniom użytkowym oraz są narażone na działanie czynników atmosferycznych takich jak zmiany temperatury otoczenia, działanie promieni słonecznych, opady atmosferyczne jak również związki chemiczne o różnym stopniu agresywności.

Wszystkie te czynniki w istotny sposób wpływają na stan konstrukcji budowli mostowej powodując z czasem jej niszczenie.

Decydującym elementem powstrzymującym degradację płyty pomostu jest izolacja przeciwwodna. Należy pamiętać, że izolacje mostowe układane są na powierzchniach o małych spadkach, są stale przykryte nawierzchnią, materiałem porowatym i magazynującym w sobie duże ilości wody. Innym niszczącym czynnikiem są również obciążenia dynamiczne dużymi, szybko zmiennymi siłami od kół pojazdów: pionowymi od ciężaru i poziomymi od hamowania.

Dlatego też izolacja mostowa musi być mocno i na całej powierzchni przyklejona do podłoża, w przeciwnym wypadku w miejscach niedoklejonych będzie kondensować się woda, która zamarzając doprowadza do niszczenia przyczepności izolacji do płyty w obszarach sąsiednich. Brak przyczepności izolacji do podłoża i nawierzchni ma niekorzystny wpływ na trwałość nawierzchni na mostach; nawierzchnia ulega deformacjom kilkakrotnie szybciej.

W przypadku mostów remontowanych niekiedy decydującym kryterium wyboru izolacji jest ograniczony czas potrzebny na zdjęcie nawierzchni i izolacji oraz ułożenie nowych warstw. Wtedy decydują możliwości technologii, np. szybkość wykonania robót, możliwość wykonania w niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

Firma GRACE CONSTRUCTION PRODUCTS jako producent systemów hydroizolacyjnych stosowanych w budownictwie ogólnym i mostowym, znalazła satysfakcjonujące rozwiązanie zwiększenia trwałości obiektów mostowych. Jest to system Servidek/Servipak.

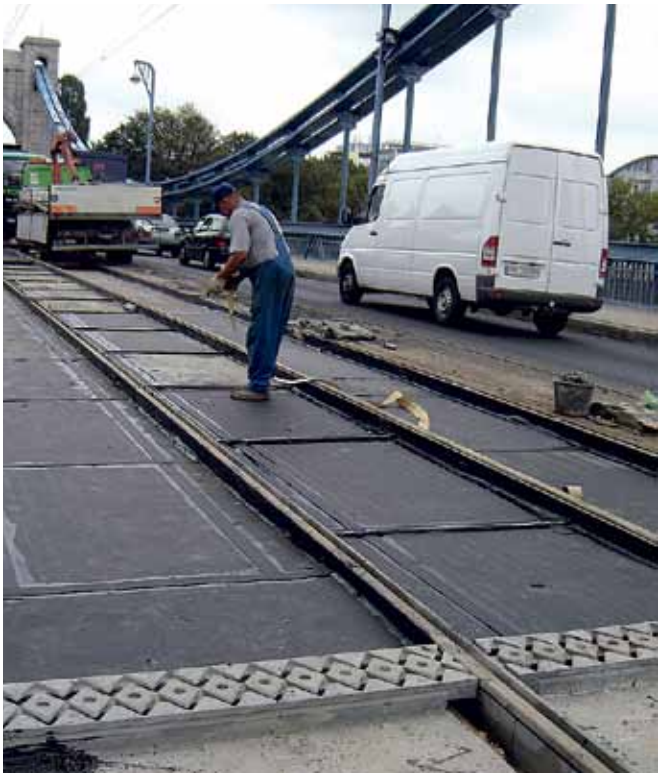
SERVIDEK / SERVIPAK jest systemem płynnej izolacji przeciwwodnej, stosowanym na zimno, przeznaczonym na betonowe i stalowe pomosty mostów drogowych i kolejowych.

System Servidek / Servipak stosuje się do wykonywania izolacji na nowych obiektach, jak również przy wymianie izolacji na remontowanych obiektach mostowych, eliminując drobne, ale kosztowne naprawy powierzchni i pozwalając do minimum ograniczyć wstrzymanie ruchu na tych obiektach.

ELEMENTY SYSTEMU:

- masa hydroizolacyjne Servidek – masa dwuskładnikowa, układana na zimno
- płyty ochronne Servipak
- grubości 3 mm – stosowane, jako warstwa ochronna izolacji na kładkach dla pieszych, parkingach, mostach drogowych
- grubości 6 mm – stosowane, jako warstwa ochronna na jezdniach mostów drogowych, oraz pomostach mostów kolejowych
- grubości 12 mm – stosowane, jako warstwa ochronna

www.grace.com



na pomostach mostów kolejowych i tramwajowych (bezpośrednio na nich układa się tłuczeń)

» taśmy Armour Tape – taśma do zaklejania styków płyt Servipak

Właściwe przygotowane podłoże betonowe powinno być tylko czyste(powierzchnia betonu powinna być wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju i innych zanieczyszczeń) i odpowiednio wytrzymałe. Izolacja Servidek / Servipak może być stosowana zarówno na suche jak i wilgotne podłoże betonowe.

Podłoże stalowe powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2½ według normy PN-ISO 8501:1996 i nie musi być zabezpieczone farbami antykorozyjnymi.

Roboty związane z układaniem izolacji należy wykonywać w temperaturze otoczenia +4°C do +35°C i o 3°C wyższej od punktu rosy.

Masa Servidek składa się z dwóch komponentów A i B. Całą zawartość małego opakowania (składnik B) należy wlać do pojemnika ze składnikiem A i wymieszać ręcznie używając drewnianej łopatki przez ok. 2 minuty, do uzyskania jednolitego koloru masy.Po wymieszaniu przez ok. 20 minut masa jest płynna, należy ją wylać na podłoże i rozprowadzić za pomocą pacy z gumową wkładką.

W zależności od nierówności podłoża zawartość jednego opakowania Servidek wystarcza do zaizolowania 10 – 12 m^2 powierzchni pomostu.

Na świeżo ułożonej masie Servidek układa się na styk płyty Servipak a następnie miejsca styku zabezpiecza się Armour Tape.

Na izolacji przeciwwodnej Servidek / Servipak można układać asfalt lany, beton asfaltowy, SMA lub inną nawierzchnię.

Izolacja SERVIDEK / SERVIPAK dobrze wiąże się z podłożem, dostosowuje się do nierówności podłoża, umożliwia przenoszenie sił hamowania, jest odporna na uszkodzenia mechaniczne, łatwa do stosowania – nie wymaga specjalnego sprzętu i narzędzi oraz jest łatwa do naprawy. **Już po 4 godzinach od ułożenia izolacji można układać warstwy drogowe.**

W Magazynie AUTOSTRADY nr 4/2010 na str.48 ukazał się artykuł dr inż. Pawła Mieczkowskiego, w którym zostały bardzo dokładnie opisane przyczyny powstawania przecieków na obiektach mostowych izolowanych papami termozgrzewalnymi oraz niekorzystne zjawiska zachodzące w czasie: układania papy, układania warstwy asfaltu ochronnego, w szczególności lanego, oraz konsekwencje dla nawierzchni w trakcie eksploatacji obiektu.

Odnosząc się do zawartych, w artykule tez, proponujemy zastąpić izolację z pap termozgrzewalnych chronionych asfaltem lanym jednolitym systemem izolacyjno- nawierzchniowym, stosując

» Servidek/Servipak - jako warstwę izolacyjną,

» Beton asfaltowy z zamkniętymi porami, – jako warstwę ochronną

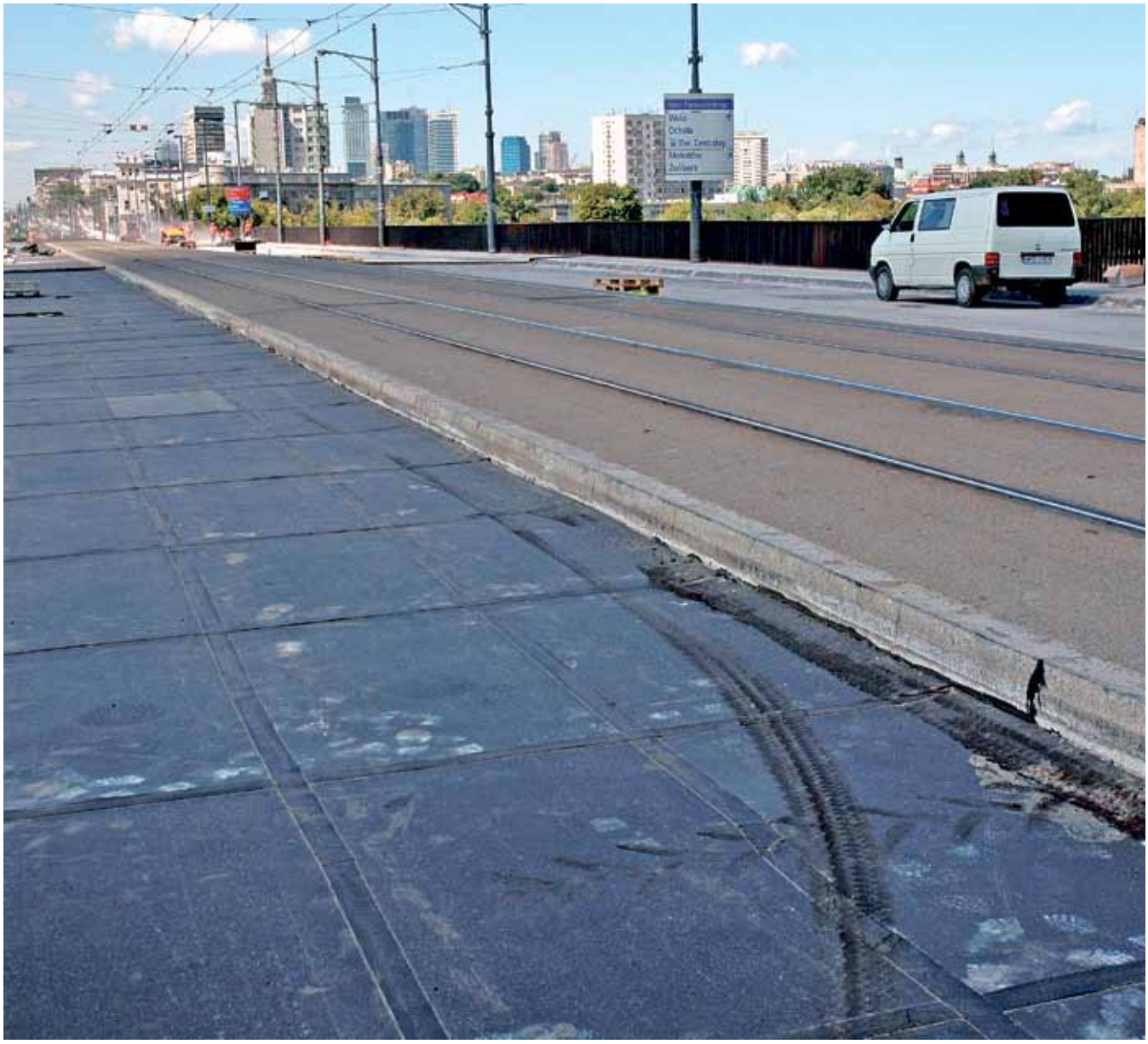
Stosując System Servidek/Servipak możemy stosować dowolne nawierzchnie: beton, bruk kamienny i betonowy, wszelkiego rodzaju asfalty, tłuczeń pod torowiska kolejowe i tramwajowe i inne np. zasypki gruntowe na przejściach ekologicznych dla zwierząt.

System Servidek/Servipak jest kompletnym systemem niewymagającym dokładania kolejnych warstw wspomagających jego skuteczność izolowania.

W przypadku zastosowania Systemu Servidek/Servipak na mostach drogowych z nawierzchniami asfaltowymi w trakcie układania warstwy asfaltu ochronnego następują dwa procesy:

1. Połączenia masy układanego asfaltu z płytą Servipak. Dochodzi do wtopienia się mieszanki asfaltu w płytę Servipak, jest to połączenie strukturalne, podobne do technologii łączenia rurociągów PCV metodą zgrzewania. W efekcie Servipak z asfaltem tworzy jedną, nierozerwalną masę ochronną izolacji Servidek znajdującej się poniżej płyty Servipak.
2. Temperatura, która doprowadziła do zespolenia płyty z asfaltem, działając na płynną masę Servidek

www.grace.com



powoduje proces wulkanizacji, co zapewnia jeszcze mocniejsze połączenie spodniej powierzchni płyty Servipak z powierzchnią pomostu. Poddany temperaturze Servidek spełnia potrójną rolę:

- Masy naprawczej, penetrującej w najmniejsze pory betonu, mikro pęknięcia – skurczowe, masy uszczelniającej połączenia – styki, ścianek sączków z betonem
- Masy izolacyjnej - izolującej całą powierzchnię płyty i uszczelniającą elementy np. kotew, metalowych, elementów dylatacji, wpustów i innych urządzeń montowanych na pomostach.
- Trwale elastycznego kleju zespalającego konstrukcję pomostu z systemem izolacyjno – nawierzchniowym.

System Servidek/Servipak stosowany jest w Polsce z powodzeniem od roku 1992. Pod nadzorem IBDiM izolacja ta była układana m.in. na następujących obiektach:

- wiadukt kolejowy nad ul. Dolna Wilda w Poznaniu – 1992,
- wiadukt kolejowy Zakopane-Spyrkówka – 1992,
- most Świętokrzyski w Warszawie – 2000,
- węzeł „Czerniakowska" – Warszawa 2002 i 2003
- most Grunwaldzki – Wrocław 2005,
- most Poniatowskiego – Warszawa 2007 i 2008,
- most Śląsko-Dąbrowski – Warszawa 2009,
- południowa obwodnicy Gdańska – 2012;

Na wszystkich obiektach zabezpieczonych systemem Servidek/Servipak izolacja pracuje prawidłowo. Na żadnym z obiektów nie stwierdzono wad wykonania izolacji ani żadnych uszkodzeń wynikających z upływu czasu. W stosunku do innych rodzajów izolacji stosowanych na plytach pomostów izolacja Servidek/Servipak wykazuje wiele zalet:

- może być układana na płytach usytuowanych na spadkach
- może być wykonywana na płytach stalowych jak i betonowych. Podłoże betonowe nie wymaga gruntowania i drobnych napraw
- układanie wykonuje się ręcznie tzn. nie jest wymagane używanie żadnych specjalnych urządzeń
- masa Servidek może być układana na „świeżym" betonie
- masa Servidek przykleja się trwale do wszystkich znanych materiałów budowlanych
- tworzy niepodzielny system izolacyjno – nawierzchniowy
- całkowita przyczepność systemu izolacji i nawierzchni z płytą pomostu – założenie każdego projektu
- zapewnia szczelność detali - elementów odwodnienia, urządzeń kompensacyjnych i innych
- możliwość wykonywania prac w niedogodnych warunkach pogodowych
- system Servidek/Servipak jest bardzo łatwy w naprawie. W miejscach uszkodzeń należy usunąć uszkodzone płyty Servipak i po oczyszczeniu ułożyć masę Servidek oraz nowe płyty Servipak

Stosując Servidek/Servipak w systemie z betonem asfaltowym, alternatywnie za *papy termozgrzewalne - chronione asfaltem lanym*, nie tylko rozwiązujemy problem trwałości obiektów mostowych, ale i zdecydowanie obniżamy koszt 1 metra kwadratowego nawierzchni wraz z izolacją

GRACE
Construction Products

Grace Sp. z o.o.
ul. Szczepanowskiego 10/2
60-541 Poznań
tel:0-602 723 52
fax: 0-22-855 41 32
artur.janiak@grace.com

www.grace.com

ABET
BETON NA TELEFON

ABET NA MOSTACH

DOBRY SPBT BETON

Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe ABeT Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu powstało w 1992 roku. Podstawowym profilem działalności firmy jest produkcja betonu towarowego i dostarczanie go do miejsca wybudowania.

Od momentu powstania, priorytetami dla zakładu są najwyższa jakość wyrobów i wykonywanych usług oraz usprawnienie procedur zakupu mieszanki betonowej, zgodnie z hasłem Beton na telefon.

PPH ABET Sp. z o.o.
ul.Jerzmanowska16
54-530 Wrocław
[t] +48 71 357 91 91
[f] +48 71 357 55 77
[e] jerzmanowska@abet.pl

Odział/Betonowa
ul. Betonowa 1
51-504 Wrocław
[t] +48 71 347 82 11
[f] +48 48 71 357 82 12
[e] betonowa@abet.pl

Odział/Bolesławiec
ul. Cieszkowskiego 16
59-700 Bolesławiec
[t] +48 75 732 31 29
[f] +48 75 732 31 28
[e] bolesławiec@abet.pl

Odział/Paniowice
Żwirownia/ ul. Odrzańska
[m] + 48 665 65 80 30
[e] paniowice@abet.pl

Odział/Świdnica
ul. Przemysłowa 14
58-100 Świdnica
[t] +48 74 64088 55
[f] +48 74 640 88 54
[e] swidnica@abet.pl

Odział/siechnice
ul. Zachodnia 9
55-011 Siechnice
[t] +48 71 381 93 65
[m] +48 +48 609 310 412
[e] siechnice@abet.pl

www.abet.pl

KRÓTKIE SPRAWOZDANIE Z OPERACJI TRANSPORTU WODNEGO I OSADZENIA NA PODPORACH STALOWYCH ŁUKÓW BUDOWANEGO PRZEZ FIRMĘ STRABAG MOSTU PRZEZ WISŁĘ W TORUNIU

W ramach inwestycji: „Nowy przebieg drogi krajowej nr 1 z mostem drogowym przez Wisłę w Toruniu - budowa mostu drogowego wraz z dojazdami łączącymi drogę krajową nr 1 z drogą krajową nr 15 i 80" na realizację którego podpisano umowę 212/BRPM/10 pn."

mgr inż. Jacek Weretelnik - kierownik projektu Strabag Sp. z o.o.

MOST GŁÓWNY:

- Nośność obiektu: klasa „A" STANAG 150
- Długość mostu: 540,00 mb
- Rozpiętości: 270,0m+270,0m
- Ilość przęseł: 2
- Szerokość całkowita: 24,04 m
- Szerokość jezdni: 2 x 7,00 m
- Szerokość chodnika: 2 x 2,40 m
- Kąt skrzyżowania z nurtem : ~78o
- Spadek podłużny: 0,50%
- Spadek poprzeczny jezdni: dwustronnny 2,0 %
- Geometria obiektu w planie: prosta

UCZESTNICY INWESTYCJI (W RAMACH BUDOWY MOSTU):

- **Generalny Wykonawca:**
  Strabag Sp. z o.o. Budownictwo Ogólne i Inżynieryjne Oddział Budownictwo Inżynieryjne, 05-800 Pruszków ul. Parzniewska 10
- **Wytwórnia konstrukcji stalowej:**
  Mostostal Płock SA, 09-400 Płock ul. Targowa 12
- **Montaż konstrukcji stalowej:**
  MONTOSTAL Sp.zo.o. ul. Energetyków 9, 70-656 Szczecin
  Strabag sp. z o.o. Budownictwo Ogólne i Inżynieryjne Oddział Budownictwo Inżynieryjne, PL 05-800 Pruszków ul. Parzniewska 10
- **Sprzęt i obsługa transportu łuków mostu:**
  ALE, Konijnenberg 68, 4825 BD Breda, PO BOX 2110, 4800 CC Breda, The Netherlands
- **Dokumentacja projektowa:**
  PONT-PROJEKT Sp. z o.o. 80-266 Gdańsk ul. Grunwaldzka 209, w zakresie projektów kontroli geometrycznej we współpracy z Politechniką Gdańską
  Zentrale Technik, Technisches Büro Konstruktiver Ingenieurbau, Structural Engineering STRABAG AG, Donau-City-Strasse 9 · 1220 Wien · Austria
  Pan Eugeniusz Bindek – Projekt Transportu

SPRZĘT UŻYTY PRZY TRANSPORCIE WODNYM ŁUKU MOSTU:

- Cztery barki: 5511+Stemat 74, EA36+Lastdrager
- Pchacze o mocy 400 KM - Żubr 1, Żubr 15,
- Trzy segmenty barki BP-150M/180
- Dwie łodzie ratunkowe

Każdy zestaw pontonów był wyposażony w konstrukcję wsporczą, która składa się z:

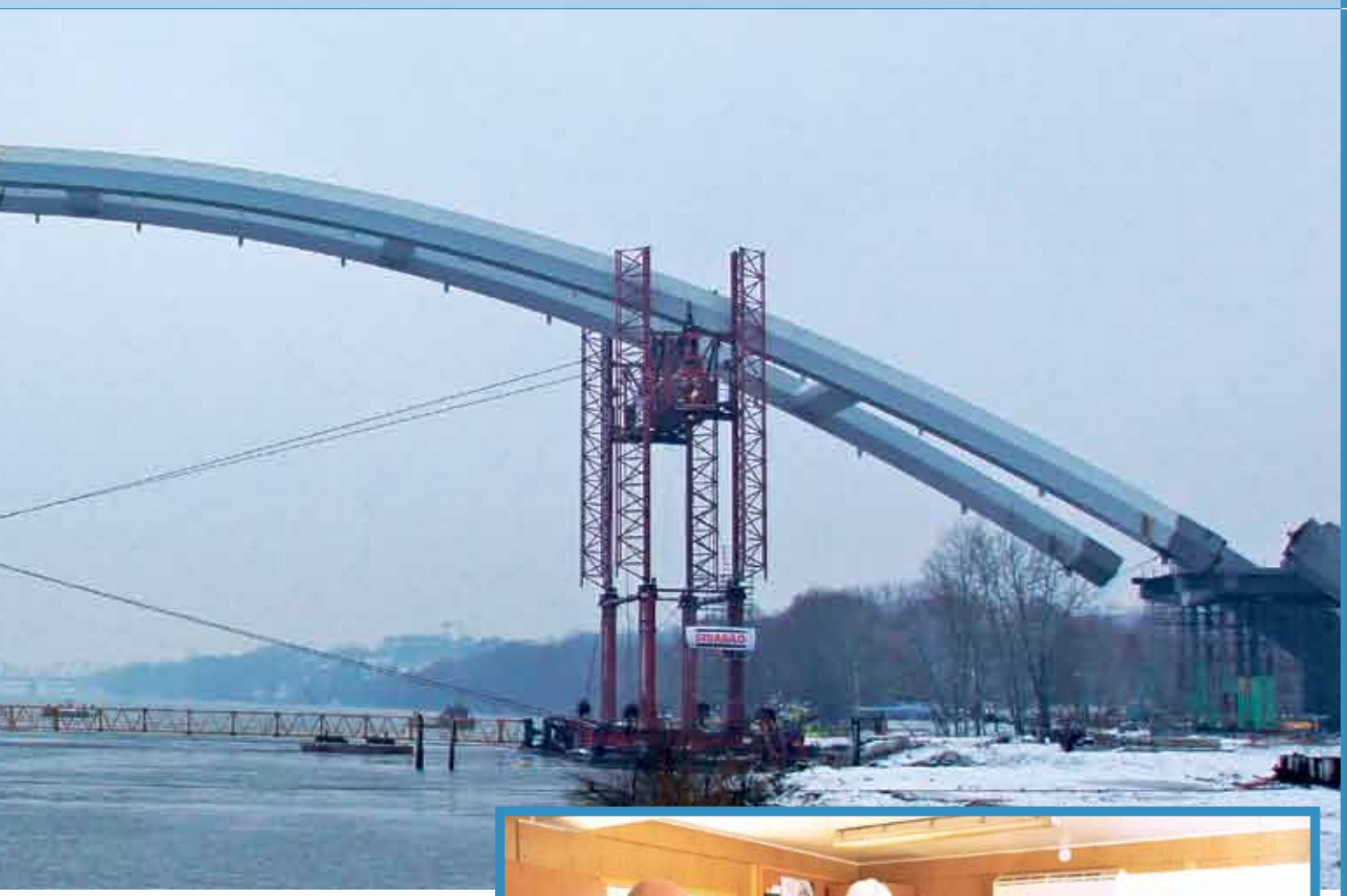
- Czterech masztów o dł. 29,25m.
- Jednej poziomej platformy samo podnośnej
- Czterech elementów podnośnikowych.
- Konstrukcja podstawy do podparcia platformy

OSADZENIE ŁUKÓW NA WEZGŁOWIACH:

1. Przygotowane punkty podparcia
2. Pomiary wbudowanych elementów
3. Wykonanie styków na wezgłowiach
   - Balastowanie
   - Klamrowanie
   - Spawanie

Podczas wykonywania styków na wezgłowiach, zastosowano balastowanie łuku dla uzyskania podczas

www.strabag.pl



spawania optymalnych siły w przekroju łuku aby po zakończeniu montażu płaszcza stalowego łuku w styku, docelowo uzyskać w przekroju styku naprężenia założone przez Projektanta. Po zakończeniu spawania wszystkich stałych elementów konstrukcyjnych łuku widoczne na zdjęciu elementy montażowe (centrujące) , czop i gniazdo ,zostały usunięte dla wbudowania i uciąglenia wewnętrznych pomostów rewizyjnych

SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE TRANSPORTU I OSADZENIA ŁUKÓW NA WEZGŁOWIACH

Z uwagi na skomplikowanie operacji płynięcia i osadzania łuku na wezgłowiach opracowano szczegółową dokumentację "Transportu Wodnego Łuków„ opisującą metody postępowania podczas transportu wodnego dla każdej z faz.

Projekt ten zawierał m.in. analizę sytuacji awaryjnych jakie mogą zaistnieć podczas operacji oraz sposoby reagowania i przeciwdziałania.

Brano pod uwagę m.in. możliwość awarii sprzętu, zmianę warunków pogodowych i dokonano analizy działań w tych sytuacjach.

Dla oceny, czy podczas płynięcia konstrukcji łuku spełnione zostały założenia projektowe przyjęte w dokumentacji, prowadzona była stała kontrola położenia oraz wytężenia konstrukcji łuku podczas operacji płynięcia w kolejnych fazach . Kontrola ta możliwa była dzięki ciągłemu monitoringowi i pomiarom sił w ciegnach stabilizujących końcówki łuków do konstrukcji barek jaki w cięgnach wzajemnych pomiędzy konstrukcjami wierz zamontowanych na pontonach transportowych.

MONITORING W TRAKCIE OPERACJI PŁYNIĘCIA:

- W celu stałego monitoringu ,na barkach umieszczono kamery i skierowano je na monitory kontrolujące siłowniki zamontowane na odciągach linowych.
- Obraz z kamer przesyłany był bezpośrednio do centrum kontrolującego operację płynięcia zlokalizowanego w zapleczu budowy.
- Na ekranie komputera odczytywano wartości sił. Ewentualne konieczne korekty napięcia odciągów linowych dokonywali na barkach operatorzy siłowników , na polecenia przesyłane drogą radiową (telefony krótkofalowe) przekazywane z centrum kontrolującego operację. Taki sposób przekazywania danych zapewnił stałą kontrolę zakładanych w „ Projekcie transportu wodnego„ , sił w linach.
- Analogicznie w przypadku kontroli przemieszczeń wież montażowych, przesyłano do komputera obrazy z kamer obserwujących monitory siłowników odciągów kontrolujących przemieszczenia dwóch wież montażowych w 3 punktach. Dzięki temu rozwiązaniu możliwe było analizowanie danych na bieżąco i w sposób ciągły.

POMIARY W TRAKCIE OPERACJI PŁYNIĘCIA:

sprzęt geodezyjny użyty dla prowadzenia kontroli procesu montażu łuków.:

- tachimetry,
- anteny GPS
- niwelatory

W trakcie montażu i podczas operacji płynięcia monitorowane były również na bieżąco warunki pogodowe. Służyły do tego zainstalowane na placu budowy czujniki temperatury, stacja meteorologiczna oraz wiatromierz. Urządzenia te na bieżąco mierzyły oraz zapisywały temperaturę oraz prędkość i kierunek wiatru.

WYMAGANE WARUNKI POGODOWE NA WIŚLE DLA OPERACJI PŁYNIĘCIA:

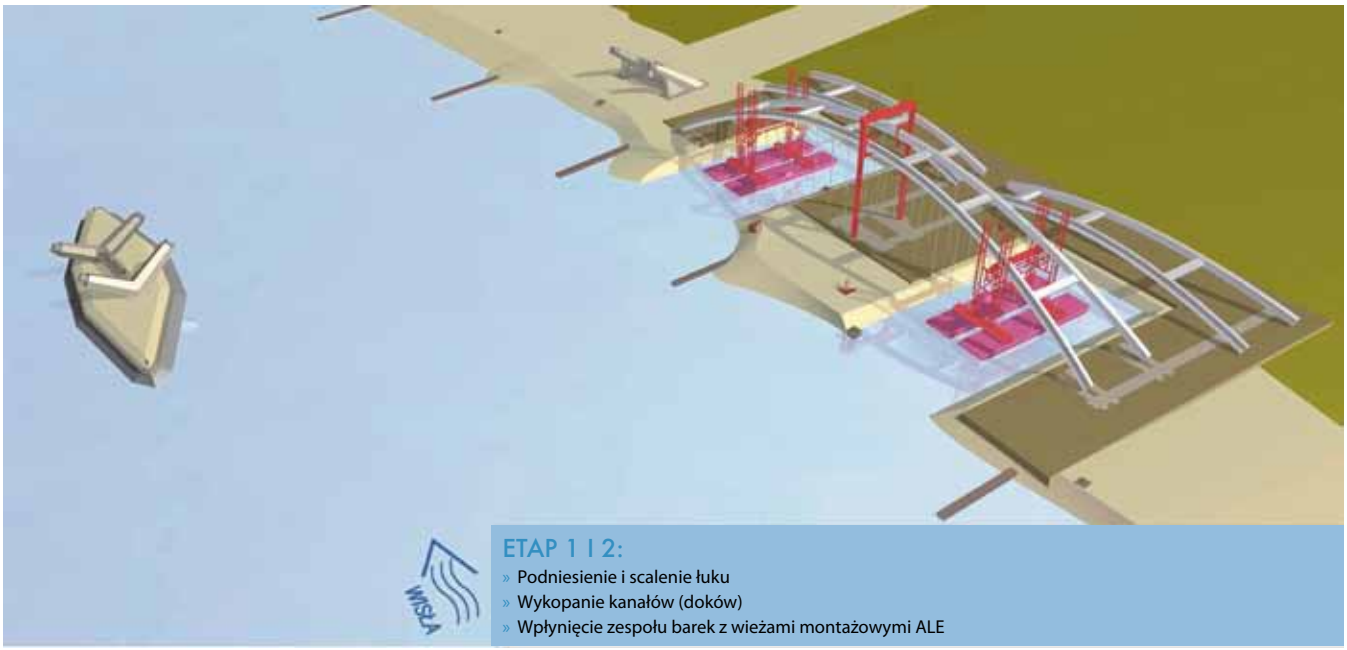
- Maksymalna prędkość wiatru - **średnia 7,9 m/s** (4 – w skali Beaufort'a) dopuszczalna w porywach 11,9 m/s
- Minimalne zanurzenie **:** z uwagi na zanurzenie pontonów transportowych około 2,5m wymagany był poziom wody w Wiśle 34,80 m n.p.m.
- Poziom przygotowania dna w dokach oraz w obszarze transportu
- na rzędną poniżej **33,30 m. n.p.m.**
- wymagana prędkość wody **1,5 m/s** – (założenia projektowe)
- Pokrycie lodem - **poniżej 10%**
- Brak opadów śniegu
- Wysokość fali max - **0,2 m (**potwierdzone przez PRS [Polski Rejestr Statków)

ZMIENNOŚĆ WARUNKÓW POGODOWYCH PODCZAS OPERACJI PŁYNIĘCIA:

- W trakcie prowadzonego procesu transportowania łuków warunki pogodowe były odmienne od zakładanych . Maksymalna dopuszczalna prędkość wiatru - średnia 7,9 m/s (4 – w skali Beaufort'a) a w porywach 11,9 m/s – w trakcie montażu , pomimo otrzymanej prognozy pogody rzeczywista prędkość wiatru przekraczała nawet 12 m/s (wiatr w kierunku płynięcia)
- Prędkość wody 1,5 m/s – z uwagi na wiatr oraz wbudowane i zanurzone w rzece konstrukcje wynosiła nawet do 3 m/s

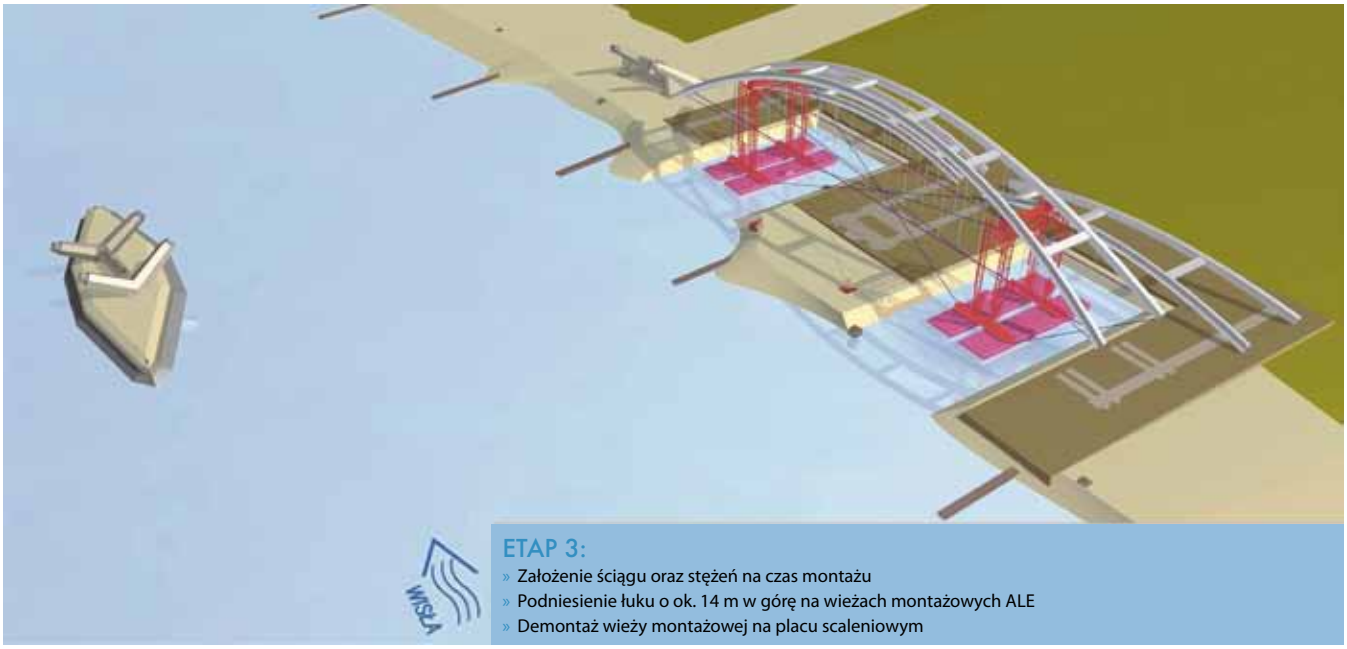
Jednakże dzięki stałej kontroli oraz odpowiednim decyzjom Zespołu przeprowadzającego operację płynięcia, nie było konieczności przerwania działań, które doprowadzono z sukcesem do końca. Łuk północny Mostu Głównego przez Wisłę został osadzony na wezgłowiach 30.04.2013r.

W dniach 29.05.2013 do 03.06.2013 wykonano podobnie przygotowaną i przeprowadzoną operację transportu wodnego łuku południowego wraz z jego osadzeniem na podporach.



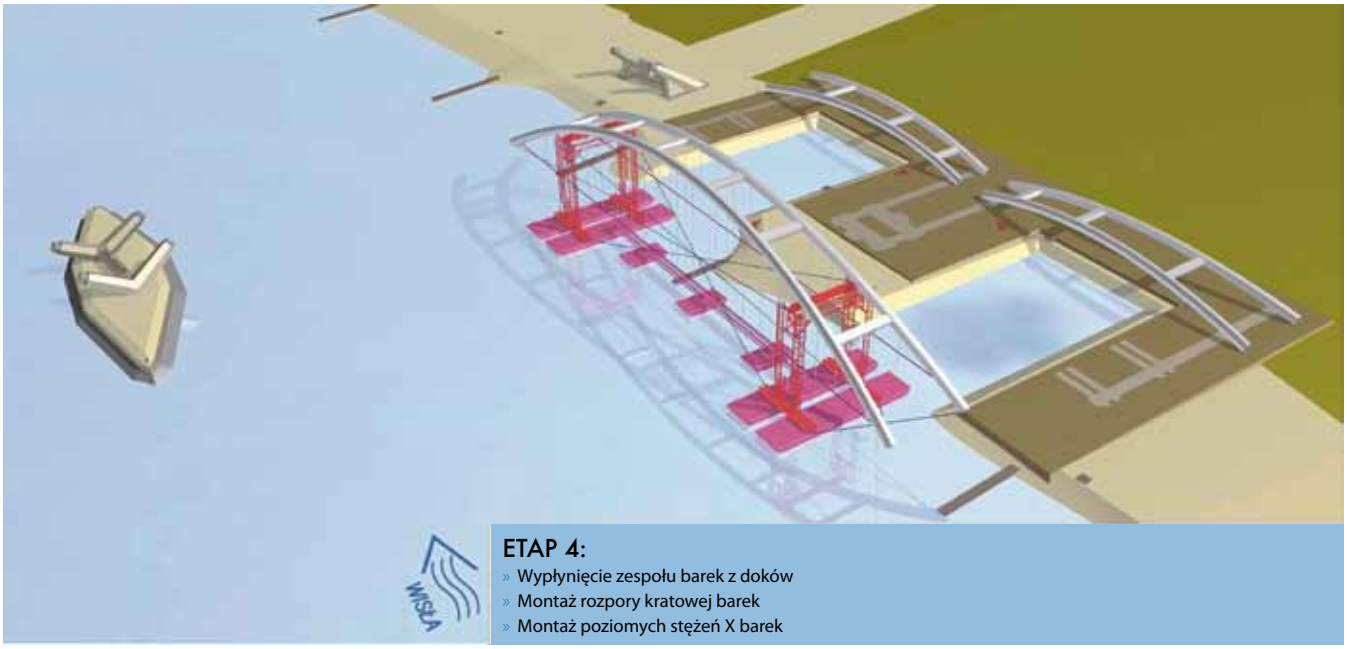
ETAP 1 I 2:

- Podniesienie i scalenie łuku
- Wykopanie kanałów (doków)
- Wpłynięcie zespołu barek z wieżami montażowymi ALE



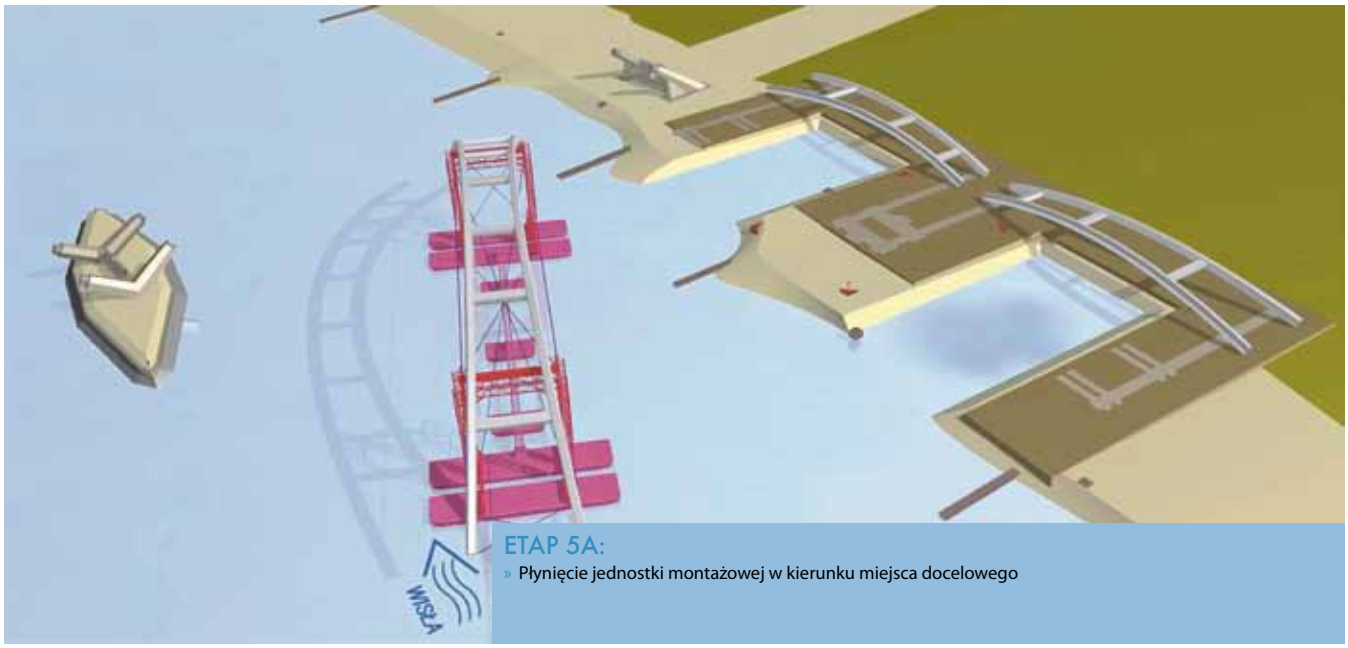
ETAP 3:

- Założenie ściągu oraz stężeń na czas montażu
- Podniesienie łuku o ok. 14 m w górę na wieżach montażowych ALE
- Demontaż wieży montażowej na placu scaleniowym

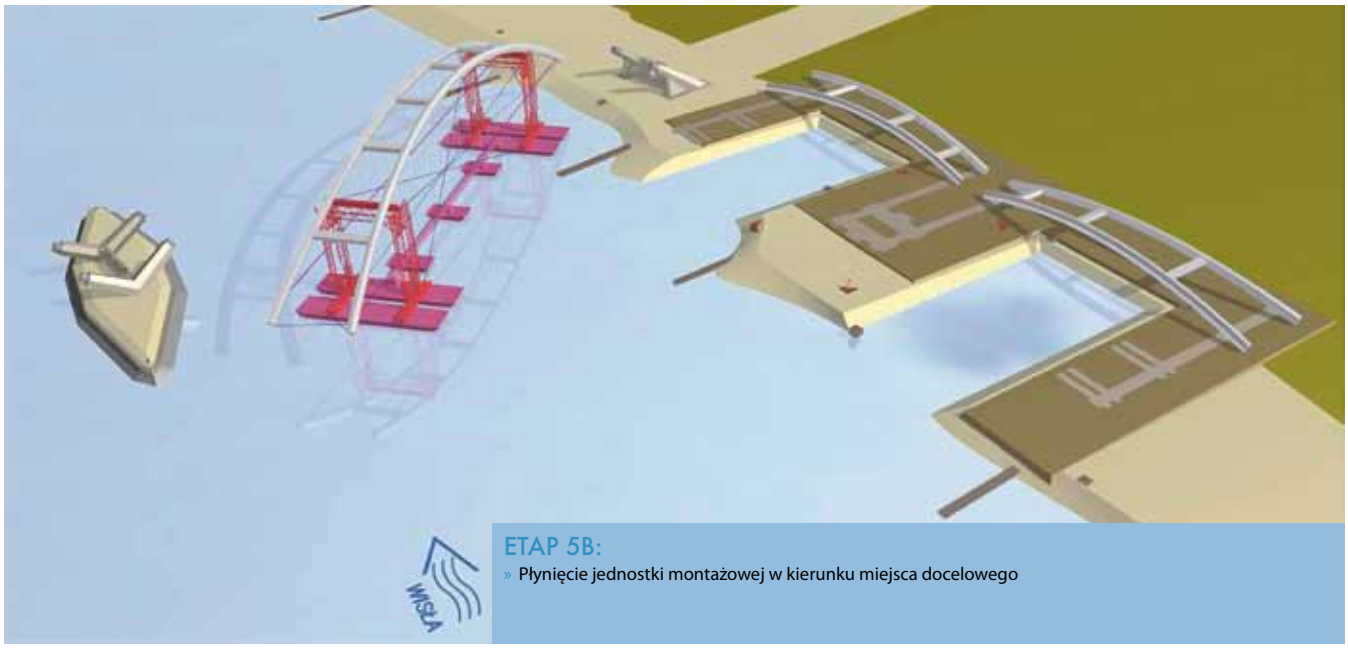


ETAP 4:

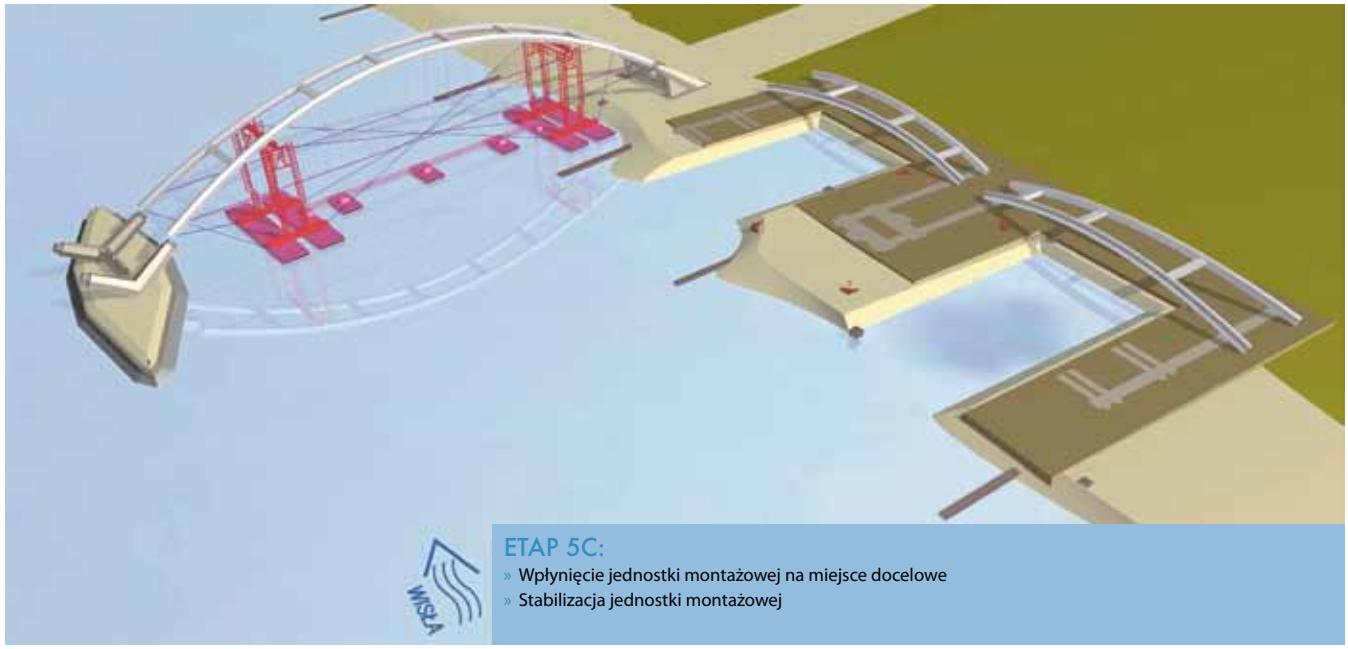
- Wypłynięcie zespołu barek z doków
- Montaż rozpory kratowej barek
- Montaż poziomych stężeń X barek



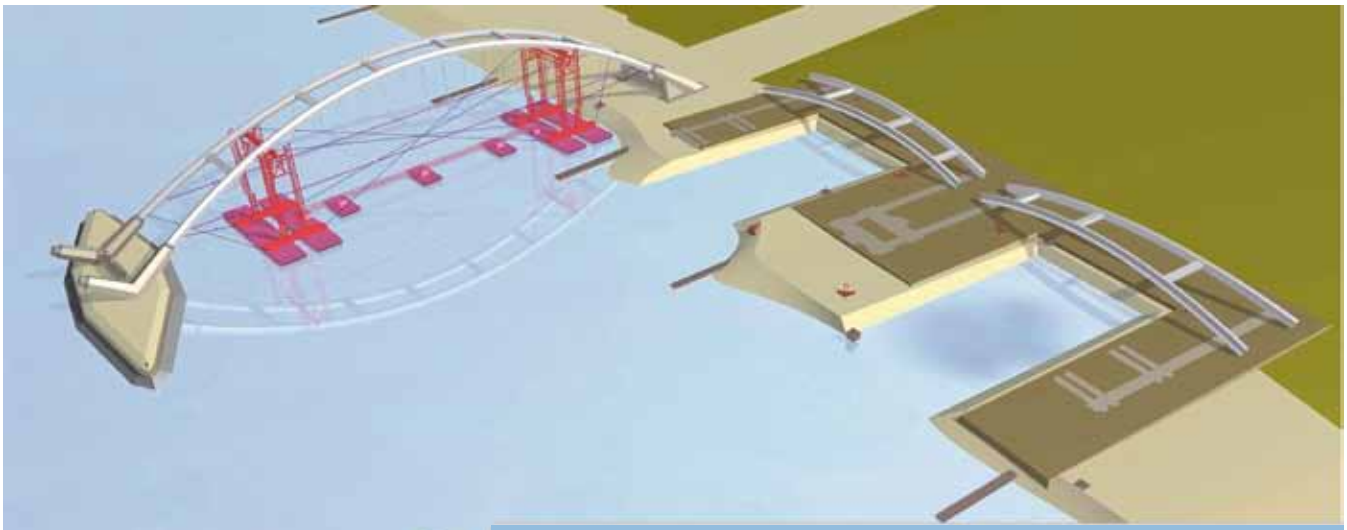
ETAP 5A:
» Płynięcie jednostki montażowej w kierunku miejsca docelowego



ETAP 5B:
» Płynięcie jednostki montażowej w kierunku miejsca docelowego

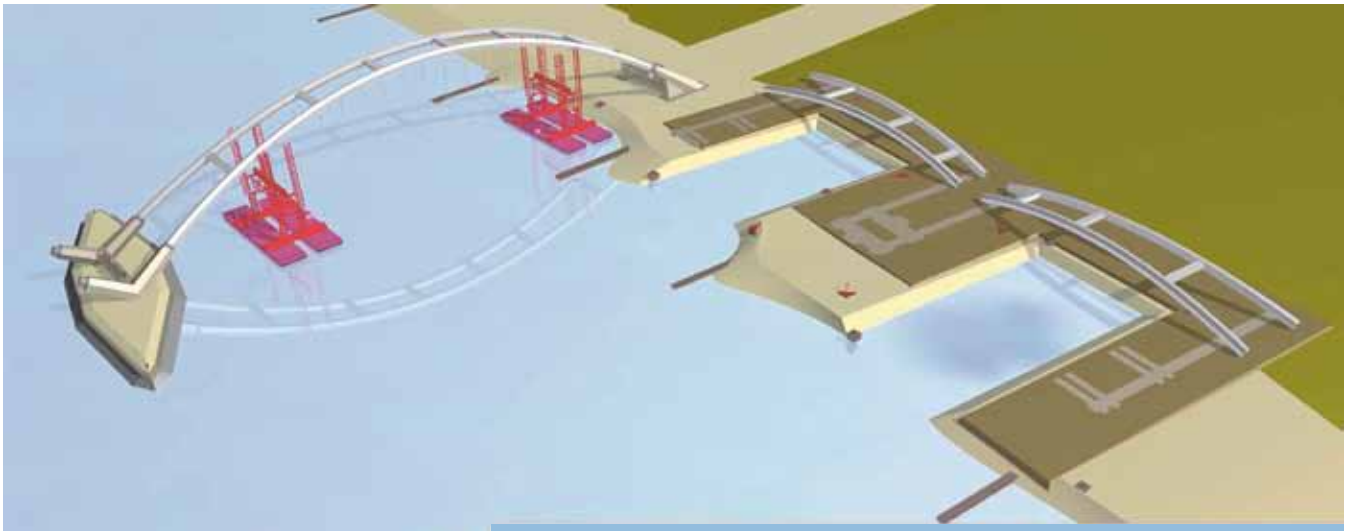


ETAP 5C:
» Wpłynięcie jednostki montażowej na miejsce docelowe
» Stabilizacja jednostki montażowej



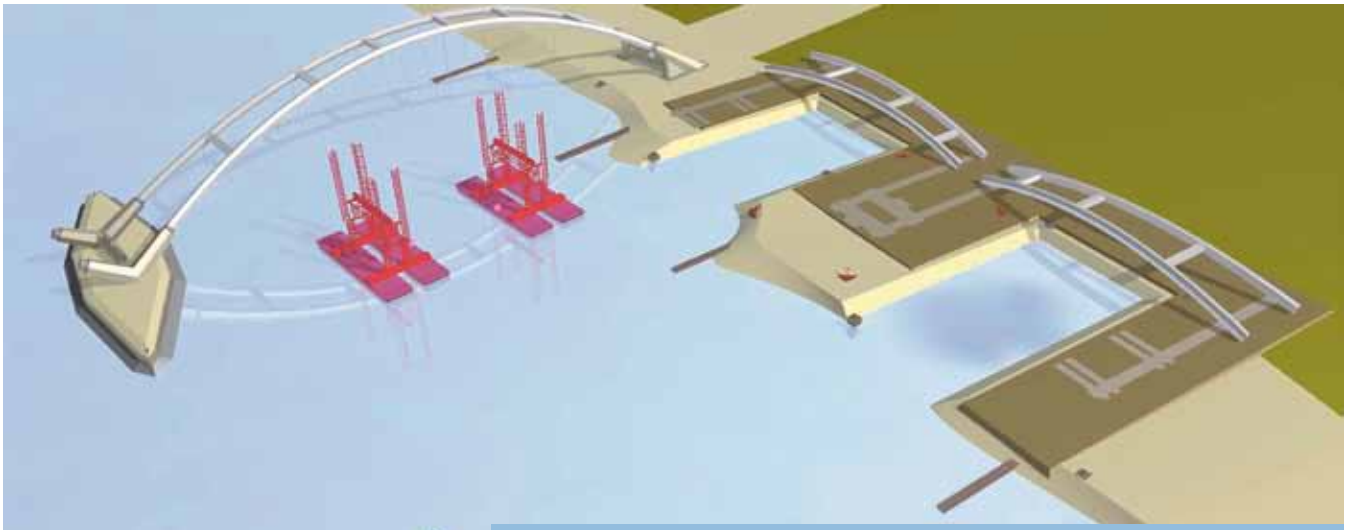
ETAP 6:

- Luzowanie ściągu do sekwencji opuszczania
- Kontakt łuku z wezgłowiami
- Sekwencja opuszczania



ETAP 7A:

- Osadzenie łuków na miejscu docelowym
- Demontaż stężeń i ściągu łuku
- Demontaż rozpory barek



ETAP 7B:

- Wypłynięcie barek z wieżami montażowymi spod łuku

ZASTOSOWANIE BETONU SAMOZAGĘSZCZALNEGO KLASY B60 DO WYKONANIA PYLONÓW OBIEKTU WA 244 – BUDOWA AUTOSTRADY A1 ODCINEK 4 WĘZEŁ STRYKÓW I

mgr inż. Krzysztof Szewczyk; Dyckerhoff Polska Sp. z o.o.
mgr inż. Robert Walkowiak; Chryso Polska Sp. z o.o.

STRESZCZENIE

Liczbę aplikacji betonu samozagęszczalnego (SCC) w polskim mostownictwie określić można jako skromną. Wśród przyczyn takiego *status quo* wymienić należy przede wszystkim trudności formalne przy akceptacji odstępstw od specyfikacji technicznych (SST, STWiORB). W większości przypadków wykonawcy nadal zmuszeni są formować elementy o złożonych przekrojach i/lub gęstym zbrojeniu przy użyciu mieszanki betonowej o konsystencji ustalonej w granicach typowo 60÷150 mm opadu stożka.

Postęp w projektowaniu obiektów mostowych znajduje odzwierciedlenie m.in. w coraz śmielszych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Stopień komplikacji kształtu, wymiarów i zbrojenia elementów wymagać może zastosowania specjalnych technologii, tak w zakresie deskowania, jak i transportu oraz właściwości mieszanki betonowej.

Przykładem „konieczności" wykorzystania technologii SCC jest realizacja sześciu pylonów obiektu mostowego WA 244 na budowie autostrady A1 Stryków Odcinek 4 Węzeł Stryków I. W tym przypadku zakres niezbędnych odstępstw od wymagań specyfikacji technicznej udało się ograniczyć do konsystencji –

Tabela 1. Wybrane wymagania specyfikacji [10]

Lp.	Punkt specyfikacji	Właściwość	Wymaganie	Wymagania technologii SCC
1.	2.1.1.	Cement	Określony skład (C3S, C3A, C4AF), niskoalkaliczny (NA)	Kompatybilność w układzie cement-domieszki
2.	2.1.2.1.	Rodzaj kruszywa grubego	Grysy bazaltowe	Odporność na segregację, przepływalność
3.	2.2.	Nasiąkliwość	≤ 4,0 % m/m	Wysoka zawartość zaczynu
4.		Zawartość piasku w stosie okruchowym	≤ 42 % m/m przy kruszywie grubym do 16 mm	Wysoka zawartość zaprawy
5.		Maksymalna zawartość cementu	450 kg/m³	Wysoka zawartość pyłów
6.		Konsystencja m.b.	nie rzadsza od plastycznej K-3	Wysoka płynność
7.		Zawartość powietrza w m.b.	3,5 ÷ 5,5 % objętości	Stabilność napowietrzenia
8.	4.3.	Czas transportu i wbudowania m.b. w zależności od temperatury otoczenia	≤ 90 minut (≤ +15 °C) ≤ 70 minut (+20 °C) ≤ 30 minut (≥ +30 °C)	Cza transportu ok. 70 minut Czas wbudowania ok. 30 minut

www.chryso.pl

a w zasadzie rozpływu – mieszanki betonowej. W referacie przedstawiono procesy: projektowania składu betonu, produkcji, transportu, wbudowania i kontroli właściwości mieszanki betonowej oraz wyniki badań wbudowanego betonu.

1. PRZYGOTOWANIE DO REALIZACJI ZADANIA

1.1. Zadanie

Tytułowe pylony stanowiły elementy wiaduktu WA-244 zrealizowanego w ramach zadania: „Autostrada A1 na odcinku granica województwa kujawsko-pomorskiego/łódzkiego do węzła Stryków od km 230+817 do km 295+850 – Zadanie II. Odcinek 4 – węzeł „Stryków I" od km 291+000 do km 295+850".

1.2. Specyfikacja techniczna a zastosowanie technologii SCC

Przy opisywanej realizacji wykorzystano beton konstrukcyjny klasy:

- B35 – fundamenty, podpory, płyty przejściowe, kapy chodnikowe,
- B50 oraz B60 – ustrój niosący.

W przypadku betonu konstrukcyjnego uzyskano niemal pełną zgodność z wymaganiami Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) [10]. Jedynym odstępstwem – uzgodnionym z Wykonawcą (Budimex S.A.) i zatwierdzonym przez Inspektora – było zastosowanie mieszanki betonowej o konsystencji K-4 lub K-5, zamiast wymaganej K-3 wg [4]. Jest to typowa „kość niezgody" między specyfikującym a Wykonawcą i Producentem betonu, występująca przy realizacji obiektów mostowych w Polsce. Wynika to z powielania tak charakterystycznego zapisu w kolejnych STWiORB bez uwzględnienia specyfiki rzeczywistej technologii wykonywania elementów (transport i zagęszczanie mieszanki, wymiary elementu i geometria zbrojenia). Argumentacja ryzyka zakorkowania rurociągów pomp czy niedokładnego zagęszczenia mieszanki w elementach obiektów, najczęściej pozwala jednak obalić to stereotypowe wymaganie.

W przypadku jednego rodzaju elementów Wykonawca – już we wstępnej analizie możliwości ich realizacji – wykluczył zastosowanie mieszanki betonowej, która wymagałaby zagęszczania wibratorami. Kwestia dotyczyła pylonów wiaduktu WA-244, największego obiektu inżynierskiego węzła „Stryków I". Główną przeszkodą nie była może sama geometria zbrojenia (fot.1), lecz konieczność wykonania elementu w całości (18 m^3 betonu/pylon) praktycznie przy braku dostępu (fot.2) do podania i zagęszczenia mieszanki w dolnych jego segmentach. Jedynym rozwiązaniem pozostawało zastosowanie bardzo stabilnej mieszanki samozagęszczalnej.

Tabela 2. Opracowany skład betonu B60 SCC

Składnik	Ilość, kg/m^3
CEM I 52,5N-HSR/NA	430
Mączka wapienna	70
Woda	163
Kruszywo	1825
Domieszka upłynniająca: CHRYSO®Fluid Optima 380	6,00
Domieszka napowietrzająca: CHRYSO®Air A	0,40

Fot. 1 Gęste zbrojenie w dolnych segmentach pylonów

Nadzór budowy pozytywnie odniósł się do tej koncepcji zastosowania, z sugestią jednak „możliwie małego zakresu" odstępstw od wymagań specyfikacji [10].

Zestaw charakterystycznych wymagań, które mogły komplikować proces doboru – odpowiedniej do zamierzonego celu – mieszanki podano w Tabeli 1.

1.3. Projektowanie składu betonu B60 w technologii SCC

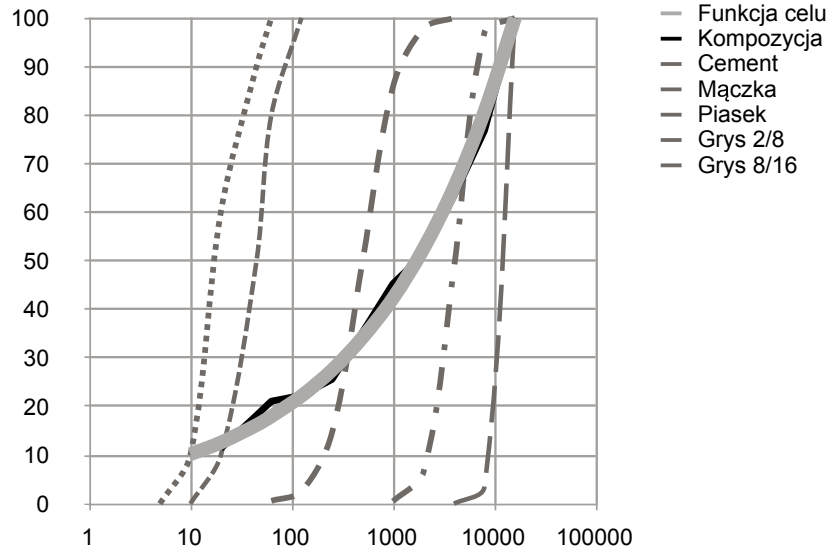
Projektowania składu mieszanki dla realizacji opisywanego zadania podjął się zespół technologów Dyckerhoff Polska oraz Chryso Polska. Poniżej przedstawiono charakterystyczne etapy i rozwiązania zagadnień w trakcie procesu doboru składu.

Istotnym założeniem było stosowanie kruszywa grubego w postaci grysów bazaltowych. Wulkaniczna skała magmowa, jaką jest bazalt, charakteryzuje się względnie wysoką gęstością. W przypadku uzyskiwania ograniczonej nasiąkliwości betonu (gęstość betonu występująca w mianowniku wyrażenia), właściwość ta ma korzystny wpływ. Niemniej w przypadku mieszanki samozagęszczalnej powodować może zwiększona tendencję do sedymentacji ziaren. Wynika to z prawa G. Stokesa (1851), określającego opór ciała poruszającego się w płynie. W przypadku mieszanki betonowej prędkość opadania ziaren kruszywa jest proporcjonalna do gęstości kruszywa i wielkości ziaren.

Dla eliminacji zjawiska sedymentacji grysu bazaltowego wykorzystano rozwiązanie sprawdzone już na pierwszej w Polsce realizacji z samozagęszczalnym betonem mostowym klasy B60 (Opole, pylon hybrydowy wiaduktu w ciągu ul. Reymonta, realizacja 2010). Stanowią je domieszki upłynniające gamy CHRYSO®Fluid Optima 350/380, bazujące na technologii polimerów hybrydowych. Odmienny mechanizm działania takich domieszek umożliwia pogodzenie wysokiej odporności na segregację oraz dużej prędkości odkształcenia/płynięcia mieszanek SCC.

Fot. 2 Brak możliwości wprowadzenia końcówki pompy lub rękawa kosza do deskowania elementu

www.chryso.pl



Rys. 1 Optymalizacja uziarnienia suchej mieszanki

Wspomniane rozwiązanie eliminowało również inny, potencjalny problem: stabilnego i właściwego napowietrzenia betonu. Często dla zapewnienia odpowiedniej odporności na segregację stosuje się domieszki zwiększające więźliwość wody (VMA). Należy jednak pamiętać, że dodatkowy składnik stanowi kolejną (obok domieszek napowietrzającej i upłynniającej) zmienną w kompatybilności układu cement-domieszki. O ile rozwiązanie takie sprawdza się w skali laboratoryjnej, o tyle w ciągłej produkcji może przysparzać wielu kłopotów.

Ważnym dla składu betonu zagadnieniem była nasiąkliwość betonu. Specyfikacja [10] wymagała, aby nie przekraczać wartości 4% w stosunku do masy. Wspomniano już, że zastosowanie kruszywa bazaltowego sprzyjało spełnieniu tego warunku w porównaniu do kruszywa o niższej gęstości objętościowej. Niemniej mieszanka samozagęszczalna z założenia charakteryzuje się wyższą zawartością zaczynu, co może powodować wzrost nasiąkliwości. W związku z tym, w procesie projektowania wykorzystano model maksymalnej gęstości upakowania składników ziarnistych. Istotnym *novum* było zaakceptowanie mielonego kamienia wapiennego jako składnika mieszanki, co umożliwiło precyzyjną optymalizację uziarnienia w zakresie frakcji pyłowych i piaskowych (rys. 1).

Spełnienie wszystkich założeń uzyskano ostatecznie dla składu podanego w Tabeli 2.

Tabela 3. Wyniki uzyskane w badaniach wstępnych

Właściwość	Metoda badania	Czas badania	Jednostka	Wartość
Rozpływ	PN-EN 12350-8	5′	mm	690
		90′		700
t500	PN-EN 12350-8	5′	s	2,5
		90′		2,5
V-lejek	PN-EN 12350-9	5′		7
		90′		8
L-pojemnik (3 pręty)	PN-EN 12350-10	5′	-	0,92
		90′		0,88
Zawartość powietrza	PN-EN 12350-7	5′	Vol.-%	5,2
		90′		4,7
Wytrzymałość na ściskanie	PN-B-06250	2 dni	N/mm2	42,7
		7 dni		70,3
		28 dni		82,9
Nasiąkliwość	PN-B-06250	28 dni	M.-%	3,8
Odporność na działanie mrozu	PN-B-06250	28 dni	-	Stopień F150
Przepuszczalność wody	PN-B-06250	28 dni	-	Stopień W8

Tabela 4. Opracowany skład betonu B60 SCC

Właściwość [1]	Miejsce badania [2]	Jednostka	Kolejne pylony: partie o objętości 18,0 m³					
			1	2	3	4	5	6
Data betonowania, 2011r.	-	dd.mm	04.10	10.10	22.10		28.10	
Rozpływ	W	mm	660	670	655	670	670	660
	B		675	680	660	680	680	680
t_{500}	W	s	3	3	3	3	3	3
	B		2	2	-	2	-	2
Zawartość powietrza	W	Vol.-%	4,6	4,7	5,1	4,4	4,5	5,2
	B		4,8	5,2	5,0	4,9	5,6	4,9
Wytrzymałość na ściskanie, $\bar{R}/R_{t,min}$	W	MPa	76,8	77,2	-	79,2	-	79,7
	B		73,6	-	75,9	-	80,6	77,5
Nasiąkliwość	W	M.-%	3,6	-	-	-	-	-
	B		-	-	3,8	-	-	3,5
Odporność na działanie mrozu	W	-	-	F150	-	F150	-	-
	B		-	-	-	-	-	F150
Przepuszczalność wody	W	-	-	W8	-	W8	-	-
	B		-	-	-	-	-	W8

[1] metody badań jak w Tabeli 3
[2] W – wytwórnia betonu, pobranie próbek przy załadunku, B – budowa, pobranie próbek przy rozładunku

2. PRZEBIEG REALIZACJI

2.1. Pylony – elementy największego obiektu węzła „Stryków I"

Wiadukt WA 244, przebiegający w ciągu autostrady A1 i nad autostradą A2, składa się z trzech niezależnych (oddylatowanych) części: dwóch wiaduktów autostradowych oraz łącznicy. Zaprojektowano je jako dwuprzęsłowe, ciągłe ustroje nośne z zastosowaniem systemu sprężenia zewnętrznego typu „extradosed" (Freyssinet Polska Sp. z o.o.).

Do formowania pylonów o charakterystycznie „podciętym" kształcie wykorzystano deskowania systemowe (Ulma Construccion Polska SA). Wewnątrz gęsto zbrojonych pylonów zlokalizowano tzw. deflektory, służące przeprowadzeniu lin podwieszających płyty wiaduktu.

2.1. Produkcja i dostawa mieszanki betonowej

Mieszankę betonową wyprodukowano na wytwórni Dyckerhoff w Łodzi. Procedurę produkcji oraz transportu ustalono w trakcie prób przemysłowych. Określała ona takie elementy jak:

- Mieszanie składników na wytwórni – kolejność i czas dozowania, czas mieszania,
- Właściwości mieszanki betonowej w momencie załadunku, gwarantujące uzyskanie właściwości wymaganych w momencie dostawy w zależności od temperatury otoczenia i czasu transportu – badanie płynności i lepkości,
- Wielkość ładunku (6,0 m³) jednorazowo transportowanego betonomieszarkami,
- Parametry transportu zewnętrznego – ilość obrotów bębna, maksymalny czas transportu,
- Trasy przejazdu betonomieszarek – dwie opcje
- Wytyczne transportu wewnętrznego (pompa samochodowa)

2.1. Technologia formowania

Jak wspomniano pylony o charakterystycznie „podciętym" kształcie planowano wykonywać w całości. Na każdy z sześciu pylonów przeznaczono 18 m³ betonu samozagęszczalnego B60 (łącznie 108 m³).

Transport bliski (wewnętrzny) mieszanki samozagęszczalnej odbywał się z wykorzystaniem pompy samochodowej. Niemniej końcówka rurociągu dochodziła wyłącznie do górnej części elementu (fot. 4). Aby dostać się do dolnych segmentów pylonu, mieszanka SCC musiała spływać kilkanaście metrów po ukośnej,

www.chryso.pl

Fot. 3 Dwuprzęsłowe, ciągłe ustroje nośne obiektu WA-244

bocznej powierzchni deskowania. Czas wbudowania ładunku 6 m^3 zajmował ok. 30 minut, natomiast całkowity czas betonowania (3 betonomieszarki z uwzględnieniem podstawiania pod kosz pompy) ok. 120 minut.

2.1. Ocena zgodności

Mimo stosunkowo niewielkiej ilości betonu samozagęszczalnego klasy B60, mieszankę betonową oraz beton stwardniały poddano badaniom o wyższej częstotliwości niż wynikałoby to z zapisów specyfikacji [10]. Poniżej przedstawiono wyniki uzyskane dla całej partii wbudowanej w 6 pylonów.

3. WNIOSKI

Realizacja zadania betonowania pylonów pozwala sformułować następujące wnioski:

- Zastosowanie betonu samozagęszczalnego może stanowić jedyne rozwiązanie przy pewnych rodzajach elementów obiektów mostowych, szczególnie tych o skomplikowanym kształcie, gęstym zbrojeniu czy znacznie ograniczonych możliwościach zagęszczania mieszanki betonowej,
- Każdorazowo przy wykorzystaniu technologii SCC należy ustalić indywidualną specyfikację techniczną lub zmiany w stosunku do specyfikacji istniejącej, w porozumieniu Wykonawca – Nadzór – Producent betonu,
- Produkcja, transport i wbudowanie mieszanki samozagęszczalnej wymagają przestrzegania określonego reżimu, określonego procedurą dostosowaną do realizacji konkretnego zadania.

Wykonanie pylonów obiektu WA-244 węzła „Stryków I" w technologii SCC stanowi doskonały przykład inicjatywy oraz kompetencji Wykonawcy i Producenta betonu. Wszystkim użytkownikom tego węzła autostradowego, przy szacowanej liczbie pojazdów 120÷130 tysięcy w ciągu doby, autorzy życzą szerokiej drogi!

LITERATURA

[1] Łapko A., Jensen B. A., Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2008

[2] Orłowski Z., Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010

[3] Starosolski W., Konstrukcje żelbetowe, Arkady, Warszawa 1996
Żenczykowski W., Budownictwo ogólne t. 2/1, Arkady, Warszawa 1990

[4] PN-B-06250:1988 Beton zwykły

[5] PN-EN 206-1:2003 + Ap1:2004 + A1/2005 + A2:2006 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

[6] PN-EN 206-9:2010 Beton. Część 9: Dodatkowe zasady dotyczące betonu samozagęszczalnego (SCC)

[7] PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne

[8] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

[9] PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

[10] STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny, Mosty Katowice Sp. z o.o.

CHRYSO

CHEMIA ROZWIĄZANIEM DLA PRZEMYSŁU BUDOWLANEGO

www.chryso.com

ul. Wiśniowa 40B/14
02-520 Warszawa
tel. +48 22 542 42 45
fax +48 22 542 42 46

Fot. 4 Transport wewnętrzny mieszanki SCC

www.chryso.pl

NOWA BITUMICZNA HYDROIZOLACJA MALARSKA NA FUNDAMENTY OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH

Firma VISBUD-Projekt jest odpowiedzialna za wprowadzenie i organizację struktury handlowej firmy Heinrich Hahne GmbH & Co. KG, która funkcjonuje w branży chemii budowlanej od 1926 roku. Marka Hahne jako swoje hasło przewodnie wybrała specjalizację w systemach hydroizolacji – stąd też jedna z najszerszych ofert materiałów hydroizolacyjnych „Od piwnicy aż po dach".

FIRMA OFERUJE AKTUALNIE NASTĘPUJĄCE SYSTEMY:

- Systemy ochrony przeciwwodnej i przeciwwilgociowej fundamentów IMBERAL – posiadamy również systemy, które można stosować w ujemnych temperaturach
- Systemy renowacji zawilgoconych piwnic INTRASIT
- Systemy renowacji balkonów i tarasów HADALAN
- Systemy renowacji i ochrony dachów DAKORIT
- Systemy ochrony podłóg i posadzek przemysłowych HADALAN/HADAPLAN

Służymy kompleksowym doradztwem przy rozwiązywaniu problemów związanych z nieszczelnymi dachami, piwnicami, balkonami, tarasami posiłkując się ponad 80letnią tradycją i marką kojarzoną z niezawodnością i solidnością.

Dla budownictwa inżynieryjnego możemy zaoferować nasz produkt **IMBERAL® BES 10B**, który posiada **Aprobatę Techniczną Instytutu Budowy Dróg i Mostów 2011-02-2717**. Jest to niezawierający rozpuszczalników materiał na bazie emulsji bitumicznej do wykonywania ochronno-uszczelniającej powłoki malarskiej. Wykonana powłoka jest odporna na działanie substancji agresywnych, które zazwyczaj występują w gruncie i nie stanowi obciążenia dla wody gruntowej.

- Nadaje się do nakładania mechanicznego (natrysk)
- Można go stosować na rozszalowany wilgotny beton
- Łatwy w stosowaniu
- Zachowuje swoją konsystencję przez cały czas stosowania
- Posiada właściwości plastyfikujące
- Nie zawiera rozpuszczalników

IMBERAL® BES 10B jest stosowany jako zabezpieczająca i uszczelniająca powłoka malarska na powierzchniach budowli powyżej i poniżej poziomu gruntu. Na murze, betonie, tynku z grupy zapraw P II i P III, w obrębie dachu, jako alternatywa dla zawierających rozpuszczalniki, bitumicznych powłok malarskich oraz jako regeneracyjna powłoka malarska na starych uszczelnieniach bitumicznych. Materiał posiada również wiele innych zastosowań

OBSZARY ZASTOSOWAŃ:

- Budownictwo inżynieryjne
- Budynki mieszkalno-usługowe
- Garaże
- Pomieszczenia wewnętrzne i na zewnątrz budowli
- Budownictwo podziemne i szybów oraz studzienek

DO DZIŚ W BUDOWNICTWIE INŻYNIERYJNYM ZAUFALI NAM M.IN:

1. Mota-Engil Polska Central Europe – trasa szybkiego ruchu S17,
2. Budimex - trasa szybkiego ruchu S12 oraz S17,
3. Skanska S.A. - most w Brzegu Dolnym

hahne

VISBUD – Projekt Sp. z o.o.
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław
tel. (+48) 71 344 04 34/ 71 348 00 50
fax. (+48) 71 345 17 72
e-mail: info@visbud-projekt.pl

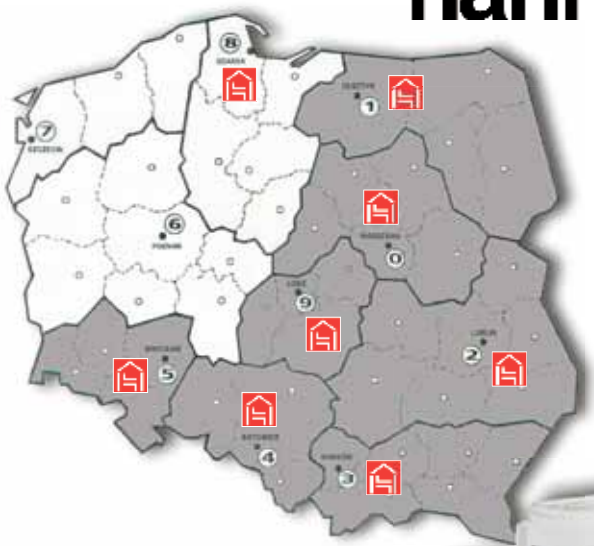
DANE TECHNICZNE	
Rodzaj opakowania	wiadro PE
Pojemnik	25 l / 10 l
Forma dostawy	8/33 poj. na palecie
Ciężar objętościowy	1,05 g/m³
Temperatura stosowania	od +5°C do +35°C
Punkt mięknienia (R+K)	> 60°C
Szczelność - badanie wg AIB	> 0,5 bar/8 godz.
Pyłosucha[1)]	po 3 godz.
Składowanie	w zabezpieczonym przed mrozem, chłodnym miejscu, 6 miesięcy

[1)]W temperaturze +20°C i przy 50% względnej wilgotności powietrza.

ZUŻYCIE	
Powłoka zabezpieczająca i uszczelniająca na każdą warstwę	0,2 do 0,3 l/m²
Dodatek do tynku przy 20% roztworze na m³ tynku uszczelniającego	40 l
Dodatek do jastrychu przy 20%-25% roztworze na m³ jastrychu	40 do 50 l

foto: www.petermarkus.extra.hu

hahne



IMBERAL®

GRUBOWARSTWOWE, BEZSZWOWE HYDROIZOLACJE BITUMICZNE DO USZCZELNIANIA FUNDAMENTÓW I INNYCH CZĘŚCI BUDOWLI

- **niezawodne**
- **trwałe**
- **ekologiczne**
- **łatwe w stosowaniu**
- **nakładane ręcznie lub mechanicznie**
- **z 10 letnią gwarancją producenta**

Informacje: info@visbud-projekt.pl
tel. (+48) 71 344 04 34
Fax. (+48) 71 345 17 72
www.hahne.pl

VISBUD-Projekt przyjmuje listy motywacyjne wraz z CV od osób ubiegających się o **stanowisko Przedstawiciela Regionalnego w obszarach oznaczonych na mapie numerami 6 i 7**. Wymagane jest doświadczenie handlowe. Termin zgłoszeń upływa w dniu 30 listopada br.
Adres korespondencyjny: **info@visbud-projekt.pl**.

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE „FILAR" SP. Z O.O.

Wiadukt nad ul. Inżynierską po zdjęciu dwóch konstrukcji

Remontowane przęsło skrajne

W roku 2012 Przedsiębiorstwo Budowlane „FILAR" zakończyło kilka inwestycji na terenie Dolnego Śląska. Jedną z nich jest Przebudowa wiaduktu kolejowego nad ul. Kruczą/Inżynierską we Wrocławiu linia 349 km 13,364 oraz linia 756 km 0,584. Powyższe linie stanowią część obwodnicy towarowej stacji Wrocław Główny.

Przedmiotowy obiekt jest wiaduktem stalowym trójprzęsłowym o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej z pozornym uciągleniem przęseł nad filarami. Pod każdym torem znajduje się niezależny ustrój nośny złożony z dwóch belek głównych, które wykonano jako stalowe blachownice nitowane z jazdą dołem. Okres ukończenia budowy szacuje się na lata 1905 – 1910. Obiekt został umieszczony w ewidencji zabytków architektury i budownictwa Wrocławia jako przykład wartościowej, historycznej budowli inżynieryjnej. W zakres przebudowy weszła między innymi wymiana skrajnych podłużnic, wymiana nakładek pasowych, uzupełnienie ubytków w środnikach, wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego całej konstrukcji i przebudowa podpór.

W ubiegłym roku firma była zaangażowana budowę przejść podziemnych na stacji Wrocław Leśnica, budowę i przebudowę kilkunastu obiektów w ramach modernizacji linii kolejowej E 59 oraz zakończyła nagrodzony między innymi w konkursie Budowa Roku 2011 kontrakt na budowę zintegrowanego węzła przesiadkowego we Wrocławiu w rejonie Stadionu EURO 2012.

Przedsiębiorstwo Budowlane „FILAR" Sp. z o.o.
54-517 Wrocław, ul. Szczecińska 15-16
tel. +48 (71) 35 35 879
fax +48 (71) 35 35 718
filar@filar.wroclaw.pl

Wiadukt nad ul. Inżynierską podczas próbnego obciążenia

Zintegrowany węzeł przesiadkowy we Wrocławiu

www.filar.wroclaw.pl

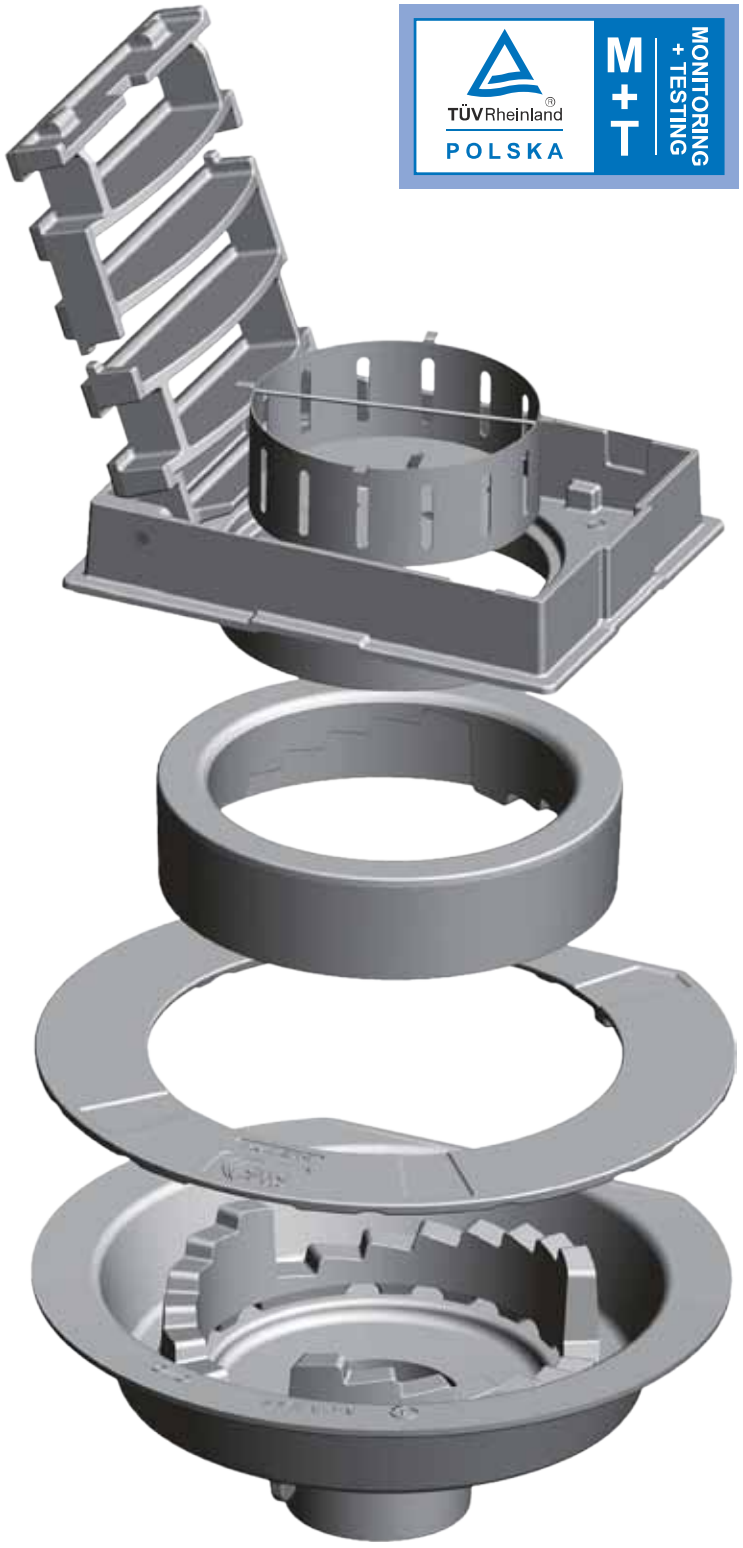
DWD system

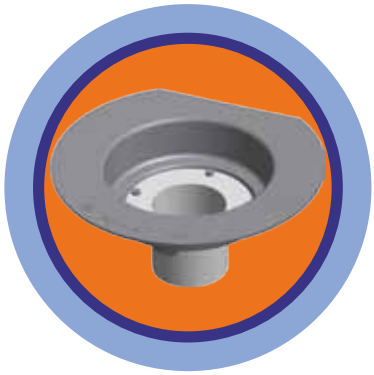
www.dwdsystem.pl

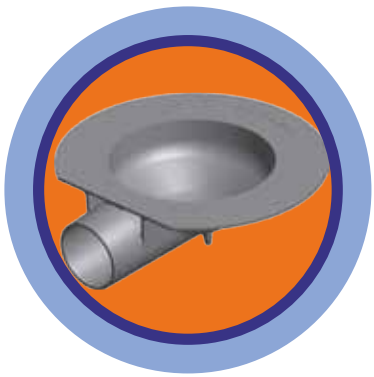
Wpusty mostowe DWD

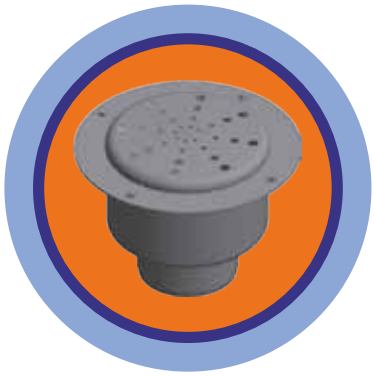
TÜV Rheinland POLSKA

M+T MONITORING + TESTING









construction
Arnfried Pagel Pers., Ing

- zaprawy do podlewek
- naprawa i ochrona betonu
- posadzki przemysłowe

AP construction
ul. Rakoszycka 2, 55-300 Środa Śląska
tel./fax +48 71 315 33 31, kom. 691 699 200
info@apconstruction.pl
www.apconstruction.pl