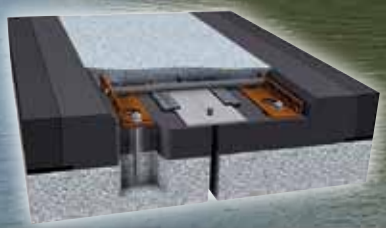
MOSTY dolnośląskie



INOWACJE W MOSTOWNICTWIE

Nowe urządzenia dylatacyjne na bazie modyfikowanego poliuretanu POLYFLEX Advanced PU wykonane na Moście Pokoju we Wrocławiu

Strona: 22-26

BIULETYN
ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI 11/2015

TAK BYŁO...
10. 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 11/2015

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

X Jubileuszowe Wrocławskie Dni Mostowe Seminarium Naukowo-Techniczne "Współczesne technologie budowy mostów" 26÷28 listopada 2014 2
XI Wrocławskie Dni Mostowe Seminarium Naukowo-Techniczne „Mosty łukowe dzieła kultury – projektowanie, budowa, utrzymanie" 25-27 listopada 2015 6
Członkowie ZMRP Oddział Dolnośląski laureatami nagrody Pontifex Cracoviensis im. Sebastiana Sierakowskiego 7
Śp. inżynier Marek Kempski 8
ROK W DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI
Uroczyste poświęcenie i wmurowanie kamienia węgielnego na moście kamiennym 12
Figury św. Jana Nepomucena na mostach – tradycja 13
Na grzyby 14
Gwiazdka 2015 15
Nowoczesne Mostów Budowanie 16
VII Światowa Wyprawa Mostowa – Afryka Południowa 2014 17
Most na Czeremoszu w Kutach (1930-1940) 18
Polski beton w najlepszej formie - JUCHA 20
Nowe elastyczne urządzenie dylatacyjne na bazie modyfikowanego poliuretanu POLYFLEX Advanced PU wykonane na Moście Pokoju we Wrocławiu 22
Wykonawca specjalistycznych robót mostowych i drogowych - TARCOPOL 26
Nowoczesne technologie mostowe – DWD Service 27
Z nami zbudujesz przyszłość swoich marzeń - CHRYSO 28
Montaż i nasunięcie podłużne przęsła wiaduktu kolejowego Wrocław – Poznań nad ul. Grabiszyńską we Wrocławiu 29
Nowoczesne izolacje mostowe – DWD Service 32
Projektujemy autostrady i drogi ekspresowe Dolnego Śląska BBKS-projekt 33
SIKA – zaufany partner oferujący innowacyjne rozwiązania dla budownictwa 34
Żelbetowe prefabrykowane obiekty inżynierskie CON/SPAN - ViaCon 36
ABET na mostach 39
Geotechnika bez ryzyka - KELLER 40
Farby antykorozyjne - CDF 41
Budowa obwodnicy Nysy w ciągu dróg krajowych DK 46 i 41 – od koncepcji do realizacji 42
MOTA-ENGIL – projekty, które budują przyszłość 45
Ochrona i renowacja konstrukcji betonowych – P&T Zaprawy Techniczne 46
Wytyczamy nowe drogi – niezawodne rozwiązania do realizacji inżynierskich - doka 47
Poznaj nowy produkt HOBAS: Burzowy system przelewowy z separatorem zanieczyszczeń stałych 48
Remont mostu Jagiellońskiego Południowego Starego nad Kanałem Powodziowym rzeki Odry w ciągu al. Jana Kochanowskiego we Wrocławiu 50
Jakość budowana przez dziesięciolecia - AARSLEFF 52
Światowej klasy zabezpieczenia antykorozyjne do obiektów mostowych – JOTUN 53
Remont drogowego mostu kratowego na rzece Oławie we Wrocławiu 54
Hydrofobizacja wgłębna materiałem StoCryl HG200 – metoda zabezpieczania nowych konstrukcji żelbetowych przed korozją chlorkową 59
Systemy StoCretec dla konstrukcji mostowych 61
Wieże PERI VST – wszechstronny system rusztowań podporowych do najcięższych zastosowań – wybrane rewlizacje w Polsce 62
Projektujemy z myślą o tobie - Mostopol 66
Naszą firmę łączy jedna pasja – TORKRET - Niwa 67
Wiadukt kolejowy w Klęczanach - TRAKCJA PRKiI S.A. 68
Deskowania ULMA na budowie mostu na rzece Wisłoku w ciągu obwodnicy Rzeszowa 70
!!!!!pusta strona 73
Wzmacnianie konstrukcji budowlanych – System FRCM 74
Technologie dla pokoleń - Tines 80
Ochrona betonu - AP Construction 81
ROMA – kamień elewacyjny STEGU 82

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

X JUBILEUSZOWE WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE SEMINARIUM NAUKOWO-TECHNICZNE „WSPÓŁCZESNE TECHNOLOGIE BUDOWY MOSTÓW" 26-28 LISTOPADA 2014

prof. dr hab. inż. Jan BILISZCZUK
Politechnika Wrocławska

Cykl Seminariów pod hasłem *„Wrocławskie Dni Mostowe"* został zainicjowany w roku 2005, a więc w roku 2014 odbyła się X Jubileuszowa edycja tego ważnego dla środowiska inżynierów mostowych spotkania naukowo-technicznego.

Organizatorem cyklu Seminariów jest Zakład Mostów (od 1 stycznia 2015 r. Katedra Mostów i Kolei) Politechniki Wrocławskiej.

Celem Seminarium jest przybliżenie polskim inżynierom najnowszych osiągnięć krajowego i światowego mostownictwa oraz dokumentowanie zmian zachodzących w infrastrukturze komunikacyjnej kraju.

W materiałach 10-ciu Seminariów opublikowano ponad 500 referatów, a sumaryczna liczba uczestników przekroczyła 2 000 osób.

W dotychczasowych Seminariach udział wzięli wybitni specjaliści z zakresu inżynierii mostowej z zagranicy, a mianowicie prof. Nicola Hajdin z Serbii (główny projektant mostów w Płocku i Nowym Sadzie), Jean-Philippe Fuzier (ówczesny Dyrektor naukowy firmy Freyssinet z Francji), prof. Paulo J.S. Cruz z Portugalii, prof. Michel Virlogeux z Francji (projektant mostu Normandie, wiaduktu Millau i innych), prof. Jiří Stráský z Czech, prof. Zwonimir Marić z Chorwacji, prof. Tong Tran Tung z Wietnamu, prof. Holger Svensson (były Dyrektor LAP) z Niemiec, dr Roland von Wölfel z LAP oraz prof. Jürgen Stritzke z Niemiec i inni. Chętnie na nasze Seminaria przyjeżdżają również polscy inżynierowie pracujący za granicą.

X Jubileuszowe Seminarium odbyło się w Centrum Kongresowym PWr. w dniach 27-28 listopada. Tematyka Seminarium dotyczyła *„Współczesnych technologii budowy mostów"*. W przeddzień seminarium (26 listopada 2014) odbyły się warsztaty na temat *„Projektowania rusztowań i urządzeń technologicznych"*, na których wygłoszono 8 półgodzinnych wykładów.

Na początku Seminarium prof. Krzysztof Żółtowski przypomniał sylwetkę jednego z najważniejszych polskich mostowców działających w drugiej połowie XX wieku – swojego Ojca – Henryka Żółtowskiego. Następnie zostały wygłoszone referaty zamówione przez Organizatorów Seminarium. I tak profesor Jürgen Stritzke z Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie przedstawił przeglądowy referat na temat *„Interesujące realizacje mostowe w nowych krajach związkowych po zjednoczeniu Niemiec"*, a referat profesora Mike Schlaich'a z Uniwersytetu Technicznego w Berlinie *„Slinky i inne mosty wstęgowe"*, w zastępstwie, wygłosił współpracownik Profesora – Mathias Nier. Referaty te pozwoliły Uczestnikom zapoznać się z kierunkami rozwoju budownictwa mostowego w Niemczech.

Po referatach generalnych przystąpiono do ogłoszenia wyników kolejnej edycji konkursu im. Maksymiliana Wolffa, organizowanego przez czasopismo MOSTY, i wręczenia nagród projektantom wyróżniających się konstrukcji mostowych zrealizowanych w latach 2013-2014. Nagrodzone obiekty zestawiono w tablicy 1.

Nowością w obradach Seminarium była Sesja Specjalna w ramach której przedstawiono dwa referaty, a mianowicie:

1. Marcin NOWACKI, Tomasz STAŃCZAK
   „Zaprojektuj i zbuduj" z perspektywy inwestora
   „Design and build" form the inwestor point of view
2. Jan BILISZCZUK
   Innowacje w mostownictwie
   Innovations in bridge engineering

Sesja cieszyła się dużym zainteresowaniem Uczestników i wywołała ożywioną dyskusję. Szczególne zainteresowanie wzbudziło wystąpienie Przedstawicieli Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad z Warszawy.

Następnie obrady potoczyły się w następujących sesjach:

- Mosty podwieszone i wiszące;
- Mosty stalowe i hale;
- Mosty innowacyjne z drewna, tworzyw sztucznych i inne;
- Mosty betonowe;
- Badania i analizy.

W materiałach seminaryjnych opublikowano 40 referatów przygotowanych przez Autorów z kraju i zagranicy.

OTWARCIE SEMINARIUM

REFERATY ZAMÓWIONE

1. Krzysztof ŻÓŁTOWSKI
   Henryk Żółtowski (1923-2004) - mostowiec
   Henryk Żółtowski (1923-2004) - bridge designer
2. Jürgen STRITZKE
   Interesujące realizacje mostowe w nowych krajach związkowych po zjednoczeniu Niemiec
   Interesting bridge structures built in new states after German reunification
3. Mike SCHLAICH
   Slinky and other stress-ribbon bridges
   "Slinky" i inne mosty wstęgowe

MOSTY PODWIESZONE I WISZĄCE

1. Wojciech BARCIK, Jan BILISZCZUK, Jerzy ONYSYK, Przemysław PRABUCKI, Kamila STĘPIEŃ, Jacek SZCZEPAŃSKI, Robert TOCZKIEWICZ, Artur TUKENDORF, Kamil TUKENDORF, Piotr WOŹNY
   Projekt kładki nad rzeką Bug w Niemirowie
   Design of the footbridge over the Bug River in Niemirów
2. Stefan FILIPIUK, Tadeusz STEFANOWSKI
   Projekt wykonawczy mostu przez Wisłę koło Kwidzyna
   Detailed design of the bridge over the Vistula River near Kwidzyn
3. Paweł ZAWIŁA
   Technologia budowy mostu przez Wisłę koło Kwidzyna wraz z estakadami dojazdowymi
   Technology of construction of extradosed bridge over Vistula River in Kwidzyn with access flyovers
4. Adam NADOLNY, Robert PLISZKA, Marcin PSTRONG
   Most podwieszony w Rzeszowie technologia wykonania
   Cable-stayed bridge in Rzeszów – assembly technology
5. Janusz TADLA, Arif ERDİŞ, Julien Erdem ERDOĞAN, Jacek PYSZ
   Budowa mostów podwieszonych metodą wspornikową
   Cantilever method of cable stayed bridges construction
6. Wojciech TROCHYMIAK
   Kierunki rozwoju mostów extradosed
   Development trends of extradosed bridges
7. Dawid WIŚNIEWSKI, Paul SANDERS, Gerard BRENNAN, Lars LUNDORF NIELSEN
   Mersey Gateway Bridge – an example of modern, aesthetically appealing, technologicaly advanced and cost effective cable stayed structure
   Most Mersey Gateway – przykład współczesnej konstrukcji podwieszonej, atrakcyjnej wizualnie, zawansowanej technicznie i opłacalnej ekonomicznie

MOSTY STALOWE I HALE

1. Jerzy BĄK, Krzysztof GREJ, Cezary OLEKSIAK
   Współczesne metody montażu dużych mostów stalowych
   Contemporary methods of the assembly large steel-bridges
   Andrzej KASPRZAK, Andrzej BERGER, Adam NADOLNY

www.wdm.pwr.edu.pl

Tablica 1. Wyniki konkursu im. Maksymiliana Wolfa w roku 2014 – rys. 4.

Kategoria	Nagrodzony projekt	Zdjęcie obiektu	Nagrodzony Zespół
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt dużego mostu drogowego lub kolejowego (rozpiętość przęsła >50 m)	Most łukowy przez Wisłę w Toruniu		Pont-Projekt Sp. z o.o – Projektant Strabag Sp. z o.o. – Wykonawca
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt dużego mostu drogowego lub kolejowego (rozpiętość przęsła<50 m)	Most przez rzekę Zgłowiączka w ciągu ul. Okrzei we Włocławku		Pracownie Inżynierskie SOCHA Sp. z o.o. *(fot. archiwum firmy)*
Za zrealizowany (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) projekt kładki dla pieszych	Kładka otwierana nad kanałem portowym w Ustce		Pracownia Projektowa Collosseum
Za zrealizowaną (w roku przyznania nagrody lub poprzedzającym) renowację już istniejącego obiektu inżynierskiego	Modernizacja mostu kolejowego w km 201,403 linii kolejowej 274 Wrocław Świebodzki - Zgorzelec		URS Polska Sp. z o.o. *(fot. archiwum firmy)*

Poszerzenie i wzmocnienie mostu gen. Stefana Grota-Roweckiego w Warszawie
Widening and strengthening of gen. Grota-Roweckiego Bridge in Warsaw

2. Tomasz KOŁAKOWSKI, Wojciech LORENC, Edward PETZEK, Günter SEIDL, Victor SCHMITT
Nowoczesne technologie budowy mostów w Rumunii na autostradzie Orăştie – Sibiu
Modern solutions in Romanian bridges realised at Orăştie – Sibiu highway
3. Sławomir KRAWCZYK, Jarosław ŁUKASIEWICZ, Wojciech CZERNIAK
Przebudowa granicznego mostu kolejowego przez rzekę Bug w Terespolu
Reconstruction of border rail bridge at the River Bug in Terespol
4. Paweł KUCIŃSKI, Andrzej KASPRZAK, Andrzej BERGER
Wykorzystanie wiedzy mostowej przy projektowaniu i wykonastwie przekrycia dachowego hali widowiskowo-sportowej Kraków Arena
Using the experience with bridge structures in designing and building roof structure of entertainment and sport hall Kraków Arena
5. Józef RABIEGA
Technologia montażu skrzynkowych przęseł mostów nad rzeką Odrą we Wrocławiu
Launching technology of box girder bridges over Odra River in Wrocław
6. Artur WYSOCKI, Tomasz SIWOWSKI
Montaż przęsła stalowego metodą nasuwania przez obrót
The steel bridge span assembly by rotation

MOSTY INNOWACYJNE Z DREWNA, TWORZYW SZTUCZNYCH I INNE

1. Wojciech GILEWSKI, Anna AL SABOUNI-ZAWADZKA, Adam ZAWADZKI
Rozwijalne inteligentne kładki dla pieszych typu tensegrity – analiza konstrukcji i aspekty technologiczne
Deployable smart tensegrity footbridges – structural analysis and technological aspects
2. Zbigniew KAMYK, Janusz SZELKA, Cezary ŚLIWIŃSKI
Tendencje rozwojowe w konstruowaniu i budowie mostów wojskowych
Tendencies in the development and construction of military bridges
3. Maciej KLIMEK
Stary materiał, nowe możliwości. Współczesne technologie budowy mostów drewnianych
Old material, new possibilities. Modern construction technologies of wooden bridges
4. Paweł PONETA, Tomasz SIWOWSKI
Technologie wytwarzania dźwigarów mostowych z kompozytów FRP
Manufacturong technologies for bridge girders made of FRP composites
5. Piotr TOMALA, Maciej NOWAK, Michał WOCH, Arkadiusz MARECKI
Technologia wznoszenia obiektów inżynierskich współpracujących z otaczającą je zasypką gruntową
Technology of erection of buried bridge structures

MOSTY BETONOWE

1. Piotr BORUCKI
Wieże PERI VST – wszechstronny system rusztowań podporowych do najcięższych zastosowań. Wybrane realizacje w Polsce
PERI VST towers – universal heavy-duty shoring system. Selected projects in Poland
2. Marcin CHUDEK
Łukowe obiekty inżynierskie z prefabrykatów żelbetowych typu TechSpan®
Arc engineering structures with precast concrete elements TechSpan® type
3. Witold DOBOSZYŃSKI, Marcin KRACZKOWSKI, Krzysztof NAGÓRKO
Mosty drogowe – mosty płytowe z elementów prefabrykowanych 2014
Road bridges - deck bridges of precast elements 2014
4. Janusz HOŁOWATY, Dariusz JURKOWSKI
Deskowania drewniane w budowie mostów betonowych
Timber formwork in construction of cocrete bridges
5. Tomasz KOŁAKOWSKI, Radosław LEUSZ, Jan PIWOŃSKI, Wojciech LORENC, Rajmund IGNATOWICZ, Jacek DUDKIEWICZ

Rysunek 1. Prelegenci warsztatów WorkShop „Projektowania rusztowań i urządzeń technologicznych", które odbyły się przeddzień Seminarium – 26 listopada 2014 – (od lewej): Henryk Ciurej Politechnika Krakowska, Maciej Targowski z firmy VSL Polska Sp. z o.o., Piotr Borucki, Piotr Dzięgielewski i Grzegorz Gancarz z firmy PERI Polska Sp. z o.o., Mariusz Pietrzak oraz Grzegorz Dziewulski z firmy Layher Sp. z o.o.

Konstrukcja stropu tymczasowego rozpierającego ściany szczelinowe komory szybu startowego tunelu drogowego pod Martwą Wisłą
Temporary structure of ceiling desigend for supporting of walls of road tunel under „Martwa Wisła"

6. Petr NOVOTNÝ, Pavel SVOBODA, Adam ZMUDA, Jiří STRÁSKÝ
Mosty z progresywnie wykonanym pomostem
Bridges with progressively erected decks

7. Marek SALAMAK, Grzegorz POPRAWA, Mateusz FRĄCZEK
Częściowo prefabrykowany betonowy most łukowy na obwodnicy Wojnicza
Partially precast concrete arch bridge on the bypass of Wojnicz

8. Dariusz SOBALA, Jacek SZARO, Wojciech TOMAKA, Radosław MUCHALSKI
Żelbetowe pale prefabrykowane wbijane w fundamentach podpór stałych i tymczasowych mostu drogowego przez Wisłok w Rzeszowie
Precast reinforced concrete piles driven for the foundation of cable stayed bridge over the Wisłok in Rzeszów, Poland

9. Janusz TADLA, Krzysztof MELDNER, Eugeniusz MIDZIANOWSKI, Martyna MORAWIEC

Rysunek 2. Okładka materiałów seminaryjnych WDM2014.

Budowa mostów metodą nasuwania podłużnego – nietypowe realizacje
Incremental launching construction method of bridges – untypical examples

10. Łukasz WOJNARSKI
Sprężone mosty segmentowe budowane metodą przęsło-po-przęśle z przykładami mega--przepraw morskich
Prestressed segmental bridges constructed span-by-span with the examples of mega-sea crossings

BADANIA I ANALIZY

1. Lech CZARNECKI, Jan DEJA, Kazimierz FLAGA, Józef JASICZAK, Wiesław KURDOWSKI, Jan MAŁOLEPSZY, Wojciech RADOMSKI, Jacek ŚLIWIŃSKI
Mrozoodporność betonu w konstrukcjach mostowych
Frost resistance of concrete in bridge structures

2. Agata BRZEZIŃSKA, Adam NADOLNY, Krystian MAJOCHA, Mikołaj MIŚKIEWICZ
Analizy obliczeniowe projektowanego mostu dla pieszych przez rz. Motławę w Gdańsku
Theretical analysis of footbrigde over Motława River in Gdańsk

3. Piotr GWOŹDZIEWICZ
Modelowanie efektów reologicznych w ustrojach z betonu sprężonego budowanych etapowo
Modelling of time-related effects in prestressed concrete structures built in phases

4. Iwona JANKOWIAK, Arkadiusz MADAJ
Fazy budowy w analizie konstrukcji mostowych wg systemu norm PN-EN
Construction stages in the analysis of bridge structures according to PN-EN standards

5. Janusz HOŁOWATY
Odkształcalność betonu według Eurokodu 2
Deformability of concrete in Eurocode 2

6. Jacek CHRÓŚCIELEWSKI, Łukasz PYRZOWSKI, Wojciech WITKOWSKI
Badania walidacyjne belek przekładkowych w procesie projektowania kładki kompozytowej
Validation tests of sandwich beams in the design process of gfrp composite footbridge

7. Michał TOPOLEWICZ, Krzysztof TOPOLEWICZ, Magdalena RUCKA, Krzysztof WILDE
Wibracyjna metoda wyznaczania sił w wieszakach na przykładzie wiaduktu łukowego w Gdańsku
Vibrational method for measurement of cable normal forces on the example of hangers of viaduct WD-1 in Gdańsk

8. Bernard WICHTOWSKI, Janusz HOŁOWATY
Badania złączy spawanych w mostach stalowych według wymagań euronorm
Testing of welded joints in steel bridges according to european standards

9. Radosław OLESZEK, Wojciech RADOMSKI
Uwagi na temat stosowania norm PN-EN 1992-1-1 i PN-EN 1991-2 w projektowaniu mostów betonowych
Comments on the use of PN-EN 1992-1-1 and PN-EN 1991-2 standards for cconcrete bridges design

Wygłoszono wiele interesujących referatów. Na szczególną uwagę zasługują prace naszych kolegów pracujących za granicą, którzy przyjechali podzielić się swoimi doświadczeniami: Dawid Wiśniewski, Maciej Klimek, Janusz Tadla i Łukasz Wojnarski.

Uczestnicy pracujący w kraju przedstawili ostatnie krajowe realizacje, takie jak: most przez Wisłę w Kwidzyniu czy budowany most podwieszony w Rzeszowie, które nie ustępują obiektom wznoszonym w świecie.

Ważne dla przyszłego rozwoju polskiego mostownictwa są także prace badawcze przedstawione w sesji *„Badania i analizy"*. Na szczególne podkreślenie zasługują badania nad zastosowaniem tworzyw sztucznych w mostownictwie.

W tym roku Uczestnicy Seminarium (prawie 400 osób) wytypowali następujące zagadnienia do przedstawienia władzom resortu z prośbą o ich rozpatrzenie:

1. Niezbędne jest opracowanie raportu technicznego na temat obiektów mostowych wybudowanych w okresie 2000-2012. Dla prawidłowego wykorzystania drugiej transzy funduszy UE niezbędna jest wiedza o tym jakie rozwiązania techniczne należy preferować, a jakie eliminować.
2. Konieczna jest nowelizacja „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" o czym kilkunastokrotnie informowano resort i administrację drogową,

www.wdm.pwr.edu.pl

Rysunek 3. Otwarcie obrad seminarium: (od lewej) prof. Jan Bień, prof. Czesław Machelski, prof. Janusz Szelka (Przewodniczący ZMRP), prof. Jan Biliszczuk (Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego WDM), prof. Jerzy Hoła (Dziekan WBLiW PWr.), prof. Eugeniusz Hotała (Przewodniczący Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa), prof. Antoni Szydło.

Rysunek 4. Laureaci konkursu im. Maksymiliana Wolfa organizowanego przez kwartalnik MOSTY oraz Przedstawiciele Wydawnictwa ELAMED.

również poprzez publikacje prezentowane na WDM.

3. **Aby zapewnić wysoką jakość projektowania w kontraktach realizowanych w formule „Zaprojektuj i zbuduj" Zamawiający powinien określić w zamówieniu, że koszt projektu nie może być niższy niż 2,5% kosztu Inwestycji. Taki zapis spowoduje, że wykonawca wybierze do współpracy dobre sprawdzone biuro, a nie najtańsze.**
4. System realizacji kontraktów w formule „Zaprojektuj i zbuduj" zakończy się sukcesem tylko wówczas, gdy proponowane przez wykonawcę rozwiązania zostaną bezstronnie i kompetentnie ocenione pod względem ich zgodności z oczekiwaniami Zamawiającego, dotyczącymi trwałości i niskich kosztów utrzymania. Jest to bardzo ważna sprawa i GDDKiA powinna zorganizować seminarium poświęcone wyłącznie temu zagadnieniu.
5. System realizacji kontraktów „Optymalizuj i zbuduj", aby przyniósł pożądane efekty musi pozwalać na korektę rozpiętości przęseł i ukształtowania konstrukcji.
6. Aby poprawić trwałość obiektów o małej i średniej długości należy na większą skalę stosować obiekty integralne pozbawione łożysk i urządzeń dylatacyjnych.
7. Konieczne są częste spotkania robocze przedstawicieli administracji drogowej i kolejowej ze środowiskiem projektantów i wykonawców, gdyż pozwoli to na wypracowanie optymalnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych dla realizacji inwestycji infrastrukturalnych.

Poza wyrażeniem słów podziękowania dla wszystkich współtworzących to naukowo-techniczne wydarzenie, już dziś pragniemy zaprosić na kolejną edycję Seminarium, które odbędzie się: WorkShop **25 listopada 2015** – *„Antykorozja stali i betonu"*; Wrocławskie Dni Mostowe **26÷27 listopada 2015 roku** – *„Mosty łukowe – dzieła kultury. Projektowanie, budowa, utrzymanie"*. Serdecznie zachęcamy do wzięcia czynnego udziału!

***

Wysoki poziom edytorski materiałów seminaryjnych i oprawę Seminarium udało się osiągnąć dzięki wsparciu firm sponsorujących, którym składam serdeczne podziękowania. W szczególności dziękuję firmom: Aarsleff Sp. z o.o., BBR Polska Sp. z o.o., Sika Poland Sp. z o.o., Firma GOTOWSKI Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe Sp. z o.o., Freyssinet Polska Sp. z o.o., Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW s.c., Himmel i Papesch Opole Sp. z o.o., Andrioimpex Sp. z o.o., S&P Polska Sp. z o.o., AP serwis Inżynieria Budowlana, TARCOPOL Sp. z o.o., AP construction, DWD System Sp. z o.o., DWD Service Sp. z o.o., Pracownia Projektowa MOSTOPOL Sp. z o.o.

Rysunek 5. Prelegenci Sesji Specjalnej: (od lewej) Marcin Nowacki i Tomasz Stańczak z Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, prof. Jan Biliszczuk – Politechnika Wrocławska.

Rysunek 6. Prelegenci podczas wystąpień: (od lewej) Dariusz Masłowski (BBR Polska Sp. z o.o.), prof. Krzysztof Żółtowski (Politechnika Gdańska), prof. Jürgen Stritzke (Uniwersytet Techniczny, Drezno), Mathias Nier (Uniwersytet Technicznych, Berlin), Krzysztof Grej (POMOST SC), Wojciech Lorenc (Politechnika Wrocławska), Dariusz Sobala (Aarsleff Sp. z o.o.), Łukasz Wojnarski (ARUP, UK).

WDM

Politechnika Wrocławska

WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE

MOSTY ŁUKOWE
DZIEŁA KULTURY

projektowanie, budowa, utrzymanie

25–27 LISTOPADA 2015

www.wdm.pwr.edu.pl

CZŁONKOWIE ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI LAUREATAMI NAGRODY PONTIFEX CRACOVIENSIS IM. SEBASTIANA SIERAKOWSKIEGO

Nagrodą honorowane są osoby, które swoją działalnością przyczyniły się w sposób szczególny do rozwoju polskiego mostownictwa. Nagrodę wręcza Małopolski Oddział Związku Mostowców RP, a uroczysta V gala, odbyła się 19 marca 2015 roku w gmachu Filharmonii Krakowskiej.

Budowniczym Roku został kolega Jacek Pysz, który nagrodę odebrał z rąk prof. Tadeusza Tatary, dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Nasz kolega, został doceniony m.in. za budowę obiektów mostowych na Obwodnicy Wrocławia oraz budowę mostu przez Odrę w Brzegu Dolnym.

Nagrodę specjalną, przyznawaną za całokształt osiągnięć zawodowych otrzymał kolega Jan Biliszczuk. Werdykt Kapituły ogłosił pierwszy laureat Nagrody Specjalnej Pontifex Cracoviensis prof. Kazimierz Flaga. Prof. Jan Biliszczuk ma w swoim dorobku 209 publikacji naukowych. Jest autorem lub współautorem 21 nowych obiektów mostowych oraz autorem projektów rehabilitacji 37 istniejących obiektów. Opracował również 328 ekspertyz obiektów mostowych oraz przeprowadził próbne obciążenia 24 mostów.

Więcej o nagrodzie Pontifex Cracoviensis im. Sebastiana Sierakowskiego na stronie internetowej: http://www.pontifex.krakow.pl/

SPONSORZY DIAMENTOWI V GALI NAGRODY PONTIFEX CRACOVIENSIS IM. SEBASTIANA SIERAKOWSKIEGO.

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
BANIMEX
Sp. z o.o.
BĘDZIN
www.banimex.pl

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe BANIMEX Sp. z o.o.

TINES

TINES Capital Grup SA

ŚP. INŻYNIER MAREK KEMPSKI

26 lutego 2015 r. po krótkiej i ciężkiej chorobie zmarł we Wrocławiu w wieku zaledwie 56 lat mgr inż. Marek Kempski, znany i ceniony projektant mostowy, doświadczony konstruktor, Człowiek prawy i szlachetny, zawsze pogodny, zawsze życzliwy, zawsze potrafiący znaleźć czas dla innych, kochający Mąż i Ojciec, wspaniały Przyjaciel.

Marek Kempski urodził się we Wrocławiu 4 lutego 1959 r. Z Wrocławiem był związany przez całe swoje życie – tu spędził dzieciństwo, kształcił się, pracował zawodowo, założył rodzinę, miał wielu przyjaciół. W 1974 r. po ukończeniu Szkoły Podstawowej nr 74 rozpoczął naukę w nowo powstałym Liceum nr XIV im. Polonii Belgijskiej, które szybko zyskało sławę jednej z dwóch najlepszych szkół ogólnokształcących we Wrocławiu. W 1978 r. podjął studia na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Wrocławskiej, które ukończył z wyróżnieniem w 1983 r., specjalizując się w zakresie inżynierii lądowej. Jego praca dyplomowa pt.„Estakada drogowa w Obwodnicy Śródmiejskiej we Wrocławiu", napisana pod kierunkiem dra inż. Czesława Machelskiego, otrzymała w 1984 r. nagrodę Ministra Komunikacji.

Po ukończeniu studiów podjął pracę początkowo w pracowni projektowej Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Budownictwa Drogowego i Mostowego, następnie w Wojewódzkiej Dyrekcji Dróg Miejskich we Wrocławiu, gdzie w 1987 r. uzyskał uprawnienia budowlane projektanta specjalności konstrukcyjno-inżynieryjnej w zakresie mostów. Dalej, już jako samodzielny projektant, pracował w kilku pomniejszych firmach, nie zawsze ściśle związanych z mostami.

W 1992 r. rozpoczyna się kolejny, chyba najciekawszy i najpiękniejszy rozdział w pracy zawodowej inż. Marka Kempskiego – czas prowadzenia własnej firmy projektowej. Wtedy to, wspólnie z trójką przyjaciół zakłada firmę projektową, działającą nieprzerwanie do 2003 r. pod szyldem Przedsiębiorstwa Usług Projektowo-Technicznych „Projtech" sc., specjalizującą się w budownictwie mostowym i drogowym. Są to dość burzliwe czasy transformacji ustrojowej w Polsce, gdy rodzi się duch przedsiębiorczości, powstają małe, prężne firmy, duże, mniej operatywne upadają. Decyzja o założeniu firmy została podjęta niejako „z marszu", pod wpływem impulsu, bez wcześniejszych przygotowań, długotrwałych analiz i poszukiwania partnerów, lecz nigdy jej nie żałowaliśmy. Bardzo szybko, dzięki zaangażowaniu całego zespołu, udało się pozyskać pierwsze zlecenia, które zapoczątkowały reakcję łańcuchową i zaowocowały pełnym portfelem zamówień. W okresie tym Marek Kempski dał się poznać nie tylko jako świetnie znający rzemiosło projektant, ale również jako sprawny manager i szef firmy, cieszący się autorytetem i pełnym zaufaniem współpracowników. Były to lata solidnej, wytężonej pracy, tworzenia zrębów własnego losu, ale też,

Fot. 1. Wiadukt podwieszony WN-24 nad drogą ekspresową S5 Gniezno – Poznań w końcowej fazie budowy.

www.zmrp-od.pl

Fot. 2. Wiadukt łukowy stalowy WS-26 w ciągu zachodniej obwodnicy Poznania nad autostradą A2 w trakcie realizacji.

a może przede wszystkim, lata budowania i umacniania przyjaźni, która przetrwa lata.

Po zamknięciu firmy w 2003 r., wymuszonym ówczesną sytuacją na rynku, inż. Marek Kempski pracował jako projektant i kierownik zespołu mostowego najpierw w firmie „Profil" Sp. z o.o. (później „Arcadis" Sp. z o.o.), z którą wcześniej współpracował prowadząc własną działalność, następnie jako kierownik zespołu i kierownik pracowni mostowej w firmie Scott Wilson Sp. z o.o. (później URS Polska Sp. z o.o.), gdzie był zatrudniony do września 2013 r.

W ostatnich latach życia, po odejściu z firmy URS, zakłada własną, jednoosobową firmę projektową „Most Projekt", usiłując powtórnie wejść na rynek zleceń projektowych, co nie jest łatwe przy silnej konkurencji i stosunkowo małej liczbie nowych inwestycji. Mimo to, dzięki niesamowitej pracy i determinacji oraz licznym kontaktom zawodowym i koleżeńskim zaczyna powoli pozyskiwać zlecenia, co daje możliwość utrzymania rodziny i pozwala snuć ostrożne plany na przyszłość. W tym okresie, a także wcześniej współpracował między innymi z takimi firmami jak BPK Mosty z Wrocławia, Mosty Kolasa z Jeleniej Góry czy bydgoska firma Gotowski.

W trakcie 28 lat nieprzerwanej kariery zawodowej spod ręki Marka Kempskiego wyszło wiele projektów obiektów mostowych. Były wśród nich zarówno obiek-

Fot. 3. Odrestaurowany kolejowy most graniczny przez Nysę Łużycką w Zgorzelcu.

www.zmrp-od.pl

Fot. 4. Most przez Bóbr w ciągu południowej obwodnicy Jeleniej Góry w czasie powodzi.

ty znaczące, śmiałe i nowatorskie, jak również całkiem niewielkie, stanowiące jednakże przykład dobrze pojętego rzemiosła inżynierskiego. Do jednych i do drugich zawsze podchodził z jednakowym zaangażowaniem, wkładając w nie wiele serca i starania. Z obiektów ważniejszych wymienić należy obiekty inżynierskie w ciągu autostrady A4 Wrocław – Zgorzelec, obiekty w ciągach dróg ekspresowych S6 (obwodnica Słupska), S5 i S11 (zachodnia obwodnica Poznania), S8 Wrocław – Syców oraz S5 na odcinku Mielno – Gniezno i Gniezno – Poznań, obiekty mostowe w ciągu obwodnicy Bolkowa, kolejowe obiekty inżynieryjne w ciągu modernizowanej linii kolejowej E59 Wrocław – Poznań czy wiele innych. Jednymi z większych obiektów mostowych zaprojektowanych przy jego udziale są: wiadukt WS-26 w ciągu zachodniej obwodnicy Poznania nad autostradą A2 o konstrukcji łukowej i rozpiętości najdłuższego przęsła 99.0 m, wiadukt WN-24 nad drogą S5 Gniezno – Poznań o rozpiętości przęsła podwieszonego 56.0 m, wieloprzęsłowe estakady w ciągu projektowanej obwodnicy Bolkowa o długościach 301.0 m, 333.0 m

Fot. 5. Kładka z drewna egzotycznego bongossi nad rzeką Kamienną w Szklarskiej Porębie.

www.zmrp-od.pl

i 141.0 m, remont estakad w ciągu ul. Kopcińskiego w Łodzi czy remont granicznego mostu kolejowego przez Nysę Łużycką w Zgorzelcu.

Były też mniejsze, za to bardziej artystyczne realizacje, projektowane wspólnie z firmą Mosty Kolasa: przebudowa mostu przez Bóbr w ciągu południowej obwodnicy Jeleniej Góry (projekt nominowany do tytułu „Dzieło mostowe roku 2013") oraz liczne kładki dla pieszych i małe mosty o wyszukanej architekturze, często realizowane z wykorzystaniem egzotycznych gatunków drewna i kamienia, a także wiele innych, różnorodnych opracowań, powstałych w ciągu całego okresu pracy zawodowej w różnych firmach lub sporządzanych samodzielnie.

Ostatnim projektem nad którym pracował, był realizowany na zlecenie Zarządu Dróg Powiatowych w Oleśnicy, projekt przebudowy mostu w ciągu drogi powiatowej nr 1504D nad rzeką Widawą w Dalborowicach, opracowanie, którego nie zdążył już niestety doprowadzić do końca. Dzięki pomocy przyjaciół projekt ma jednak szansę zostać ukończony, a most doczekać się realizacji, stanowiąc swoiste zamknięcie kariery zawodowej inż. Marka Kempskiego.

Fot. 6. Most przez rzekę Miedziankę w ciągu ul. Armii Czerwonej w Bogatyni.

Oprócz mostów, które były dla niego nie tylko przedmiotem pracy zawodowej, ale również pasją, Marek Kempski interesował się także fotografią artystyczną, szczególnie oryginalną techniką zwaną gumą, wykorzystującą właściwości światłoczułe i garbujące chromianów, cechującą się niepowtarzalnością i unikatowym charakterem każdego obrazu i wymagającą opanowania skomplikowanego procesu obróbki (miał na tym polu nawet pewne sukcesy, między innymi wspólny z wrocławskim fotografikiem Cezarym Chrzanowskim wernisaż). Bardzo lubił górskie wędrówki, zawsze jednak żałował, że nie może im poświęcić zbyt wiele czasu. Lubił też pracę we własnym ogrodzie i spacery z ukochanym psem. Mimo licznych obowiązków zawodowych zawsze potrafił znaleźć czas dla najbliższych. Znajdował go też na działalność społeczną – udział w charakterze opiekuna w wycieczkach szkolnych prowadzonych przez swojego nauczyciela historii ze szkoły podstawowej, pracę w radzie szkoły czy np. realizowany pro bono wspólnie z kolegami projekt zagospodarowania terenu przy domu opieki prowadzonym przez Fundację „Przyjazny Dom" im. Stanisława Jabłonki na wrocławskim Zakrzowie.

Był człowiekiem pogodnym, życzliwym, otwartym, był wspaniałym gawędziarzem nie stroniącym od żartów, był wreszcie bez reszty oddany rodzinie, z którą starał się spędzać każdą wolną chwilę. Odszedł przedwcześnie, w pełni kariery zawodowej, gdy jeszcze tak wiele mógł zrobić. Pozostawił pogrążoną w smutku rodzinę oraz liczne grono przyjaciół. Spoczął na cmentarzu św. Wawrzyńca przy ul. Bujwida we Wrocławiu.

Żegnaj Marku, będzie nam Ciebie bardzo brakowało!

Fot. 7. Kładka z pomostem z drewna bongossi i płyt kamiennych przez rzekę Miedziankę w Bogatyni.

UROCZYSTE POŚWIĘCENIE I WMUROWANIE KAMIENIA WĘGIELNEGO NA MOŚCIE KAMIENNYM

Figura św. Jana Nepomucena i Jezus Ukrzyżowany na moście w Bardzie – 1920 rok

W niedzielne popołudnie 18 maja 2014 roku na moście kamiennym w Bardzie odbyły się uroczystości związane z poświęceniem i wmurowaniem kamienia węgielnego pod miejsca, w którym będą stały figury patrona mostowców św. Jana Nepomucena oraz Krucyfiksu (Jezus Ukrzyżowany).

Dzięki staraniom, Przewodniczącego Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej Oddział Dolnośląski Edmunda Budki, Proboszcza Parafii w Bardzie o. Mirosława Grakowicza i pomysłodawcy Leszka Budycha przy wsparciu Burmistrza Miasta i Gminy Bardo Krzysztofa Żegańskiego udało się zapoczątkować proces powrotu na swoje miejsce figur, które stały na moście w Bardzie od początku XVIII wieku.

Przeprawa mostowa w Bardzie istniała tu od dawna. W 1515 r. rozpoczęto budowę nowego mostu na kamiennych filarach, który ukończono dopiero w 1589 r. Był on wielokrotnie przebudowywany, m.in. w 1598 r., ok. połowy XIX wieku i w 1909 r., gdy uzyskał ostatecznie obecny, wygląd: pięcioprzęsłowy, kamienny, na potężnych filarach z ostrogami. Most został w 1945 r. wysadzony w powietrze przez wycofujące się wojska niemieckie i odbudowany w pierwotnej formie w latach 50-tych. Przy okazji odbudowy nie przywrócono figur św. Jana Nepomucena z 1709 r. i kamiennego krzyża.

Poświęcenia dokonał Jego Ekscelencja Biskup Świdnicki Ignacy Dec. Oprócz podpisanego aktu erekcyjnego do metalowej tuby zostały włożone materiały promocyjne Gminy, dokumenty opisujące historię mostu i figur na nim stojących wraz ze zdjęciami, drobne pieniądze polskie i czeskie, pins z herbem Barda i znaczek ZMRP przekazany przez Tarasa Haszczyca - będzie to pamiątka dla przyszłych pokoleń. Następnie po włożeniu tuby w miejscu gdzie będzie posadowiona rzeźba św. Nepomucena została zamontowana pamiątkowa tablica informująca o tym wydarzeniu.

Oprawę artystyczną spotkania zapewnił występ Teatru Ruchu pod przewodnictwem Marzeny Łukasik i Łukasza Zielińskiego oraz zespołu Wiolinek, który wykonał tańce ludowe połączone z pieśniami. Kolorytu inscenizacji dodały stroje epokowe, w które przebrani byli uczestnicy warsztatów działających przy Centrum Kultury i Promocji w Bardzie.

Figura św. Jana Nepomucena na praskim moście Karola

FIGURY ŚW. JANA NEPOMUCENA NA MOSTACH – TRADYCJA

Trwałość to również nasz stosunek do tradycji, czyli przekazywanych z pokolenia na pokolenie treści kulturowych takich jak: obyczaje, poglądy, wierzenia i normy społeczne uznane przez zbiorowość za społecznie doniosłe dla jej współczesności i przyszłości. Tradycja to trwający od wielu lat zwyczaj

stawiania przy mostach i bezpośrednio na nich figur św. Jana Nepomucena. Tu legenda przeplata się z faktami historycznymi a wymiernym śladem są zachowane do dzisiaj rzeźbione z drewna, wykuwane z kamienia, odlewane z żelaza lub stopów miedzi figury kanonika katedry św. Wita z czeskiej Pragi. Jego kult nie zna granic a jego wizerunek (rzeźby, kapliczki, obrazy) są znane z terenów niemal całej Polski, Czech, Austrii, Słowacji a nawet na innych kontynentach (szczególnie na terenach Ameryki Łacińskiej). Na Dolnym Śląsku , tylko przy mostach ustawionych jest ok. 140 figur św. Jana Nepomucena – patrona mostów i ich budowniczych.

Pierwszą figurę świętego postawiono na moście Karola, z którego jego zwłok zostały wrzucone 20 marca 1394 roku do rzeki Wełtawy przez oprawców nasłanych przez króla Czech Wacława IV Luksemburskiego (1361-1419). Legenda głosi że został stracony, gdyż nie chciał zdradzić treści spowiedzi Zofii Bawarskiej (1376-1425) żony, którą król podejrzewał o zdradę. Prawda jest bardziej prozaiczna, gdyż Nepomucen był ofiarą konfliktu między Wacławem IV a arcybiskupem praskim Janem z Jenštiena, którego był wikariuszem. Jan Nepomucen został beatyfikowany w 1721roku i kanonizowany w 1729 roku, ale już wcześniej jego kult rozprzestrzeniał się na terenie Czech i Śląska. Jest patronem spowiedników, dobrej sławy, tonących i powodzi. Jego figury ustawiane są na drogach i mostach. Jest patronem mostów i ich budowniczych.

Jak, już wcześniej wspomniałem jego pierwszą figurę ustawiono na moście Karola w Pradze. Figurę z fundacji barona Gotfryda Mateusza von Wunschwitza ustawiono na moście w 1683 roku. Podobno baron von Wunschwitz goszcząc na dworze królewskim we Francji został oskarżony i skazany na śmierć za zabicie pawia w ogrodach Luwru. Jak twierdził ułaskawiony został w wyniku gorących modlitw do św. Jana Nepomucena. Funkcjonują również inne przyczyny fundacji w tym uratowanie z topieli albo ratunek z niewoli tureckiej. Każda jest prawdopodobna, ale legendę od faktów historycznych trudno współcześnie oddzielić, ale bezspornym faktem jest figura św. Jana Nepomucena na kamiennym mości Karola w Pradze.

www.zmrp-od.pl

ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI

NA GRZYBY

WYCIECZKA W LASY TRZEBNICKIE

6 WRZEŚNIA 2014

WIESŁAWA I BOGDAN – KRÓLOWIE GRZYBOBRANIA

www.zmrp-od.pl

ROK W DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ

ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI

GWIAZDKA 2015

PACZKA ŚWIĄTECZNA OD MOSTOWCÓW DOLNOŚLĄSKICH

ROK W DZIAŁALNOŚCI STATUTOWEJ

ZMRP ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI

NOWOCZESNE MOSTÓW BUDOWANIE

www.zmrp-od.pl

PROGRAM I HARMONOGRAM SZKOLENIA, 17 LUTY 2015 (WTOREK)

SESJA 1

1	11.00-11.30	Izolacje nowej generacji – co nowego w mostownictwie. Podnoszenie kwalifikacji obowiązkiem każdego inżyniera.	prof. Jan Biliszczuk
2	11.30-12.00	Nowe elastyczne przekrycie dylatacyjne na bazie modyfikowanego poliuretanu POLYFLEX Advanced PU.ą	dr inż. Tomasz Łakomy mgr inż. Ryszard Wodyński Tarcopol Sp. z o.o.
3	12.00-12.25	Istotne i nieistotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego mostów, w świetle aktualnych przepisów prawa budowlanego a praktyka w orzecznictwie sądowym	mgr inż. Edmund Budka
4	12.25-12.40	Dyskusja - przerwa na kawę	
5	12.40 -13.40	Modelowanie oraz analiza obiektów mostowych dużych rozpiętości – opis ogólny programu Midas Civil, - metoda wspornikowa oraz narzędzia do projektowania mostów wantowych	mgr inż. Łukasz Jarno JD Engineering Politechnika Krakowska
6	13.40-14.20	Innowacyjna hydroizolacja natryskowa Eliminator – system dedykowany obiektom drogowym i kolejowym	mgr inż. Marcin Szwed Stirling Lloyd mgr inż. Radosław Chęciński DWD Service Sp. z o.o.

SESJA 2

7	14.50-15.40	System FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) marki RUREDIL służący do wzmacniania konstrukcji budowlanych (siatka z włókna PBO, siatka włókna węglowego, matryca mineralna). Wprowadzenie do technologii FRCM; przykłady aplikacji (m.in., wzmocnienie betonowych przęseł mostu łukowego na linii kolejowej Rzym–Formia–Neapol, wzmocnieniu podpór mostu w Nowosybirsku, wzmocnienie sklepienia Pawilonu Czterech Kopuł we Wrocławiu, konsolidacja podwieszonego stropu żelbetowego hali basenu w Bolesławcu); normatywne dokumenty dla projektantów; podsumowanie, pytania i odpowiedzi.	dr inż. Mariusz Jackiewicz VISBUD- Projekt Sp. z o.o.
8	15.40-16.40	Aspekty technologiczne przy budowie dużych estakad betonowych metodą rusztowania przejezdnego z jazdą górą. Ogólną charakterystykę technologii przęsło po przęśle (rusztowanie kroczące); możliwości techniczne prezentowanego rusztowania kroczącego; wyznaczanie podniesień wykonawczych; opracowanie tabel przejazdowych; przykłady realizacji i podsumowanie.	dr inż. Marcin Sęk, SKANSKA S.A. mgr inż. Piotr Borucki PERI Polska
9	16.40-17.40	Zwiedzanie Afrykarium	

KOORDYNATOR SZKOLENIA
dr inż. Leszek Budych

VII ŚWIATOWA WYPRAWA MOSTOWA

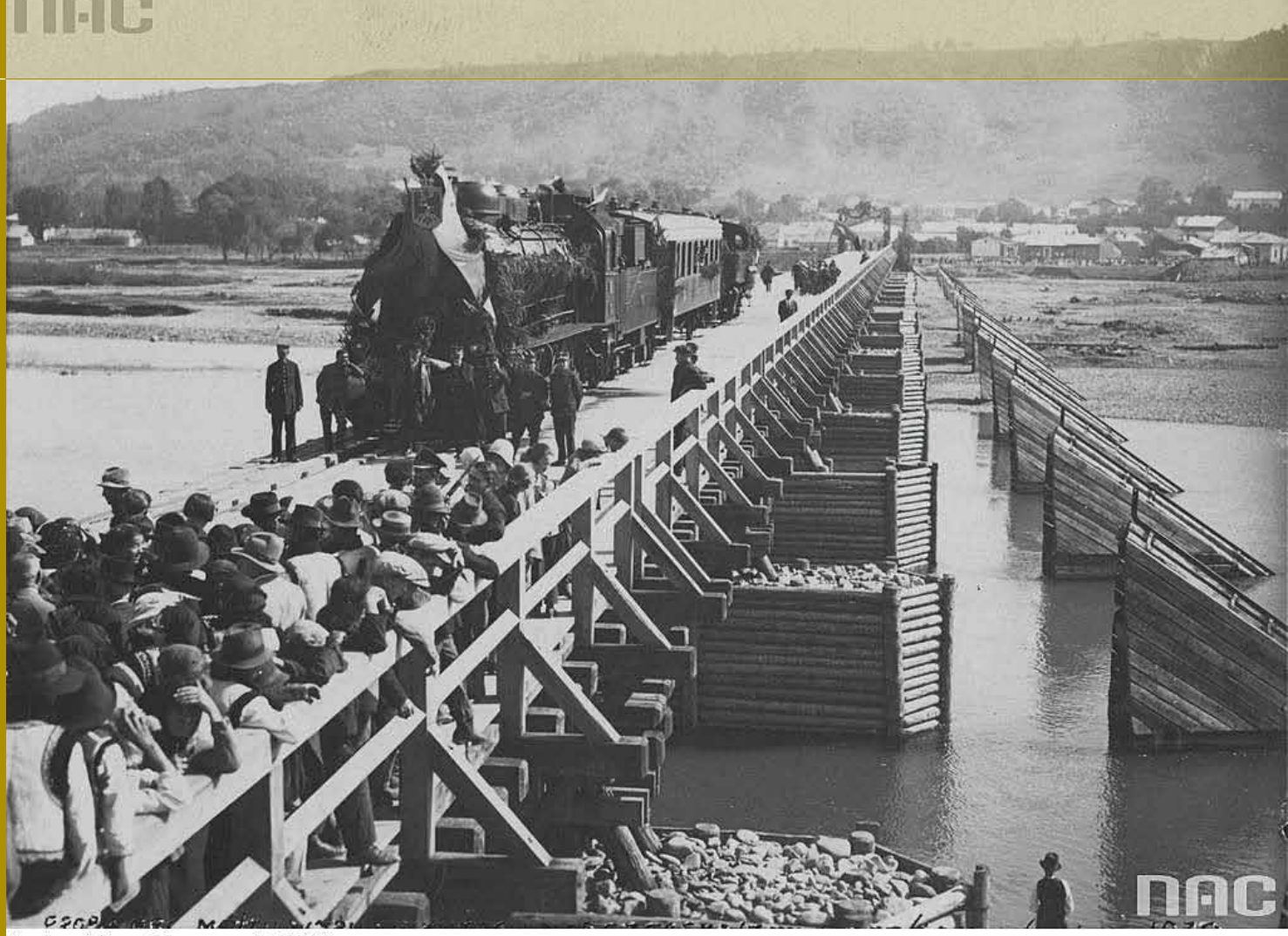
AFRYKA POŁUDNIOWA 2014

Zygmunt Kubiak

Marzeniem każdego globtrotera jest„upolowanie" słynnej „Wielkiej Piątki" czyli: lwa, słonia, leoparda, bawoła i słonia. Jeżeli polowanie odbywa się w tle przepięknych krajobrazów, mostów i wodospadów to do pełni szczęścia nie brakuję już prawie nic. Tym sposobem celem realizacji powyższych marzeń udaliśmy się z grupą mostowców ramach VII Światowej Wyprawy Mostowej na wyprawę po Afryce Południowej. Zwiedziliśmy w sumie 7 państw tj. RPA, Królestwo Swazilandu, Namibię, Botswanę, Zimbabwe oraz Zambię. Podróż rozpoczęliśmy na lotnisku w Warszawie, następnie via Dubaj udaliśmy się do Johanesburga . Po zwiedzeniu Johanesburga i Pretori stolicy RPA w tym Mostu Mendelsona kolejnego dnia udaliśmy się około 700 km w kierunku południowo – wschodnim do Słynnego parku Krugera. Park Krugera jest największym w Afryce naturalnym rezerwatem zwierząt, którego powierzchnia przekracza 2 mln hektarów, w którym żyje prawie 150 gatunków ssaków i ponad 350 gatunków ptaków. Po całodziennym safari udaliśmy się poprzez Suazi w kierunku Oceanu Indyjskiego do miejscowości St. Lucia położonej blisko granicy z Mozambikiem. W okolicach St. Lucia wyruszamy do dwóch rezerwatów Hluhlawe i Umfolozi zaliczanych przez UNESCO do światowego dziedzictwa przyrody. Szczególne wrażenie na uczestnikach wyprawy wywarł rejs statkiem po zachodzie słońca po wodach St. Lucii zamieszkałych przez tysiące hipopotamów i krokodyli oraz kilkaset gatunków ptaków. W kolejnych dniach przemieszczamy się brzegiem Oceanu Indyjskiego słynną tzw. Garden Route w kierunku Przylądka Dobrej Nadziei. Po drodze „zaliczamy" piękne mosty: Van Stadens przez rzekę Van , most Paul Sauer, most linowy nad ujściem rzeki Sztormowej oraz most łukowy Bloukrans Bridge. Po przebyciu kilkuset kilometrów znaleźliśmy się w Kapsztadzie. Nie można być w Kapsztadzie i nie odwiedzić Przylądka Dobrej Nadziei – najpiękniejszego wśród wszystkich przylądków Afryki. Przylądek nazywany przez Portugalczyków przylądkiem burz otoczony jest ponad 370 wrakami statków. Oglądając ocean ze szczytu wzgórza na którym znajduję się latarnia morska możemy zauważyć linię wzdłuż której ciepłe wody Oceanu Indyjskiego spotykają się z zimnym Atlantykiem.

Z Kapsztadu samolotem udajemy się do stolicy Namibii Windhoeku. Zwiedzamy najstarszą pustynię świata Namib Naukluft Park. Na wybrzeżu Oceanu Atlantyckiego tzw. Wybrzeżu Szkieletowym podziwiamy dziesiątki tysięcy fok, ogromne stada flamingów, pelikanów , pingwinów i innego ptactwa wodnego. W drodze do Botswany zwiedzamy kolejne Miejsce Światowego Dziedzictwa Kultury - Twyfelfontein – spektakularnej kolekcji prehistorycznych rycin skalnych, będących dziełem buszmenów sprzed 4 tysięcy lat. Zaliczamy po kolejnych 300 km całodzienne safari w słynnym rezerwacie ETOSHA – cały czas poruszamy się po tzw. szutrówkach jako, że dróg asfaltowych poza stolicą brak –. Po przekroczeniu granicy z Botswaną /dodatkowe perturbacje związane z wirusem Ebola/ poruszamy się wzdłuż rzeki, a potem rozlewiska Okavango docierając po południu do stolicy regionu – Maun. Maun leży w delcie rzeki Okavango, jedynej rzeki nie wpadającej do morza a wsiąkającej w pustynię Kalahari (15 tys.

km² krystalicznie czystych kanałów wodnych, spokojnych lagun i niezliczonych wysp, uważanych za jeden z cudów natury). Jest to jedno z najlepszych miejsc na safari. Po kolejnym safari tym razem w CHOBE NATIONAL PARK przekraczamy granicę z Zimbabwe i udajemy się do Hotelu w Victoria Falls. Kolejny dzień przeznaczamy na zwiedzanie jednego z największych wodospadów świata Wodospadów Wiktorii na rzece Zambezi oraz przepięknego mostu łączącego Zimbabwe z Zambią. Jest to most kolejowo – drogowy. Stalowy, dźwigar ma konstrukcję łuku parabolicznego o rozpiętości 152,40 m i wyniosłości 27.43 m. Odległość główki szyny od WW wynosi 108.20 m. Całość jest nitowana montowana wspornikowo. Następnie udajemy się na lotnisko w miejscowości Livingstone skąd przez Johanesburg, Dubaj wracamy do Warszawy



Narodowe Archiwum Cyfrowe, sygn. 1-G-3239-1

MOST NA CZEREMOSZU W KUTACH (1930-1940)

prof. dr hab. inż. Jan BILISZCZUK
Politechnika Wrocławska
Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW

Kuty w II Rzeczypospolitej (obecnie na Ukrainie) były miasteczkiem przy ówczesnej granicy z Rumunią. Mieszkańcami Kut byli głównie Ormianie.

Kuty weszły na trwałe do historii Polski we wrześniu 1939 roku, bo rozegrał się tam najbardziej spektakularny dramat upadku Państwa Polskiego unicestwionego przez hitlerowskie Niemcy i stalinowski ZSRR. Sprawcą wyniesienia Kut na karty historii stał się most nad Czeremoszem. Nie był to most ani nowatorski ani specjalnie ważny gospodarczo, ale warto go przybliżyć, gdyż pamięć o nim tkwi głęboko w świadomości Polaków.

Most na Czeremoszu w Kutach na granicy między Rzeczypospolitą Polską a Królestwem Rumunii powstał na mocy porozumienia międzyrządowego z 29 maja 1929 roku.

Celem porozumienia było uruchomienie połączenia kolejowego między miejscowością Kuty po stronie polskiej i miejscowością Vijnitą po stronie rumuńskiej.

Kolejowy most na Czeremoszu zgodnie z porozumieniem miał być przystosowany również do ruchu kołowego.

Projekt mostu wykonała strona polska a koszty budowy pokryły solidarnie oba państwa proporcjonalnie do długości odcinków mostu po stronie polskiej i rumuńskiej.

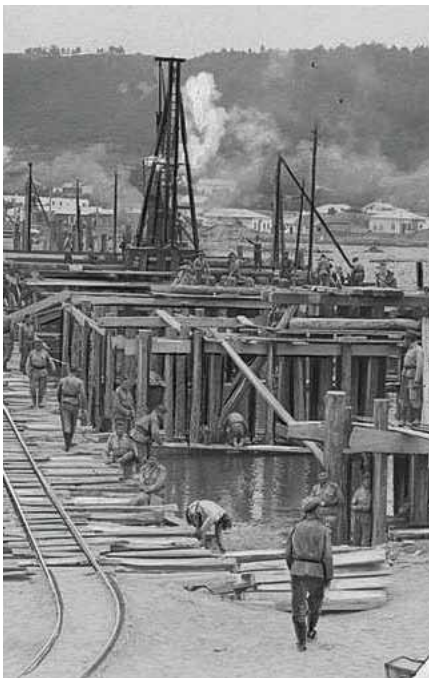
Most został zbudowany w roku 1930 przez polskich saperów z 1 Batalionu Mostów Kolejowych z Krakowa. Budową kierował Jan Łacheta. Był to most według dzisiejszych standardów tymczasowy, gdyż na drewnianych podporach (kaszycach) ustawiono przęsła ze stalowych dźwigarów walcowanych na których ułożono nawierzchnię kolejową na mostownicach. Dla umożliwienia ruchu kołowego i ruchu pieszych wykonano pokład z drewnianej dyliny i drewniane poręcze. Most miał długość prawie 300 m i 17 przęseł. Całkowita szerokość mostu wynosiła około 7 m.

Kiedy 17 września 1939 roku na tereny polskie wkroczyła Armia Czerwona przejście na stronę rumuńską było możliwe tylko w Kutach, albowiem mosty w Zaleszczykach zostały zablokowane już w pierwszym dniu agresji.

Prezydent Ignacy Mościcki (1876-1946) i polski rząd terytorium II RP opuścili w nocy z 17 na 18 września. Nad ranem 18 września uciekł z Polski Naczelny Wódz Edward Rydz-Śmigły (1886-1941).

Przez most w Kutach udał się do Francji generał Władysław Sikorski (1881-1943) – przyszły premier rządu polskiego na emigracji.

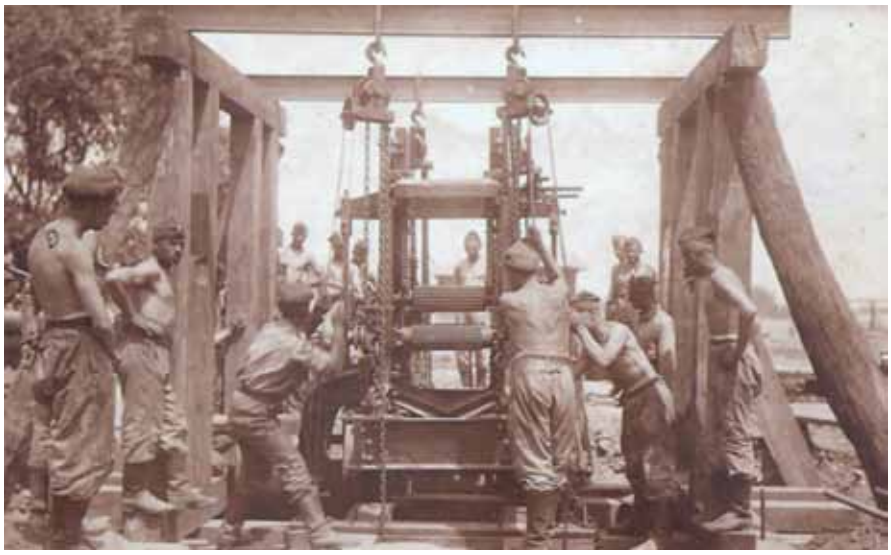
Warto przypomnieć, że przez most w Kutach prze-

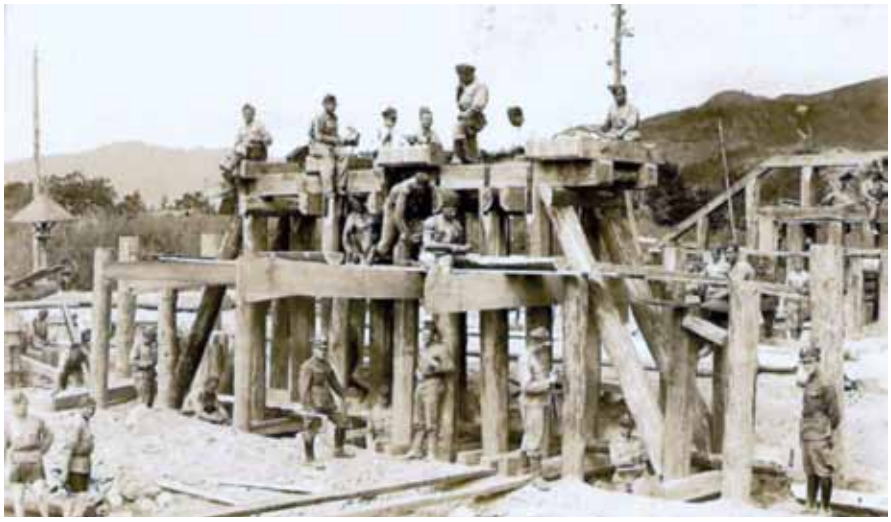


wieziony został „Skarbiec Wawelski" i zapasy złota Polskiego Banku Narodowego, które pozwoliły na kontynuowanie działalności państwowej na emigracji.

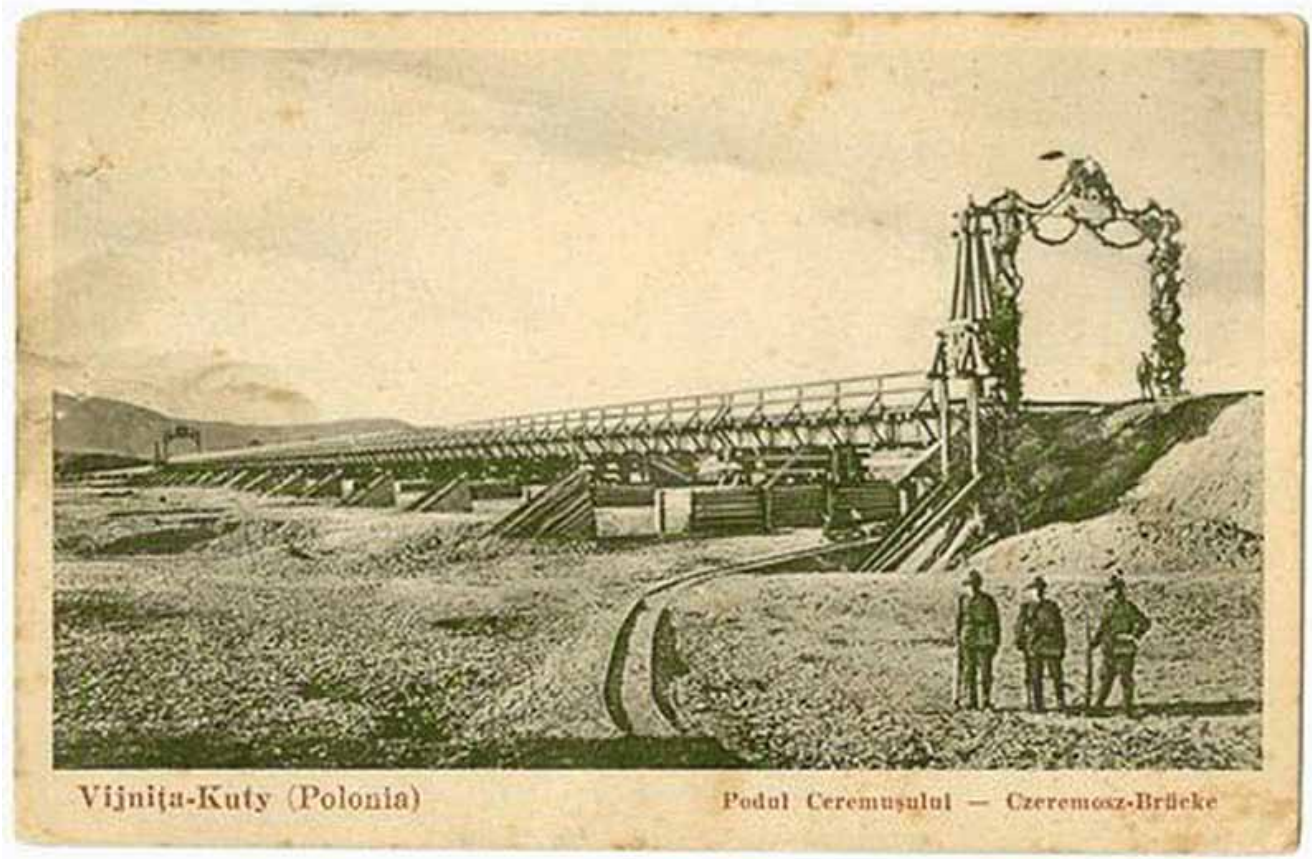
Most w Kutach był w polskich rękach do 21 września, kiedy został zablokowany przez sowieckie czołgi. Do tego momentu ewakuację na stronę rumuńską osłaniały resztki polskiego lotnictwa i oddziały Korpusu Ochrony Pogranicza (KOP) „Podole" dowodzone przez pułkownika Marcelego Kotarbę. W walkach pod Kutami z Armią Czerwoną zginął podchorąży Tadeusz Dołęga-Mostowicz (1898-1939), znany pisarz autor „Kariery Nikodema Dyzmy".

Most w Kutach został zniszczony w czasie II Wojny Światowej, dziś jest tam kładka dla pieszych.





Saperzy z 1 Bataliony Mostów Kolejowych z Krakowa przy budowie mostu na rzece Czeremosz w Kutach



POLSKI BETON
W NAJLEPSZEJ FORMIE

BETON TOWAROWY

WROCŁAW
Siedziba
[a] ul. Sołtysowicka 27d
[e] wroclaw@jucha-beton.pl

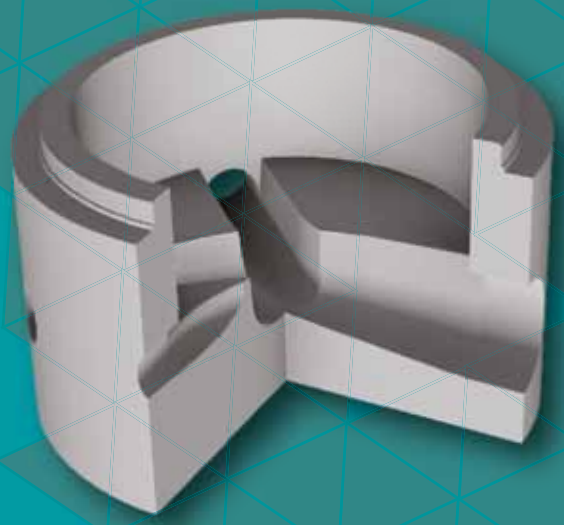
STANOWICE
k/Oławy
[a] ul. Wierzbowa 1
[e] stanowice@jucha-beton.pl

STRZELCE
k/Oleśnicy
[a] Strzelce 86, Dobroszyce
[e] strzelce@jucha-beton.pl

www.jucha-beton.pl

toobet
SYSTEM

UNIKALNA TECHNOLOGIA PRODUKCJI
STUDNI SZCZELNYCH



Borys Mańkowski

GŁOSKA
k/Brzegu Dolnego
[a] ul. Średzka 11, Miękinia
[e] gloska@jucha-beton.pl

TRZEBNICA
Produkcja prefabrykatów
[a] ul. Milicka 46
[e] trzebnica@jucha-beton.pl

jucha BETON

Infolinia **71 325 15 17**

OFICJALNYM SPONSOREM KSW

NOWE ELASTYCZNE URZĄDZENIE DYLATACYJNE NA BAZIE MODYFIKOWANEGO POLIURETANU POLYFLEX ADVANCED PU WYKONANE NA MOŚCIE POKOJU WE WROCŁAWIU

Ryszard Wodyński, TARCOPOL Sp. z o.o.
Józef Rabiega, Politechnika Wrocławska

WPROWADZENIE

Firma Tarcopol Sp. z o.o w lipcu 2014r. wdrożyła pierwsze w Polsce urządzenie dylatacyjne na bazie modyfikowanego poliuretanu. System urządzeń dylatacyjnych POLYFLEX® Advanced PU przedstawia całkowicie nowe rozwiązanie bazujące na polimerach, dzięki czemu reprezentuje nową generację urządzeń dylatacyjnych. Wady innych przekryć (jak np. spękanie konstrukcji nośnej, pełzanie nawierzchni, koleinowanie, przeciążenie poprzez stojący ruch drogowy w obszarze skrzyżowań, itd.) zostają całkowicie wyeliminowanie poprzez zastosowanie nowo opracowanego materiału.

Podczas zrealizowanego wdrożenia wykonano dwa urządzenia dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU na jezdni zachodniej i wschodniej, torowisku tramwajowym i chodnikach mostu Pokoju we Wrocławiu.

Urządzenia dylatacyjne na bazie poliuretanowej są nowym rodzajem zabezpieczeń szczelin dylatacyjnych w mostach drogowych, które mogą zastąpić stosowane dotąd przekrycia dylatacyjne wykonywane na bazie mieszanek mineralno-asfaltowych. szczególnie w warunkach ciężkiego ruchu miejskiego. Ze względu na redukcję hałasu wskazane jest stosowanie ich zamiast urządzeń modułowych i blokowych na terenie zabudowanym.

Urządzenia dylatacyjne na bazie poliuretanowej są szczególnie przydatne przy robotach związanych z wymianą wyeksploatowanych modułowych i blokowych urządzeń dylatacyjnych ze względu na skrócenie czasu remontu i czasu utrudnień w ruchu.

Możliwość wykonania urządzenia dylatacyjnego połówką jezdni, przy dowolnym ukształtowaniu przebiegu urządzenia dylatacyjnego np.: wyprowadzenie na kapę chodnikową, ukształtowanie krawężników, ukosy skrzyżowania i załamania pozwala na indywidualne dopasowanie urządzenia do wymagań budowy.

KRÓTKI OPIS MOSTU

Most Pokoju jest położony w ciągu ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego, nad rzeką Odrą, między mostem Grunwaldzkim i mostem Piaskowym. Jest jedną z najważniejszych przepraw łączących prawobrzeżny Wrocław ze ścisłym jego centrum. Do wiosny 1945 r. istniał w tym miejscu czteroprzęsłowy, kratownicowy most o przęsłach systemu Schwedlera, zwany mostem Lessinga. W końcu wojny most uległ poważnemu uszkodzeniu, dlatego zdecydowano o jego zburzeniu i postawieniu w tym miejscu nowej przeprawy. Most Wojewódzki (obecną nazwę mostu Pokoju uzyskał siedem lat później) został oddany do użytku w 1959 r., stając się pierwszym dużym mostem odrzańskim we Wrocławiu wybudowanym od podstaw po II wojnie światowej.

Most jest konstrukcją trzyprzęsłową, a rozpiętości teoretyczne poszczególnych przęseł wynoszą 33,10 + 52,50 + 33,10 m. Ustrój nośny stanowią belki skrzynkowe, wielokomorowe o zmiennej wysokości, sprężone kablami. Nitka wschodnia posiada 6 komór, nitka zachodnia 4 komory. Każda nitka składa się z trzech przęseł o wyznaczalnym schemacie statycznym jako ustrój nośny systemu Gerbera. Konstrukcja zawieszona znajduje się w środkowym przęśle, oparta jest na wspornikach za pomocą tzw. przegubów Gerbera. Po nitce wschodniej odbywa się ruch kołowy w stronę ul. Wyszyńskiego i ruch tramwajowy w obu kierunkach, natomiast po nitce zachodniej odbywa się ruch kołowy w stronę Placu Powstańców Warszawy. Na obu nitkach znajdują się chodniki dla pieszych.

Most o szerokości całkowitej równej 26,58 m, składa się z dwóch obiektów, sąsiadujących ze sobą w odległości 0,05 m:

- wschodniego, na którym jest zlokalizowany chodnik szerokości 3,74 m, dwupasmowa jezdnia w kierunku północnym szerokości 6,40 m oraz dwutorowe torowisko tramwajowe szerokości 5,93 m,
- zachodniego, na którym jest zlokalizowany chodnik szerokości 3,74 m oraz dwupasmowa jezdnia w kierunku południowym szerokości 6,40 m.

Przyczółki są masywne żelbetowe wyposażone w skrzydła wiszące. Podpory pośrednie są masywne, w postaci żelbetowych tarcz.

W czasie prowadzonych robót związanych z wdrożeniem w Polsce urządzenia dylatacyjnego POLYFLEX®

www.tarcopol.pl

Rys. 1 Most Pokoju we Wrocławiu – widok od strony wody górnej

Rys. 2 Widok zniszczonego blokowego urządzenia dylatacyjnego na jezdni przed jego wymianą

Rys. 3 Widok urządzenia dylatacyjnego na chodniku przed naprawą

Advanced PU zniszczone dwa blokowe urządzenia dylatacyjne COMPOSAN typ JNA-42 na jezdni zachodniej, zostały zastąpione urządzeniami dylatacyjnymi POLYFLEX® Advanced PU, wykonanymi na bazie modyfikowanego poliuretanu.

WYKONANIE PRZEKRYCIA DYLATACYJNEGO POLYFLEX® ADVANCED PU.

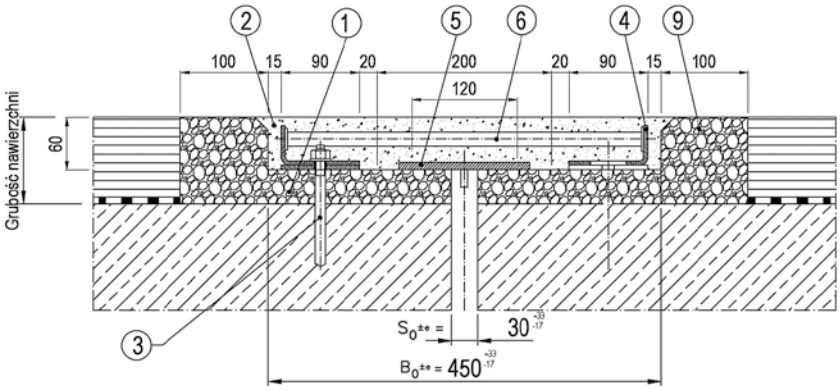
Na moście nad szczelinami dylatacyjnymi belki zawieszonej i przęseł zamontowano urządzenia dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU odmiany PA50 dla całkowitych przemieszczeń nominalnych 50 mm:

- 33 mm przy rozciąganiu, przy spadku temperatury otoczenia do -15°C;
- 17 mm przy ściskaniu, przy wzroście temperatury otoczenia do +30°C.

Urządzenie dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU posiada Europejską Aprobatę Techniczną ETA-12/0260, wydaną w roku 2012 w Austrii. Urządzenie dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU jest wykonywane z masy zalewowej na bazie poliuretanowej.

Urządzenie dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU jest wykonywane bezpośrednio na placu budowy z elastycznego (nie termoplastycznego) materiału, stosowanego jako masa zalewowa, który tworzy również powierzchnię jezdną. Urządzenie dylatacyjne jest wzmocnione metalową blachą usytuowaną nad szczeliną dylatacyjną. Na jezdniach z obu stron urządzenia dylatacyjnego wbudowano pasy zaprawy przejściowej z betonu polimerowego o szerokości po 10 cm. Krawędzie zaprawy przejściowej sfazowano.

Prace były wykonywane pod nadzorem pracowników firmy RW International z Austrii, która jest właścicielem Europejskiej Aprobaty Technicznej na urządzenia dylatacyjne z poliuretanu.



(1) Warstwa wyrównawcza z betonu polimerowego (nie jest częścią zestawu montażowego)
(2) Masa zalewowa z matertiału na bazie modyfikowanego poliuretanu
(3) / (4) Zakotwienie złożone kotwy wklejanej (3) oraz ażurowego kątownika z podkładkami dystansowymi (4)
(5) Blacha przekrywająca szczelinę dylatacyjną
(6) Element stabilizujący złożony z pęta stalowego i tulei dla przemieszczenia nomminalnego większego od 30 mm
(9) Zaprawa przejściowa z betonu polimerowego; na połączeniu z warstwą (1) sfazowano krawędź warstwy (9)
(B0) Szerokość przekrycia dylatacyjnego
(S0) Szerokość szczeliny dylatacyjnej w obiekcie mostowym

Rys. 4 Zrealizowane urządzenie dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU na moście Pokoju

Rys. 5 Elementy składowe urządzenia dylatacyjnego POLYFLEX® Advanced PU

Przebieg wykonania robót był następujący:

1. Wymiana warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni na asfalt lany,
2. wycięcie koryta w nawierzchni,
3. czyszczenie powierzchni koryta, betonu podłoża i krawędzi nawierzchni asfaltowej przez piaskowanie, a następnie oczyszczenie koryta z pyłów sprężonym powietrzem,
4. zagruntowanie powierzchni betonu i nawierzchni asfaltowej preparatem na bazie żywicy epoksydowej,
5. wykonanie „deskowania" szczeliny dylatacyjnej ze styropianu,
6. wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu polimerowego,
7. wykonacie zaprawy przejściowej o szerokości po 10 cm z obu stron koryta z betonu polimerowego,
8. sfazowanie krawędzi zaprawy przejściowej (ok. 1,5 x 1,5 cm),
9. usunięcie „deskowania" ze styropianu ze szczeliny dylatacyjnej,
10. nawiercenie otworów dla osadzenia kotew rozporowych do mocowania ażurowych kątowników,
11. oczyszczenie otworów na kotwy rozporowe za pomocą sprężonego powietrza,
12. montaż kotew rozporowych
13. montaż stabilizatorów na jezdni,
14. montaż blachy stalowej przekrywającej szczelinę dylatacyjną,
15. montaż kątowników ażurowych na podlewce z masy zalewowej na bazie poliuretanu,
16. montaż stabilizatorów,
17. ułożenie masy zalewowej na bazie poliuretanu – wykonano w 3 warstwach, górna warstwa została wyrównana za pomocą listwy aluminiowej,
18. usunięcie folii zabezpieczającej krawędź przekrycia dylatacyjnego,
19. wykonanie przekrycia dylatacyjnego w strefach krawężników i na opaskach bezpieczeństwa.

Roboty związane z wykonaniem urządzeń dylatacyjnych wykonano prawidłowo, przestrzegając zapisów Europejskiej Aprobaty Technicznej [1]. W stosunku do zapisów EAT wprowadzono dwie zmiany do technologii wykonania przekryć dylatacyjnych:

- z obu stron przekrycia dylatacyjnego wykonano pasy zaprawy przejściowej o szerokości po 10 cm z polimerobetonu;
- krawędź zaprawy przejściowej z polimerobetonu sfazowano.

Wprowadzone zmiany miały na celu poprawienie sklejenia poliuretanowej masy zalewowej z otaczającą nawierzchnią i przedłużenie trwałości wykonanego urządzenia dylatacyjnego.

Na nitce zachodniej, po 3 m z każdej strony szczeliny dylatacyjnej wymieniono zniszczoną warstwę ścieralną. Nową warstwę ścieralną wykonano z asfaltu lanego

Wycinanie koryta w nawierzchni na jezdni za pomocą piły tarczowej

Gruntowanie podłoża

Wykonana warstwa wyrównawcza z betonu polimerowego

www.tarcopol.pl

Wykonywanie zaprawy przejściowej z betonu polimerowego

Montaż stabilizatorów i kątowników ażurowych na podlewce z masy zalewowej na bazie poliuretanu

Stabilizatory zamontowane po ułożeniu pierwszej warstwy poliuretanowej masy zalewowej

Ułożenie i wyrównanie górnej warstwy masy zalewowej na bazie poliuretanu do poziomu nawierzchni

Gotowe urządzenie dylatacyjne na jezdni

www.tarcopol.pl

TARCOPOL

TARCOPOL Spółka z o.o.
e-mail: tarcopol@tarcopol.pl

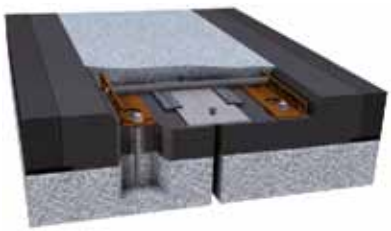
Siedziba
i Oddział Starachowice
ul. Składowa 16
27-200 Starachowice
tel./fax: 41 273 34 36
e-mail: star@tarcopol.pl

Oddział Wrocław
ul. Stanisławowska 27
54-611 Wrocław
tel.: 71 795 40 20
fax: 71 795 40 22
e-mail: wroc@tarcopol.pl

Oddział TPM Consulting
ul. Stanisławowska 27
54-611 Wrocław
tel.: 71 795 40 25
fax: 71 795 40 23
e-mail: tpm@tpm-consulting.pl

WYKONAWCA SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT MOSTOWYCH I DROGOWYCH

- poliuretanowe urządzenia dylatacyjne **POLYFLEX® Advanced PU**
- asfaltowe dylatacje Tarco
- asfalt lany
- naprawy pęknięć nawierzchni
- wypełnianie szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach
- hydroizolacje termozgrzewalne na mostach
- remonty mostów
- projektowanie mostów
- ekspertyzy i przeglądy mostów
- diagnostyka konstrukcji betonowych
- sprzedaż aparatury badawczej
- doradztwo i szkolenia



NOWOŚĆ!
POLYFLEX® Advanced PU
Poliuretanowe urządzenie dylatacyjne

www.tarcopol.pl

www.dwdservice.pl

Nowoczesne Technologie Mostowe

Odwodnienia obiektów mostowych

DWD Service Sp. z o.o. jest jedyną firmą w Polsce posiadającą w swojej ofercie montaż oraz dostawę trzech kompletnych systemów odwodnień mostów i wiaduktów – z żywic poliestrowych GRP, z polipropylenu PP oraz z polietylenu HD-PE. Dostarczamy również wpusty mostowe, sączki, deski gzymsowe z GRP oraz z polimerobetonu. Nasze doświadczenie w realizacji kontraktów zarówno w kraju jak również za granicą pozwala nam na sprawne i efektywne prowadzenie prac nawet przy największych i najbardziej skomplikowanych inwestycjach.

Hydroizolacja natryskowa na bazie żywic MMA

DWD Service Sp. z o.o. od roku 2014 roku jest wyłącznym przedstawicielem na ryneku Polskim firmy **Stirling Lloyd** będącej producentem miedzy innymi hydroizolacji mostowej (technologia MMA). Jest to bezszwowa membrana, której skład oparty jest na żywicach metakrylanu metylu (MMA). Hydroizolacja nanoszona jest metodą natryskową i po godzinie tworzy trwałą, elastyczną, odporną na działanie środków chemicznych powłokę. Unikalne właściwości fizyczne i chemiczne systemu gwarantują wydłużenie bezrementowego okresu eksploatacji chronionego obiektu oraz znaczne obniżenie kosztów jego utrzymania.
Duże doświadczenie zdobyte na zrealizowanych już projektach w różnych warunkach budowlanych i pogodowych pozwala sprostać oczekiwaniom i wymaganiom każdego inwestora. Umożliwia to bardzo szeroki asortyment całkowicie kompatybilnych produktów pozwalających na ułożenie hyroizolacji Eliminatora na różnych rodzajach podłoży oraz wykonanie każdej warstwy asfaltowej na warstwie hydroizolacyjnej przy zastosowaniu unikalnych warstw sczepnych.

Antykorozja powierzchni betonowych

DWD Service Sp. z o.o. od roku 2014 roku zajmuje się także wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych. Wykonujemy usługi w zakresie hydrofobizacji, układania powłok sztywnych, elastycznych oraz powłok na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych (kapy chodnikowe, schody, mury oporowe etc.) . Współpracujemy w tym zakresie z najlepszymi dostawcami materiałów na rynku Polskim.

DWD Service Sp. z o.o.
ul. Wajdeloty 9/4
80-437 Gdańsk

Biuro Techniczno-Handlowe
ul. Wołowska 92a
60-167 Poznań

Tel.: +48 602 776 300, Fax: +48 58 741 56 76
e-mail: mosty@dwdservice.pl

www.chryso.com

Drogowa Trasa Średnicowa, odcinek G2.

Technologia : ściany szczelinowe – metoda kontraktor

Podstawowe dane:

Inwestycja:
Budowa Drogowej Trasy Średnicowej, Odcinek G2

Zamawiający:
Miasto Gliwice

Generalny Wykonawca:
Konsorcjum firm EUROVIA POLSKA S.A. i Bilfinger Infrastructure S.A.

Dostawca betonu:
Bilfinger Infrastructure S.A.

Czas realizacji:
styczeń 2013r. – grudzień 2015r.

Rozwiązania CHRYSO®:
kombinacja domieszek Plast CER + Fluid Optima 185 + Air A

Kluczowe liczby:

165000

Łączna ilość betonu w [m3] planowana do wbudowania w obiekty DTŚ Odcinek G2. W tej objętości aż 120 000 [m3] skonsumowała branża geotechniczna do wykonania ścian szczelinowych.

4,0

Jest to minimalny czas zachowania stałej konsystencji mieszanki betonowej, wyspecyfikowanej na poziomie 540 ÷ 600 mm rozpływu. Takie – podwyższone w stosunku do specyfikacji – wymaganie postawił Nadzór DTŚ dla zapewnienia ciągłości betonowania i jednorodności betonu na całej wysokości formowanych ścian

14,1

Te dwie wartości potwierdzają trwałość betonu w ścianach szczelinowych. Określają maksymalny odnotowany spadek [%] wytrzymałości betonu po 150 cyklach zamrażania – rozmrażania oraz minimalną zawartość mikroporów [Vol.-%]. Stanowią również dowód kompatybilności w układzie spoiwo – domieszki, m.in. w pełni świadomego napowietrzenia. Warto podkreślić, że odporność na działanie mrozu uzyskano dla betonu wykonanego z cementem hutniczym i dodatkiem popiołu lotnego, przy ciekłej konsystencji mieszanki betonowej.

2,0

Więcej informacji o realizacji znajdą Państwo w publikacji *Szczególne rozwiązanie materiałowe w technologii ścian szczelinowych przy realizacji: budowa drogi publicznej Drogowej Trasy Średnicowej Katowice-Gliwice, część „Zachód", odcinek G2,* Prokopow R., Duda Ł.,VIII Konferencja „Dni Betonu", Wisła, 2014, str. 211-217 wyd. SPC.

CHRYSO Polska Sp. z o.o., ul. Wiśniowa 40B/14, 02-520 Warszawa, Polska, tel. +48 22 542 42 51, fax +48 22 542 42 46/47

fot. 1 – Przęsło stalowe podczas scalania elementów wysyłkowych

MONTAŻ I NASUNIĘCIE PODŁUŻNE PRZĘSŁA WIADUKTU KOLEJOWEGO WROCŁAW – POZNAŃ NAD UL. GRABISZYŃSKĄ WE WROCŁAWIU.

mgr inż. Jerzy Broś – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Sławomir Biegański – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Grzegorz Sierka – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Bartosz Plaszczyk – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Stanisław Bolanowski – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Paweł Woźny – BPK Mosty S.C., Wrocław
mgr inż. Tomasz Marcinów – PUT INTERCOR Sp. z o.o.
zdjęcia – fotopolska.eu

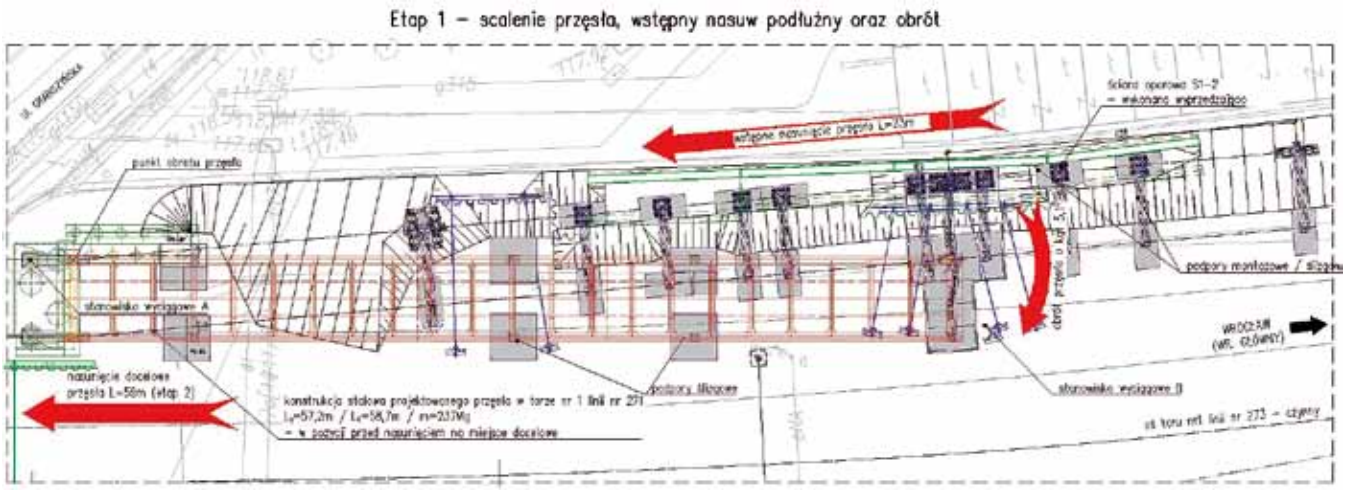
Przebudowa wiaduktu kolejowego nad ul. Grabiszyńską rozpoczęła się w styczniu 2014r. Pierwszym jej etapem był demontaż istniejącego przęsła kratownicowego, opisywany w Biuletynie Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej nr10/2014. Na przełomie sierpnia i września 2014r. odbyła się operacja scalenia elementów wysyłkowych stalowego przęsła łukowego, następnie w dniach 15-16 września scalone przęsło nasunięto podłużnie nad ul. Grabiszyńską, na pozycję docelową. Odbiór eksploatacyjny oraz otwarcie przebudowanego toru nr1 nastąpił na przełomie listopada i grudnia 2014r.

Biuro BPK MOSTY S.C., w ramach współpracy z Wykonawcą Robót tj. przedsiębiorstwem PUT INTERCOR Sp. z o.o., zrealizowało dwuetapowy Projekt Technologiczny, obejmujący swoim zakresem operację scalenia elementów wysyłkowych, wstępnego nasunięcia przęsła scalonego i jego obrotu (ETAP 1) oraz nasunięcia przęsła na pozycję docelową (ETAP 2).

Podstawowym założeniem, jakie przyjęto w projekcie, był wybór strefy, w obrębie której miała zostać przeprowadzona operacja scalenia elementów wysyłkowych. Jedynym miejscem, spełniającym wymogi ze względu na dostępność miejsca niezbędnego do składowania elementów wysyłkowych oraz przestrzeni potrzebnej dla pracy żurawi drogowych, była skarpa nasypu kolejowego, znajdująca się przed przebudowywanym obiektem, po stronie toru nr1.

Zabudowa stanowiska montażowego w wybranej strefie wiązała się z koniecznością przyspieszenia budowy ściany oporowej u podnóża skarpy (realizowanej w ramach tego samego zadania, w tej samej fazie zamknięcia torowego), gdyż projektowane podpory montażowe znajdowały się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanej ściany. Ponieważ bezpośrednio przed wiaduktem wszystkie trzy tory kolejowe przechodzą w łuk poziomy, nie było możliwości ulokowania stanowiska montażowego w osi projektowanego toru. Przy takiej lokalizacji stanowiska, montowane przęsło znalazłoby się w kolizji ze skrajnią budowli toru czynnego. Aby wpisać się w istniejącą geometrię torowiska postanowiono obrócić stanowisko montażowe o kąt 5,1^{0}. Jako jeden z etapów montażu, przewidziano obrót przęsła w planie. Dodatkowo stanowisko montażowe odsunięto od wykonywanych podpór wiaduktu o ok. 15,0m tak, aby możliwe było wykonanie technologicznego wjazdu na nasyp, który zapewnił Wykonawcy dostęp do, realizowanego w tym samym czasie, przyczółka nr1.

Samo stanowisko montażowe zostało zaprojektowane tak, aby montowane elementy wysyłkowe pod-



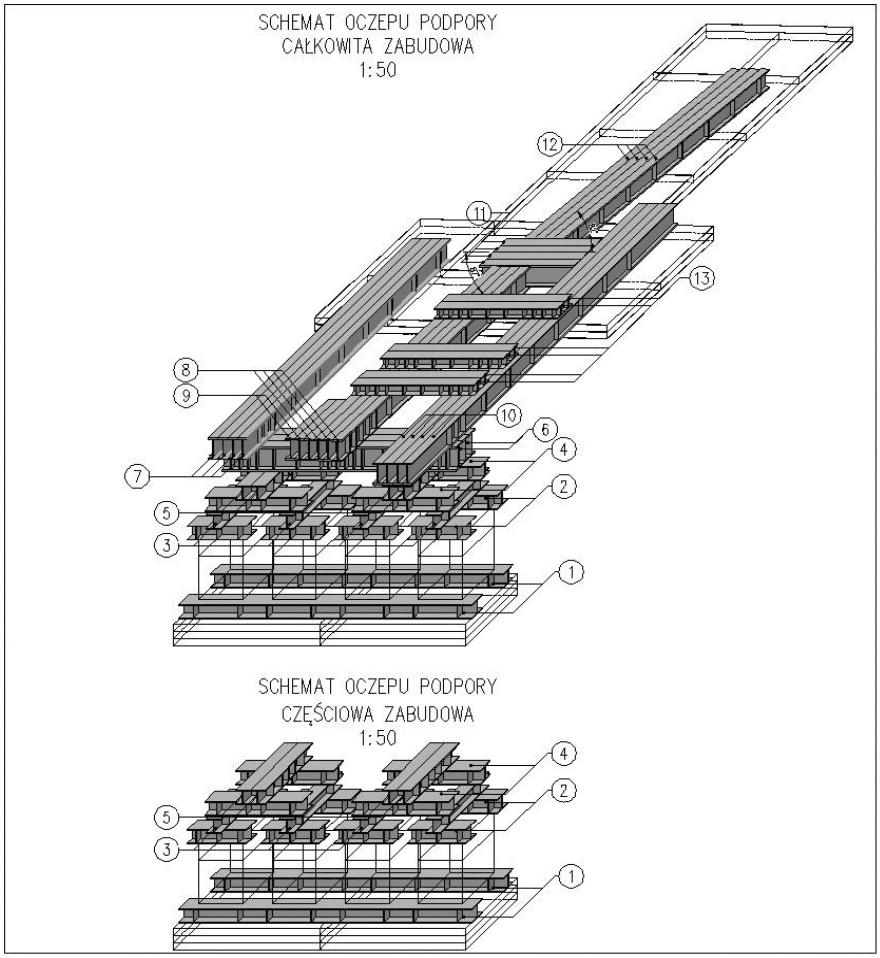
ryc. 1 – Stanowisko montażowe, schemat nasunięć podłużnych i obrotu przęsła

pierane były w sposób punktowy (na czas nasuwania podłużnego na punktach podparcia zamontowano łożyska ślizgowe). Podparcia toru w części zlokalizowanej na nasypie kolejowym zrealizowano poprzez użycie kształtowników stalowych, opartych na wielowarstwowej podbudowie z płyt drogowych. Podpory, zlokalizowane na skarpie nasypu kolejowego wykonano na dwa sposoby: z klatek typu ZBM zabudowanych na płytach drogowych i zwieńczonych oczepami stalowymi oraz z rur stalowych.

Jedna z podpór została dodatkowo przygotowana do pełnienia funkcji ślizgowej podczas operacji obrotu. Dlatego też, z uwagi na jej tryb pracy, należało przeanalizować szereg schematów obciążenia. Podpora ostatecznie została zaprojektowana jako wielowarstwowy ruszt przestrzenny, wykonany z kształtowników walcowanych opartych na klatkach typu ZBM i płytach drogowych (w strefie ściany oporowej) oraz na samych płytach drogowych (w strefie nasypu kolejowego).

Po scaleniu elementów wysyłkowych przystąpiono do operacji wstępnego nasuwania podłużnego konstrukcji stalowej (po nasypie w stronę przyczółka nr1 – na odległość 23m) oraz jej obrotu o kąt 5,1° (odległość 5,0m na końcu przęsła). Aby nasunąć przęsło do pozycji, w której wykonywany był obrót, należało wykonać dwie dodatkowe podpory ślizgowe (w miejscu wjazdu technologicznego na nasyp) oraz dwa stanowiska, na których umieszczone były siłowniki hydrauliczne, wykorzystane do operacji obrotu przęsła. Stanowisko A, na którym realizowany był nasuw podłużny po nasypie oraz nad ul. Grabiszyńską, zlokalizowano na przyczółku nr1 a stanowisko B, na którym realizowany był obrót, zlokalizowano na nasypie kolejowym. Do obrotu przęsła konieczne było zaprojektowanie indywidualnego łożyska obrotowego, które zamontowano na początku konstrukcji stalowej przęsła wiaduktu oraz dwuprzegubowego systemu, który łączył koniec przęsła ze stanowiskiem B.

Podczas wstępnego nasuwu oraz obrotu, rozpoczęto realizację prac objętych drugą częścią Projektu Technologicznego. Prace te polegały na wprowadzeniu na ul. Grabiszyńskiej organizacji ruchu zastępczego, która polegała na zamknięciu jezdni południowej oraz zamknięciu linii tramwajowej. Dodatkowo, częściowo zdemontowano sieć trakcyjną tramwajową.



ryc. 2 – Podpora montażowa wykorzystana do operacji scalenia i obrotu przęsła

fot. 2 – Przęsło stalowe podczas nasuwania nad ul. Grabiszyńską

www.bpkmosty.pl

fot. 3 – Przęsło stalowe podczas nasuwania nad ul. Grabiszyńską

fot. 4 – Podpora ślizgowa na torowisku ul. Grabiszyńskiej

fot. 5 – Podpora ślizgowa na istniejącym i nowo wykonanym przyczółku nr2

fot. 6 – Przęsło nasunięte

Demontaż sieci trakcyjnej był konieczny, ponieważ w strefie torowiska tramwajowego przewidziano budowę podpory ślizgowej.

Podpora ślizgowa na torowisku została zaprojektowana jako wielogałęziowa z klatek typu ZBM, posadowiona na wielowarstwowej podbudowie z płyt drogowych. Z uwagi na znaczne oddziaływania pionowe oraz bezpośrednie sąsiedztwo sieci ciepłowniczych, znajdujących się pod nawierzchnią ulicy, konieczne było rozłożenie reakcji na dużą powierzchnię. Aby przenieść siły poziome pochodzące z łożysk ślizgowych zaprojektowano system lin, które zakotwiono w przyczółku nr1.

Dodatkowo wykonano podpory ślizgowe na istniejącym i zrealizowanym przyczółku nr2 w postaci przestrzennych rusztów z kształtowników stalowych oraz klatek typu ZBM.

Całość operacji nasuwu podłużnego nad ul. Grabiszyńską trwała 2 dni i była prowadzona, zgodnie z wymogami miasta, przy czynnej dla ruchu samochodowego północnej jezdni ul. Grabiszyńskiej.

Obecnie biuro projektowe BPK Mosty S.C., we współpracy z firmą INTERCOR Sp. z o.o., jest w trakcie opracowywania Projektu Technologicznego montażu dwóch pozostałych przęseł wiaduktu. Oba przęsła będą scalane jednocześnie na dwóch niezależnych stanowiskach montażowych i nasuwane jedno po drugim. Przewidziany harmonogramem czas montażu to sierpień bieżącego roku.

BIURO PROJEKTOWO – KONSULTINGOWE BPK MOSTY S.C.

BPK MOSTY

Biuro Projektowo – Konsultingowe
BPK Mosty S.C.
Sławomir Biegański • Jerzy Broś

ul. Wiwulskiego 12
51-629 Wrocław

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

bpk@bpkmosty.pl
www.bpkmosty.pl

DWD service

www.dwdservice.pl

Nowoczesne izolacje mostowe

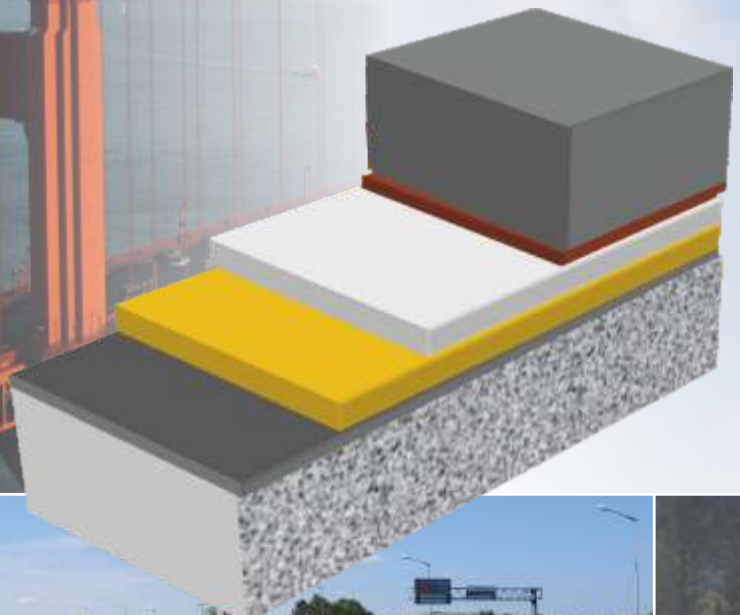
Autoryzowany wykonawca izolacji systemu firmy

stirling lloyd

AUTHORISED CONTRACTOR

ELIMINATOR

Hydroizolacja mostowa.
Bezszwowa membrana, nanoszona metodą natryskową na zimno.



- Nawierzchnia asfaltowa
- Warstwa sczepna
- Eliminator - druga warstwa
- Eliminator - pierwsza warstwa
- Primer na podłoże betonowe/stalowe
- Płyta mostowa

DWD Service Sp. z o.o.
ul. Wajdeloty 9/4, 80-437 Gdańsk

Biuro Techniczno-Handlowe
ul. Wołowska 92a, 60-167 Poznań

Tel.: +48 602 776 300, Fax: +48 58 741 56 76, e-mail: mosty@dwdservice.pl

BIURO PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW

BBKS-PROJEKT

Sp. z o.o.

A8
Obwodnica Wrocławia

WĘZEŁ „WIDAWA”

A4
Krzywa Wrocław

WĘZEŁ „BIELANY WROCŁAWSKIE”

S8
Wrocław-Oleśnica

MIEJSCE OBSŁUGI PODRÓŻNYCH „MICHAŁOWICE”

PROJEKTUJEMY AUTOSTRADY
I DROGI EKSPRESOWE DOLNEGO ŚLĄSKA

www.bbks-projekt.pl

WE ARE SIKA

ZAUFANY PARTNER OFERUJĄCY INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA ZRÓWNOWAŻONEGO BUDOWNICTWA

SIKA POLAND Sp. z o.o.
ul. Karczunkowska 89 • 02-871 Warszawa
Tel: (22) 31 00 700 • Fax: (22) 31 00 800
e-mail: sika.poland@pl.sika.com
www.sika.pl

BUDUJEMY ZAUFANIE JUŻ OD 1910 ROKU

PIERWSZY PRODUKT SIKA – DOMIESZKA USZCZELNIAJĄCA **SIKA®-1** – NA RYNKU OD PONAD

100 LAT

CO ROKU SIKA DOSTARCZA MEMBRANY DACHOWE WYSTARCZAJĄCE NA POKRYCIE

CAŁEGO MANHATTANU

REDUKCJA PONAD

30%

HAŁASU WEWNĄTRZ POJAZDÓW DZIĘKI ROZWIĄZANIOM AKUSTYCZNYM SIKA

SYSTEMY POSADZKOWE SIKA PRZEZNACZONE DO „POMIESZCZEŃ CZYSTYCH" MAJĄ

1000 RAZY MNIEJSZĄ EMISJĘ

NIŻ STANDARDOWE SYSTEMY NISKOEMISYJNE

PONAD MILION

RAM OKIENNYCH JEST USZCZELNIANYCH CO ROKU TRWAŁYMI MATERIAŁAMI USZCZELNIAJĄCYMI SIKA, CO POMAGA ZAOSZCZĘDZIĆ PONAD 10 000 CYSTERN OLEJU OPAŁOWEGO W OKRESIE ICH EKSPLOATAC JI

W OKOŁO

50 %

WSZYSTKICH SAMOCHODÓW PRODUKOWANYCH NA ŚWIECIE WYKORZYSTUJE SIĘ PRODUKTY SIKA

DZIĘKI CAŁEJ GAMIE DOMIESZEK SIKA REDUKUJĄCYCH WODĘ MOŻNA ZAOSZCZĘDZIĆ PONAD

25 000 MILIONÓW LITRÓW WODY

ROCZNIE RZY PRODUKCJI BETONU

DZIĘKI

84 NAGRODOM

ZDOBYTYM W CIĄGU

16 LAT

W ZAKRESIE PROJEKTÓW ZWIĄZANYCH Z NAPRAWĄ BETONU SIKA JEST NAJCZĘŚCIEJ NAGRADZANĄ FIRMĄ NA ŚWIECIE

PONAD

10 000

WYKONAWCÓW POKRYĆ DACHOWYCH W PONAD

80 KRAJACH NA ŚWIECIE

BUDUJĄCE ROZWIĄZANIA

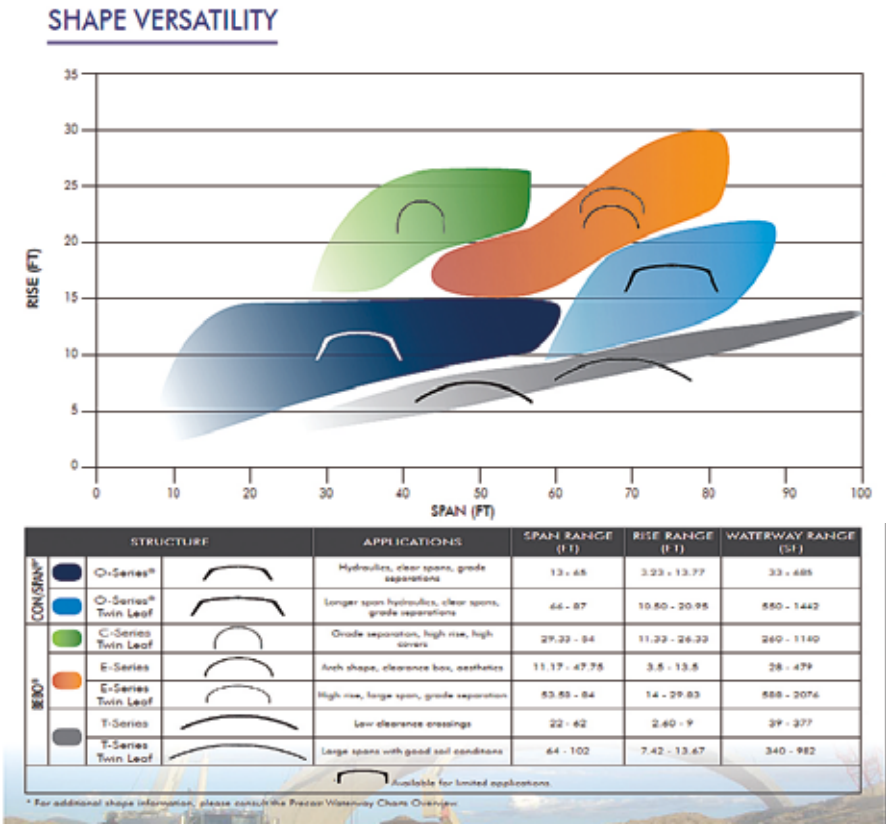
Fot. 2 Obiekt CON/SPAN O-Series

ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE OBIEKTY INŻYNIERSKIE CON/SPAN

Mgr inż. Piotr Tomala
Mgr inż. Maciej Węgrzynowski
ViaCon Polska Sp. z o.o.

Technologia prefabrykowanych betonowych obiektów mostowych swą historią sięga lat 60-tych zeszłego stulecia, kiedy to szwajcarski inżynier Dr. Werner Heierli prowadził prace projektowe nad smukłymi łukami żelbetowymi obsypanymi gruntem. Wówczas system łuków betonowych jego autorstwa został zaaprobowany przez Szwajcarską Dyrekcję Dróg i zaproponowany do realizacji na budowanej ówcześnie Autostradzie Nr 1. W celu weryfikacji przyjętych założeń teoretycznych inwestor zażądał przeprowadzenia testów wytrzymałościowych na obiekcie w skali rzeczywistej. Próbne obciążenie przeprowadzono w latach 1965/66 w żwirowni nieopodal Zurychu. Pierwsze łuki wybudowano w roku 1966 i do dziś cieszą się doskonałą kondycją techniczną. Doświadczenie pokazało, że obsypane gruntem żelbetowe mosty łukowe są bardzo wytrzymałe i praktycznie nie wymagają konserwacji. Nie posiadają płyty pomostowej, płyt przejściowych, urządzeń dylatacyjnych jak i łożysk. Przeprowadzone dodatkowe testy na obiektach w skali rzeczywistej w Niemczech, Australii i Stanach Zjednoczonych potwierdziły powyższe.

Obecne na polskim rynku technologie budowy obiektów inżynierskich z żelbetowych powłok obsypanych gruntem charakteryzują się kształtami łukowymi oraz skrzynkowymi. Technologia CON/SPAN nie jest absolutnie żadną kopią jakiegokolwiek z obecnych



Rys.1 Zakres stosowalności

www.viacon.pl

na rynku systemów.

Nie powiela też żadnych z dostępnych w konkurencyjnych technologii przekrojów. Jest szczegółowo przemyślanym, rozbudowanym technicznie systemem budowy małych mostów czy też wiaduktów o rozpiętości od 4 do 20 [m]. Pozwala wykonać w pełni prefabrykowany obiekt inżynierski począwszy od fundamentów, idąc dalej przez ustrój nośny, a na ścianach czołowych i skrzydełkach kończąc. System jest kompletny, ale możliwe jest funkcjonowanie każdego z jego elementów całkowicie osobno. To pozwala na budowanie obiektów w sposób całkowicie elastyczny gdzie użycie różnorakich technologii nie przeszkadza w tworzeniu zwartej całości.

To co wyróżnia obiekty CON/SPAN to kształt ustroju nośnego. Jest to element ramy żelbetowej z rozwartymi ku dołowi/na zewnątrz ścianami. Tak zaprojektowany element pozwolił na ok 22% redukcję ilości betonu w odniesieniu do ram o zaokrąglonym narożu wewnętrznym, które w odniesieniu do przekrojów łukowych i ramownicowych z początku produkcji były już lżejsze o ok. 18%.

Obiekty nie posiadają żadnych połączeń po obwodzie, dlatego zaraz po montażu i uszczelnieniu szczelin pomiędzy kolejnymi segmentami (po długości) może zostać obsypany. Nie jest wymagane żadne szalowanie czy też podpieranie elementów ram w czasie montażu. Obiekt posiada pełną nośność.

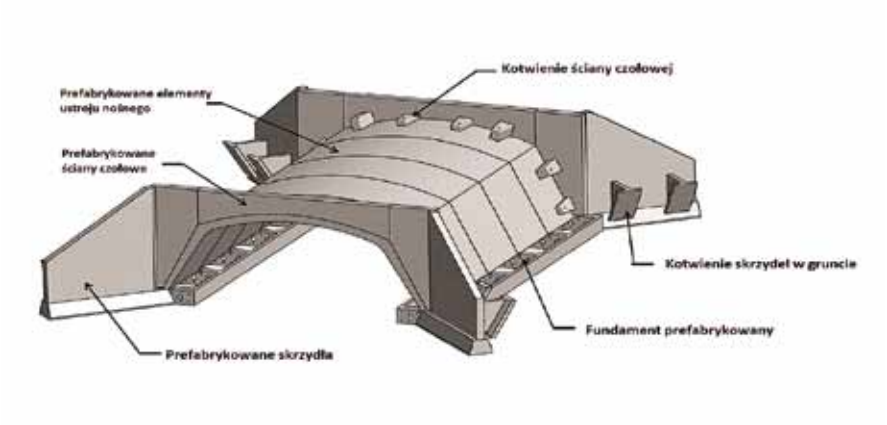
Istnieje możliwość wykonywania obiektów wielonawowych w pokazanych poniżej konfiguracjach:

W zależności od wymaganych parametrów geometrycznych (skrajni ruchu, wymaganego światła), warunków obciążenia konstrukcji oraz parametrów ośrodka gruntowego obiekty inżynierskie każdorazowo projektuje się indywidualnie. To pozwala na optymalizację rozwiązań.

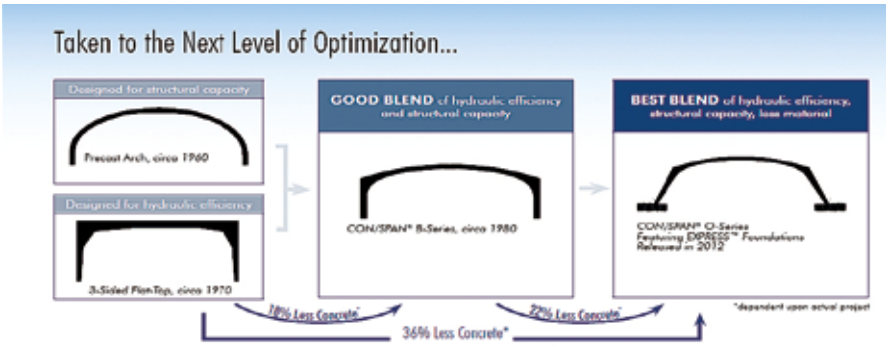
Poza modularnością dostępnych kształtów prefabrykatów drugą charakterystyczną cechą powstających obiektów jest ich współpraca z gruntem. Dzięki uwzględnieniu na etapie projektowania zagęszczonej zasypki gruntowej jako ustroju usztywniającego konstrukcję możliwe jest zmniejszenie grubości elementów. Tym samym uzyskuje się obiekty sztywniejsze i mniej podatne na odkształcenia, a przede wszystkim zaprojektowane i zrealizowane optymalnie (Fot. 2).

Zastosowanie prefabrykowanych fundamentów, ścian czołowych czy też skrzydeł minimalizuje czas prac wykonywanych na budowie, co znacząco redukuje koszty.

Podczas instalacji elementy ustroju nośnego ustawiane są za pomocą żurawia na fundamencie żelbetowym (prefabrykowany bądź monolityczny). Można zbudować nawet do 30 [m] obiektu dziennie. Po zakończeniu instalacji uszczelnia się styki pomiędzy segmentami, a następnie betonuje się podpory. Technologia pozwala na skrócenie czasu budowy całego obiektu nawet o 80% w porównaniu do technologii tradycyjnych.



Rys.1. Elementy systemu CON/SPAN



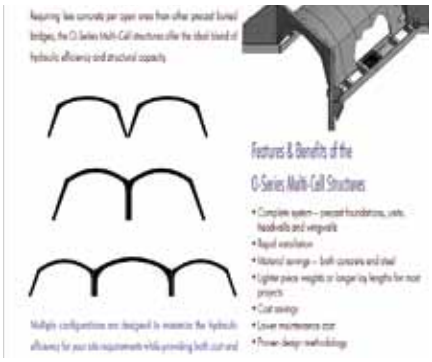
Rys. 2 Kolejne fazy optymalizacji kształtów

Kolejnym elementem systemu są prefabrykowane ławy fundamentowe tzw. Express Foundations®. Są on wykonane w formie prefabrykowanych żelbetowych „szalunków traconych" usztywnionych poprzecznie. Prefabrykaty ukształtowane są w sposób umożliwiający montaż dodatkowego zbrojenia jak również zapewniając współpracę z betonem monolitycznym.

Kolejnymi elementami systemu są ściany czołowe oraz skrzydła prefabrykowane. Uzupełniają one cały system lecz nie są one elementami niezbędnymi.

Ściany czołowe mogą być wykonywane jako dołączane w procesie produkcji prefabrykatu skrajnego jak również jako dołączane na budowie. Sposób doboru rodzaju ściany czołowej zależy głównie od jej gabarytów.

Skrzydełka pracują jak ściany oporowe podparte przegubowo na fundamencie a zakotwione w ścianie czołowej. Do skrzydeł mocuje się kotwy, które przeciwważą parcie gruntu.



Rys. 3 Możliwość kształtowania przekrojów

Konstrukcje o których mowa w powyższym tekście służą do budowy obiektów inżynierskich pod lub nad przeszkodami terenowymi, drogami, liniami kolejowymi

Technologię CON/SPAN cechuje prostota konstrukcji, trwałość oraz możliwość bardzo szybkiej instalacji.

Fot. 1 Pierwsze prefabrykowane żelbetowe powłoki w Europie.

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

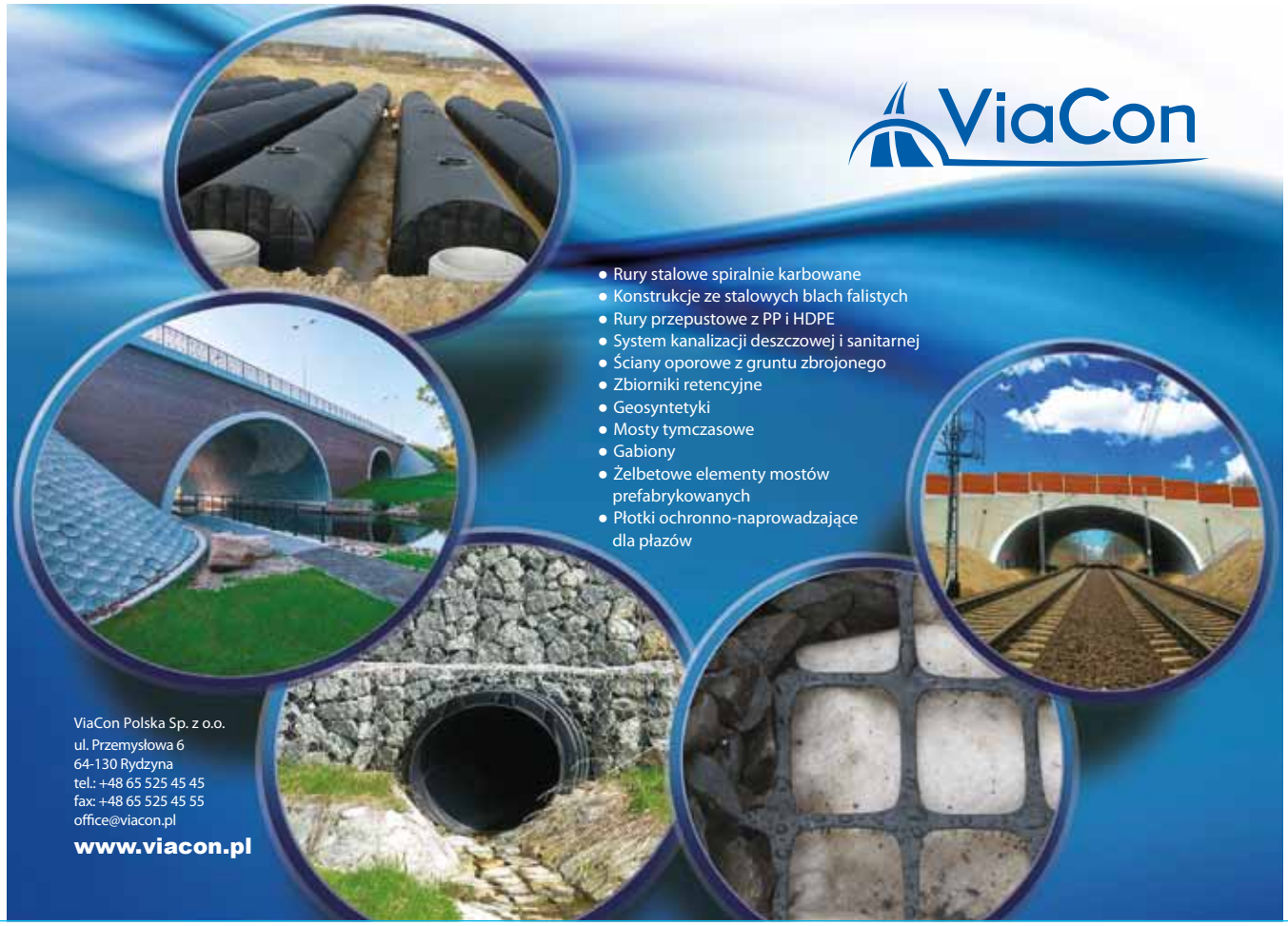
Tel.: +48 65 525 45 45
Fax +48 65 525 45 55

Fot.3 Fundament prefabrykowany Express Foundations®

Fot.4a Prefabrykowana ściana czołowa

Fot.4b Prefabrykowane skrzydełka z kotwami

Fot.5 Montaż ustroju nośnego



ABET NA MOSTACH

ABET™
BETON NA TELEFON

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

www.abet.pl

Odział/ Świdnica
ul. Przemysłowa 14
58-100 Świdnica
[t] +48 74 64088 55
[m] +48 665 33 00 40
[e] swidnica@abet.pl

Odział/ Jelenia Góra
ul. Karola Miarki 43A
58-500 Jelenia Góra
[t] + 48 75 64 81 781
[m] + 48 665 33 00 25
(e) jeleniagora@abet.pl

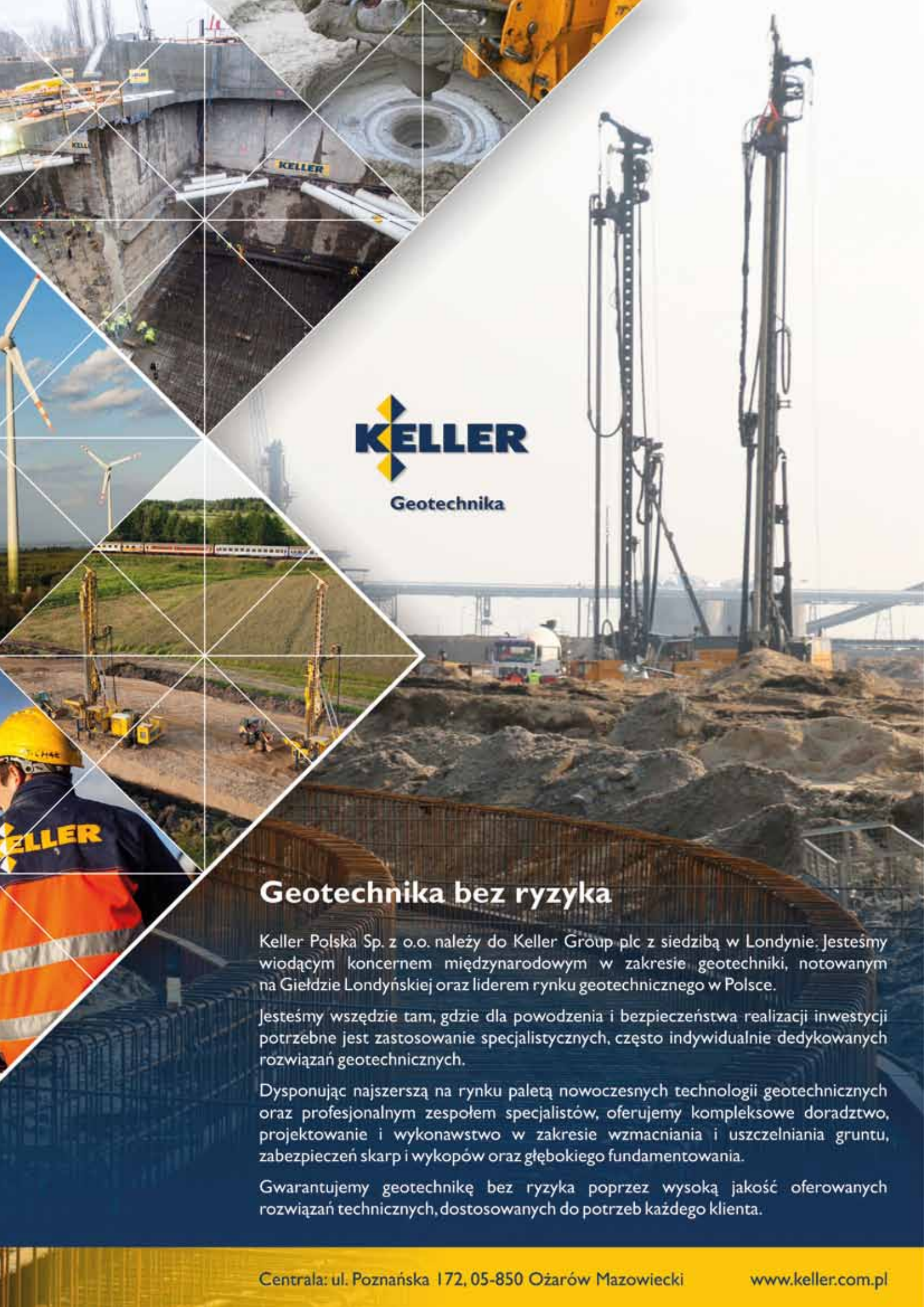
Odział/ Bolesławiec
ul. Cieszkowskiego 16
59-700 Bolesławiec
[t] +48 75 732 31 29
[f] +48 75 732 31 28
[m] +48 665 33 00 13
[e] bolesławiec@abet.pl

Odział/ Siechnice
ul. Zachodnia 9
55-011 Siechnice
[t] +48 71 381 93 65
[m] +48 665 43 03 19
[m] +48 665 33 04 03
[e] siechnice@abet.pl

Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe ABET Sp. z o.o.
ul. Jerzmanowska 16
54-530 Wrocław
[t] +48 71 357 91 91
[f] +48 71 357 55 77
[m] +48 665 33 00 00
[e] abet@abet.pl

Odział/ Wrocław1
ul. Betonowa 1
51-504 Wrocław
[t] +48 71 347 82 11
[f] +48 48 71 357 82 12
[t] + 48 665 33 00 02
[e] betonowa@abet.pl

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



Geotechnika bez ryzyka

Keller Polska Sp. z o.o. należy do Keller Group plc z siedzibą w Londynie. Jesteśmy wiodącym koncernem międzynarodowym w zakresie geotechniki, notowanym na Giełdzie Londyńskiej oraz liderem rynku geotechnicznego w Polsce.

Jesteśmy wszędzie tam, gdzie dla powodzenia i bezpieczeństwa realizacji inwestycji potrzebne jest zastosowanie specjalistycznych, często indywidualnie dedykowanych rozwiązań geotechnicznych.

Dysponując najszerszą na rynku paletą nowoczesnych technologii geotechnicznych oraz profesjonalnym zespołem specjalistów, oferujemy kompleksowe doradztwo, projektowanie i wykonawstwo w zakresie wzmacniania i uszczelniania gruntu, zabezpieczeń skarp i wykopów oraz głębokiego fundamentowania.

Gwarantujemy geotechnikę bez ryzyka poprzez wysoką jakość oferowanych rozwiązań technicznych, dostosowanych do potrzeb każdego klienta.

Centrala: ul. Poznańska 172, 05-850 Ożarów Mazowiecki www.keller.com.pl

CENTRUM DYSTRYBUCJI FARB

Centrum Dystrybucji Farb CDF Sp. z o.o. istnieje od roku 1998 r.

Naszym klientom oferujemy szeroki wybór wysokiej jakości produktów do zabezpieczeń antykorozyjnych, wymalowań wnętrz oraz fasad. Zatrudnieni wysokowykwalifikowani specjaliści, których wiedza poparta jest certyfikatami IBDiM w zakresie antykorozji, chętnie służą wiedzą i doradztwem technologicznym.

Przy współpracy z Centrum Dystrybucji Farb CDF Sp. z o.o. w zakresie dostawy farb zabezpieczane były między innymi następujące obiekty mostowe:

- Most Grunwaldzki
- Most Piaskowy
- Most Dmowskiego
- Most Sikorskiego
- Most Pokoju
- Most Bartoszowicki
- Kładki przy Wyspie Słodowej i Wyspie Bielarskiej
- Most Marszowicki
- Most Piastowski w Opolu
- Most Pokoju w Zgorzelcu
- wiadukty przy autostradzie A- 4.

Dzięki ścisłej współpracy z przodującymi producentami takimi jak **Tikkurila, Sika, Jotun, Oliva, Hempel, ZTIF, Raffil, Polifarb Łódź** możemy zapewnić naszym klientom dobór najbardziej odpowiednich rozwiązań, stały dostęp do nowości na rynku budowlanym, korzystne ceny oraz szybki czas realizacji zamówień.

W NASZEJ OFERCIE MAMY ZARÓWNO:

- produkty do zabezpieczeń antykorozyjnych
- **(wyroby epoksydowe, wysokocynkowe, poliuretanowe, alkidowe, poliwinylowe**)
- profesjonalne farby do malowania drewna, płyt MDF,
- farby dekoracyjne do wnętrz i fasad, pozwalające uzyskać niepowtarzalne efekty dekoracyjne.

DZIĘKI NASZYM MIESZALNIKOM I SZEROKIEJ OFERCIE DYSPONUJEMY:

- niezwykle bogatą kolorystyką według najnowszych systemów RAL, NCS, Monicolor Nova, BS i innych
- różnymi stopniami połysku
- efektami metalicznymi, młotkowymi, struktury..

aby tylko móc zaspokoić najbardziej wyszukane Państwa wymagania..

Klienci Centrum Dystrybucji Farb CDF Sp. z o.o. mogą liczyć na przyjazną i fachową obsługę, korzystne warunki płatności, rabaty oraz dostawę naszym transportem na terenie Dolnego Śląska

SERDECZNIE ZAPRASZAMY!!!

Centrum Dystrybucji Farb CDF Sp. z o.o.
ul. Krakowska 94, 50-427 Wrocław
Tel. /fax 0 71/341-30-50, 342-52-39
www.cdf.pl, e- mail: biuro@cdf.pl

FARBY ANTYKOROZYJNE

Profesjonalne produkty do zabezpieczeń: obiektów przemysłowych, konstrukcji stalowych, mostów, wiaduktów, zbiorników na wodę pitną, produkty spożywcze, posadzek betonowych

BUDOWA OBWODNICY NYSY W CIĄGU DRÓG KRAJOWYCH DK 46 I 41 – OD KONCEPCJI DO REALIZACJI

Klaudiusz Kurzydło

Jak ważnym elementem życia codziennego jest sprawna i funkcjonalna sieć połączeń drogowych wie każdy, kto zmaga się z codzienną potrzebą dotarcia na czas do miejsca pracy czy nauki. Ile czasu pochłania nam przejazd przez centrum miasta w szczytowych godzinach ruchu, stojąc w niekończących się korkach za przejeżdżającymi tranzytem pojazdami dostawczymi i ciężarówkami, nierzadko ledwie mieszczącymi się w wąskich uliczkach miast? Według prowadzonych przez różne instytucje społeczne badań ruchu drogowego wynika, że Polacy spędzają w korkach od kilku do kilkunastu dni rocznie, w zależności od wielkości aglomeracji. Tracą przy tym miliardy złotych, nie wspominając już o aspekcie nadmiernej emisji spalin i hałasu wpływającego bezpośrednio na warunki życia lokalnych mieszkańców.

O potrzebie modernizacji infrastruktury drogowej w powiecie, a nade wszystko konieczności budowy obwodnicy Nysy mówiło się od lat. Starania o budowę trwały od roku 2006. W pierwszym etapie GDDKiA wykonała Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowe, które było poprzedzone Studium Transportowym. Etap ten trwał trzy lata od roku 2006 do 2009. W ciągu tych lat przeprowadzono analizy oraz poddano konsultacjom społecznym różne warianty przebiegu trasy. Efektem tych prac było wybranie, jako najlepszego i najbardziej uzasadnionego kwestiami formalnymi i finansowymi wariantu nr VI, zakładającego obejście Nysy od strony północno-wschodniej. W roku 2009 uzyskano Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji obwodnicy dla wybranego wariantu przebiegu trasy.

Kolejne lata to czas spędzony na staraniach o uzyskanie finansowania inwestycji i utrzymania jej w ogólnopolskim planie rozbudowy sieci drogowej, ponieważ w pewnym momencie ze względu na brak perspektywy kolejnych funduszy unijnych zrezygnowano z jej budowy. Jednak dzięki licznym zabiegom lokalnych władz, a co ważniejsze pojawieniem się w roku 2013 oszczędności budżetowych obwodnica Nysy ponownie znalazła się na liście krajowych inwestycji. Zwieńczeniem wszelkich starań było ogłoszenie przez GDDKiA w grudniu 2013r. przetargu w ramach nowej perspektywy unijnej. Zamówienia udzielono w trybie przetargu nieograniczonego, I-etapowego, a całość przedsięwzięcia miało być realizowane w systemie Projektuj i Buduj.

Do przetargu przystąpiło osiem podmiotów deklarując wykonanie robót w przedziale cenowym od 307,5 do 492 mln zł. brutto. Złożone przez nich oferty sprawdzono pod względem spełnienia wymagań formalnych dotyczących doświadczenia wykonawców, ich potencjału kadrowego jak również zdolności finansowej wykonania zadania. Ostatecznie po spełnieniu powyższych wymogów wyłoniono i ogłoszono wykonawcę robót Konsorcjum „Mota-Engil Central Europe" z Krakowa i „Himmel & Papesch" z Opola. Wybór najkorzystniejszej oferty nastąpił z uwzględnieniem trzech kryteriów: ceny ofertowej, zaproponowanego terminu realizacji zadania oraz proponowanego okresu gwarancji obejmującej wykonane roboty. Wykonawca podjął się wykonania całości prac za kwotę 307,44 mln zł. brutto w terminie 32 miesięcy od dnia podpisania umowy udzielając na wykonane roboty 10-letniej gwarancji. Do czasu realizacji nie będą wliczane okresy zimowe od 15 grudnia do 15 marca. Po dopełnieniu wszelkich niezbędnych formalności, w dniu 6 sierpnia 2014 r.

www.mota-engil-ce.eu/pl

Rys. 1. Rondo Radzikowice – wizualizacja WPB Zabrze

podpisano umowę z wykonawcą. Budowa obwodnicy Nysy stała się faktem.

Obwodnica zlokalizowana jest na terenie województwa opolskiego w powiecie nyskim i przebiegać będzie w obrębie gminy Nysy. Powstanie w ciągu dróg krajowych nr 46 i 41. Główne założenia i cele stawiane projektowi to usprawnienie układu komunikacyjnego poprzez przeniesienie ruchu samochodowego poza centrum miasta, zmniejszenie korków i zwiększenie bezpieczeństwa ruchu w mieście. Ponadto wyłączenie ruchu tranzytowego z centrum miasta na obwodnicę powinno przełożyć się bezpośrednio na skrócenie czasu przejazdu na trasie Kłodzko-Opole (DK46) i trasie ruchu transgranicznego Polska-Czechy (DK41), a w perspektywie kolejnych lat umożliwienie bezproblemowego i dogodnego dojazdu do terenów inwestycyjnych planowanej strefy gospodarczej Radzikowice-Goświnowice. Tereny przewidziane pod przyszłą obwodnicę to przede wszystkim pola uprawne, łąki i pastwiska. Występująca na trasie roślinność to w przeważającej części samosiejki. Lokalnie występujące drzewa i krzewy nie tworzą większych skupisk. Na odcinku drogi krajowej nr 41 występują kompleksy leśne w sołectwach Złotogłowice, Domaszkowice i Niwnica. Projektowana inwestycja obejmuje kompleksowy zakres działań obejmujących budowę trasy głównej obwodnicy, dróg poprzecznych, dróg serwisowych, węzła drogowego oraz rond turbinowych umożliwiających połączenie z istniejącą siecią dróg.

Początek obwodnicy zlokalizowany jest na południe od miejscowości Goświniowice. Włączenie w istniejącą sieć drogową zaprojektowano w postaci ronda turbi-

Roboty drogowe

Projektowany odcinek trasy głównej	w ciągu drogi krajowej nr 46	w ciągu drogi krajowej nr 41
Długość odcinka	7,37 km	9,12 km
Klasa techniczna	GP	GP
Prędkość projektowana	80km/h	80km/h
Ilość jezdni	2	1
Ilość pasów ruchu	2x2	1x2 (lokalnie 2+1)
Szerokość pasa ruchu	3,5m	3,5m (lokalnie 2x3,5m)
Szerokość pasa dzielącego	4,0m (w tym opaski bitumiczne 2x0,5m)	2,5m (w tym opaski bitumiczne 2x0,5m)
Szerokość pobocza gruntowego	2xmin0,75m (lub większe)	2xmin2,0m(lub większe)
Obciążenie dopuszczalne osi	115kN	115kN
Kategoria ruchu	KR 6	KR 5

Roboty mostowe

L.p.	Oznaczenie obiektu	Orientacyjny kilometraż	Długość [m]	Liczba przęseł
1	WC1 - wiadukt w ciągu DK46 nad drogą powiatową nr 1653	1+529,DK46	62,80	1
2	WC2 - wiadukt w ciągu DK46 nad liniami kolejowymi relacji Katowice-Legnica, Nysa-Brzeg	5+563,DK46	115,28	4
3	WC3 - wiadukt w ciągu DK46 nad istniejącą drogą krajową nr 46	7+367,DK46	86,98	3
4	WC4 - wiadukt w ciągu DK41 nad drogą wojewódzka nr 406	0+634,DK41	45,36	1
5	WC5 - wiadukt w ciągu DK41 nad drogą gruntową	2+555,DK41	52,24	1
6	WC6 - wiadukt w ciągu DK41 nad linią kolejową relacji Opole Zachodnie-Nysa	6+102,DK41	48,90	1
7	WN3 - wiadukt nad drogą nr 46 w ciągu drogi gruntowej	4+053,DK46	58,80	1
8	WN4 - wiadukt nad drogą nr 46 w ciągu drogi powiatowej nr 1677	6+288,DK46	94,30	3
9	WN5 - wiadukt nad drogą nr 41 w ciągu drogi gruntowej	1+601,DK41	67,80	1
10	WN6 - wiadukt nad drogą nr 41 w ciągu drogi gruntowej	6+761,DK41	53,57	1
11	WN7 - wiadukt nad drogą nr 41 w ciągu drogi powiatowej nr 1604	8+190,DK41	54,10	1
12	M1 - most w ciągu DK 41 nad rzeką Nysą Kłodzką	3+571,DK41	383,50	7
13	M2 - most w ciągu DK 41 nad rzeką Kamienicą	4+265,DK41	84,60	3
14	M3 - most w ciągu DK 41 nad planowanym kanałem ulgi	4+934,DK41	303,84	6

Przepusty stanowiące przejścia dla płazów

Oznaczenie obiektu	Lokalizacja km	Charakterystyka obiektu	Przeszkoda	Wymiary b x h x L [m]
PE-1	3+034,50	mały most nad ciekiem naturalnym	ciek bez nazwy	4,5 x 3,0 x 49,0
PE-2	5+206,39	przepust pod proj. obwodnicą	rów bez nazwy	3,5 x 2,0 x 26,0
PE-3	0+076,14	przepust pod drogą serwisową	Młynówka Niwnińska	3,5 x 2,0 x 8,0
PE-4	5+245,00	mały most nad ciekiem naturalnym	Młynówka Niwnińska	3,5 x 2,0 x20,0
PE-5	5+849,09	przepust pod proj. obwodnicą	rów A21	4,5 x 3,0 x 17,0
PE-6	6+343,36	przepust pod proj. obwodnicą	rów A	4,5 x 3,0 x 26,0
PE-7	7+054,00	mały most nad ciekiem naturalnym	dopływ poniżej Wyszkowa Śląskiego	3,0 x 1,1 x 21,0
PE-8	0+332,37	przepust pod drogą serwisową	dopływ poniżej Wyszkowa Śląskiego	3,0 x 1,1 x 8,0
PE-9	7+061,00	przepust pod drogą gruntową	dopływ poniżej Wyszkowa Śląskiego	3,0 x 1,1 x 8,0

www.mota-engil-ce.eu/pl

Rys. 2. Most M1 – nad korytem rzeki Nysy Kłodzkiej – wizualizacja WPB Zabrze

Rys. 3. Most M3 – nad Kanałem Ulgi – wizualizacja WPB Zabrze

nowego pięciowlotowego z kanalizacją ruchu i rozdziałem przeciwnych pasów ruchu wyspami. W swoim początkowym odcinku obwodnica kieruje się na północny-wschód, biegnąc na odcinku ok. 4,5 km wzdłuż istniejącej linii kolejowej nr 137 relacji Katowice-Legnica. Projektowany ciąg główny obwodnicy przekracza górą obiektem mostowym WC1 drogę powiatową nr 1653 O (kierunek Nysa-Goświniowice) i krzyżuje się z drogą powiatową nr 1663 O (kierunek Jędrzychów - Radzikowice) w jednym poziomie poprzez rondo turbinowe. Należy tu nadmienić, że to właśnie skrzyżowanie jest przedmiotem istotnej zmiany części projektu budowlanego, który w swojej pierwotnej wersji zakładał budowę węzła drogowego. Zgodnie z wytycznymi Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU) wykonawca robót musi złożyć zamienne opracowanie na rozwiązanie przedmiotowego skrzyżowania i uzyskać wszelkie wymagane dokumenty celem umożliwienia realizacji tego fragmentu zadania. W chwili obecnej toczą się prace projektowe i działania administracyjne zmierzające do uzyskania zamiennej Decyzji ZRID. W dalszej części obwodnica zmienia swój przebieg odchodząc od linii kolejowej i kieruje się na wschód wkraczając na szeroki pas terenu po byłym poligonie wojskowym, gdzie po ok. 2 km przechodzi wiaduktem (obiekt WC2) nad liniami kolejowymi nr 137 relacji Katowice-Legnica i 288 relacji Nysa-Brzeg. Po ok. 0,8 km przechodzi pod drogą powiatową nr 1677 O (kierunek Nysa-Regulice), za którą przewidziano w projekcie obustronne parkingi. Nie będą one jednak wykonywane w ramach przedmiotowego zadania. Na potrzeby ich budowy zostaną wykonane jedynie roboty ziemne, których celem ma być doprowadzenie terenu do rzędnych projektowych i jego profilacja. Następnie po ok. 0,5 km projektowana obwodnica krzyżuje się z istniejącą drogą krajową nr 46 pokonując ją górą obiektem mostowym WC3. Zastosowano tu rozwiązanie projektowe w postaci węzła typu WB łączącego projektowaną obwodnicę z istniejącą drogą krajową nr 46 poprzez dwa ronda turbinowe. Przejeżdżając obiekt WC3 w ciągu trasy głównej obwodnicy kończymy jazdę drogą nr 46. Od tego momentu kontynuując podróż poruszamy się drogą krajową nr 41. Długość pokonanego odcinka w ciągu drogi krajowej nr 46 wynosi ok. 7,37 km. Po ok. 0,6 km trasa główna przechodzi nad drogą wojewódzką nr 406 obiektem mostowym WC4 zmieniając swój przebieg na południowo-wschodni, kierując się w stronę miejscowości Wyszków Śląski. Przyległe na tym odcinku do trasy tereny to w przeważającej części tereny rolne i łąki. Następnie po ok. 2 km obwodnica przechodzi górą nad drogą gminną obiektem mostowym WC5, żeby już po kolejnym 1 km biec po obiekcie mostowym M1 przekraczając nim koryto rzeki Nysy Kłodzkiej. Obiekt M1 jest najdłuższym obiektem mostowym przewidzianym do wykonania na opisywanym zadaniu. Jego długość wynosi 364 m. W dalszej części przebiegu trasy zmienia się charakter przyległego terenu. Tereny upraw rolnych i łąki są stopniowo wypierane przez tereny zalewowe rzeki Nysa Kłodzka oraz potoku Kamienica. Po ok. 0,5 km od obiektu mostowego M1 w ciągu trasy głównej obwodnicy zaprojektowano obiekt mostowy M2, a po kolejnych ok. 0,7 km obiekt mostowy M3. Obiektem mostowym M2 obwodnica przekracza koryto niewielkiej rzeki Kamienica, natomiast obiekt M3 to prawie 284 metrowy obiekt zaprojektowany pod planowany do realizacji w niedalekiej przyszłości biegnący od południowej strony miasta kanał ulgi dla rzeki Nysa Kłodzka. Na wysokości Wyszkowa Śląskiego obwodnicę odsunięto od istniejącej zabudowy w kierunku wschodnim, a następnie skierowano na południe. Nie zmieniając kierunku obwodnica krzyżuje się w jednym poziomie z drogą wojewódzką nr 407. Skrzyżowanie zaprojektowano w postaci ronda. Po 0,4 km od skrzyżowania obwodnica przekracza górą linię kolejową nr 287 relacji Opole Zachodnie-Nysa obiektem WC6. Następnie omijając od strony zachodniej kompleksy leśne zlokalizowane pomiędzy miejscowościami Niwnica i Domaszkowice kończy swój bieg włączając się w istniejącą drogę krajową nr 41, gdzie zaprojektowano skrzyżowanie trójwlotowe typu rondo. Długość pokonanego odcinka w ciągu drogi krajowej nr 41 wynosi ok. 9,12 km. Łączna długość projektowanej obwodnicy miasta Nysa wynosi prawie 16,5 km.

Podstawowe parametry projektowe charakterystycznych elementów obwodnicy:

OBWODNICA W LICZBACH:

- przewidziane w projekcie ilości wykopów pod drogę – 620 000 m^3
- przewidziane w projekcie ilości nasypów drogowych – 550 000 m^3
- bitumiczne warstwy konstrukcji drogi – 160 000 ton masy bitumicznej
- całkowita kubatura betonu zużytego do budowy obiektów mostowych – 29 000 m^3
- całkowita ilość stali zużytej na zbrojenia obiektów mostowych – 4 500 ton

OBECNY ETAP PRAC.

Dnia 08.04.2015 r. została wydana przez Wojewodę Opolskiego Decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) z nadaniem jej rygoru natychmiastowej wykonalności.

Dnia 15.04.2015 r. Zamawiający przekazał Wykonawcy plac budowy.

Dnia 17.04.2015 r. Wykonawca rozpoczął prowadzenie robót przygotowawczych polegających na wykonaniu wycinki kolidujących z robotami drzew i krzewów oraz usuwaniu warstwy ziemi urodzajnej.

Zamawiający: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Opole
Wykonawca: Konsorcjum firm:
Mota-Engil Cenral Europe S.A.
Himmel I Pepesch Opole Sp. z o.o.

www.mota-engil-ce.eu/pl

Mota-Engil Central Europe S.A. jest częścią międzynarodowej Grupy Mota-Engil. Działania Grupy mają zdywersyfikowany i globalny charakter. Spółka jest obecna na 3 kontynentach, w 21 krajach w Europie, Afryce i Ameryce Łacińskiej, i zawsze spełnia rygorystyczne standardy dotyczące jakości i potencjału niezbędnego do prowadzenia inwestycji na każdym z tych rynków.

W Polsce spółka funkcjonuje już od 18 lat i prowadzi działalność gospodarczą z zakresu budownictwa drogowego, mostowego, kolejowego i ogólnego. Spółka zajmuje się również pracami elektroenergetycznymi, wydobyciem oraz nieruchomościami. Mota-Engil Central Europe ma w swoim dorobku budowę wielu kilometrów autostrad i dróg ekspresowych, ale też kompleksów mieszkaniowych, czy budynków użyteczności publicznej.

MOTA-ENGIL CENTRAL EUROPE S.A.
UL. WADOWICKA 8W
30-415 KRAKÓW

TEL.: +48 12 664 80 00
FAX: +48 12 664 80 01
contact@mota-engil-ce.eu

KRS: 0000012902
NIP: 675-00-01-573
REGON: 350980504

www.mota-engil-ce.eu facebook.com/motaengilCE youtube.com/MotaEngilCE

P&T
Zaprawy Techniczne

Mamy dobre argumenty
i jeszcze lepsze rozwiązania

Ochrona i renowacja
KONSTRUKCJI BETONOWYCH

- PIELĘGNACJA BETONU
- HYDROFOBIZACJA
- POWŁOKI OCHRONNE
- BETONY NATRYSKOWE
- ZAPRAWY PCC
- ZAPRAWY SZPACHLOWE
- FARBY DO BETONU

Zaprawy Techniczne
dla budowli inżynierskich

HUFGARD POLSKA Sp. z o.o., 42-209 Częstochowa, ul. Rząsawska 40
tel. +48 34 360 46 94, fax +48 34 360 46 98, biuro@hufgard.pl

www.hufgard.pl

doka

Specjaliści techniki deskowań.

Wytyczamy nowe drogi.

Niezawodne rozwiązania do realizacji inżynierskich

Doka oferuje usługi w zakresie doboru, projektowania i zastosowania systemów deskowań o najwyższym standardzie bezpieczeństwa połączonym z najwyższą opłacalnością oraz łatwą i bezpieczną obsługą.

twitter.com/doka_com

facebook.com/dokacom

youtube.com/doka

www.doka.pl

POZNAJ NOWY PRODUKT HOBAS:

BURZOWY SYSTEM PRZELEWOWY Z SEPARATOREM ZANIECZYSZCZEŃ STAŁYCH

We współpracy z zespołem z Politechniki Czeskiej w Pradze oraz zgodnie z wytycznymi Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE, firma **HOBAS** opracowała wyjątkowo wydajny system przelewowy dla kanalizacji ogólnospławnej.

W okresach suchych system działa jak klasyczna instalacja ściekowa, jednakże podczas gwałtownych opadów jest w stanie przyjąć dodatkowe ilości wody. Zbiornik przelewowy HOBAS skutecznie oddziela zawiesinę cząstek stałych od wody ściekowej i przekierowuje je do oczyszczalni ścieków, podczas gdy oczyszczona woda jest wyprowadzana do zbiorników retencyjnych bądź do odbiornika.

System wykonano według projektu zweryfikowanego w oparciu o matematyczny model obliczeniowej mechaniki płynów i model fizyczny. W tym prostym modelu można symulować i optymalizować przepływ przez zbiornik dla różnych przepływów i różnych wymiarów komór.

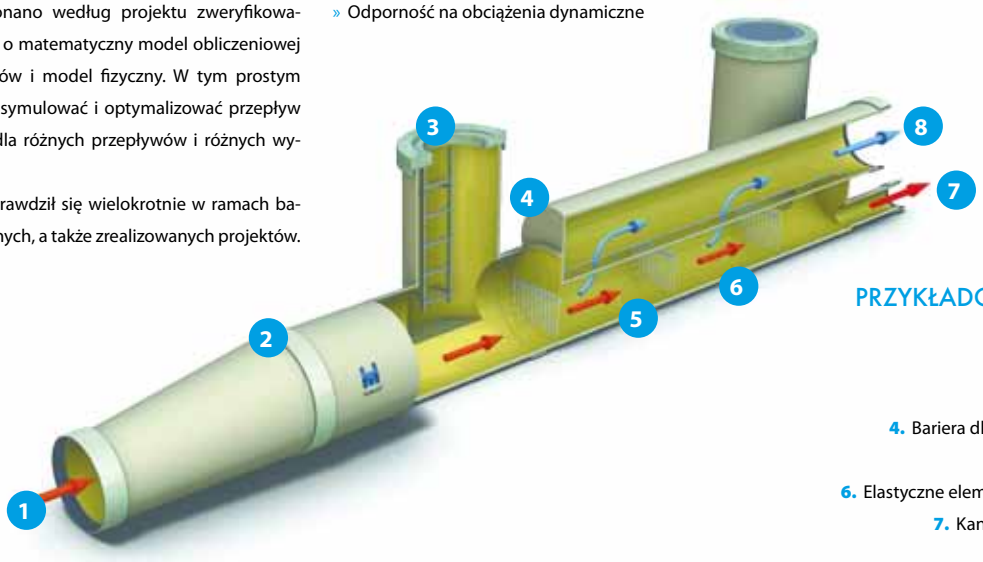
Model ten sprawdził się wielokrotnie w ramach badań laboratoryjnych, a także zrealizowanych projektów.

Każdy zbiornik przelewowy HOBAS projektowany jest indywidualne zamówienie i optymalizowany zgodnie ze specyfikacją.

ZALETY ZBIORNIKÓW PRZELEWOWYCH HOBAS®:

- Efektywne odprowadzanie wód deszczowych
- Optymalna separacja zanieczyszczeń
- Samoczyszczący się system
- Dodatkowa funkcja magazynowa
- System modułowy
- Szybki montaż
- Niewielka powierzchnia zabudowy
- Odporność na obciążenia dynamiczne

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



SCHEMAT: PRZYKŁADOWEGO ZBIORNIKA

1. Kanał dopływowy
2. Komora uspokajająca
3. Studzienki kontrolne
4. Bariera dla zanieczyszczeń pływających
5. Komora separacji
6. Elastyczne elementy czyszczące (opcjonalnie)
7. Kanał odpływowy – rura dławiąca
8. Szczelina przelewowa

Montaż zbiornika – Děčín, Republika Czeska (DN1400/DN1000), czas instalacji 4 godziny.

Spišská Nová Ves, Słowacja (DN 700/DN 500)

Montaż zbiornika – Moravský Krumlov, Republika Czeska (DN 1100/DN800), czas instalacji 2 godziny.

HOBAS® Razem spełniamy oczekiwania.
Systemy zbiorników CC-GRP
Szerokie zastosowania
Sprawdzone i trwałe instalacje
Rozwiązania dostosowane do indywidualnych potrzeb
Możliwy szybki montaż niezależny od pogody
Możliwy montaż w trudno dostępnych obszarach
Możliwy montaż z zastosowaniem technologii bezwykopowych
Niewielka masa oraz gabaryty elementów zbiorników
Niskie koszty eksploatacji
Liczne referencje
HOBAS® AROUND THE WORLD
HOBAS System Polska Sp. z o.o.
ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: +48.32. 639 04 50 • fax: +48.32. 639 04 53
office@hobas.com.pl • www.hobas.com
Zbiornik awaryjny sieci sanitarnej, DN2000
Kolektor Burakowski-Bis, kanał retencyjny, OD3270
Odwodnienie dróg S2/S79, DN3000
Zbiornik retencyjny wód deszczowych, DN3600
Zbiornik przelewowy, kan. ogólnospławna, DN2000/1400

Widok z boku od strony wody górnej

REMONT MOSTU JAGIELLOŃSKIEGO POŁUDNIOWEGO STAREGO

NAD KANAŁEM POWODZIOWYM RZEKI ODRY W CIĄGU AL. JANA KOCHANOWSKIEGO WE WROCŁAWIU

Dr inż. Józef Rabiega
mgr inż. Ryszard Wodyński
mgr inż. Paweł Wątroba

Od późnej jesieni 2014 r. trwają prace remontowe na moście Jagiellońskim Południowym Starym. Pochodzący z 1925 r. obiekt pod dawną nazwą Nakonz-Brucke wybudowała firma Beuchelt z Zielonej Góry, w ramach regulacji Wrocławskiego Węzła Wodnego po powodzi z lipca 1903 r. W okresie powojennego użytkowania obiekt kilka razy remontowano, wykonując między innymi: nowe płyty żelbetowe na chodnikach, nową nawierzchnię bitumiczną na jezdni, montując nowe tzw. palczaste urządzenia dylatacyjne oraz wykonując podparcie skrajnych poprzecznic. Pod mostem funkcjonował kiedyś jaz iglicowy, w celu spiętrzania wody dla kąpieliska Morskie Oko oraz doprowadzenia wody do basenów sportowych na Stadionie Olimpijskim a także w celu uprawiania sportów wodnych na kanale, który pełnił także funkcję toru regatowego.

Ustrojem nośnym mostu są dwa łuki kratownicowe ze ściągiem wykonane całkowicie jako nitowane. Dźwigary główne ustawione są w rozstawie 9,5 m a ich pasy górne powiązane stężeniami wiatrowymi. Pomost zawieszony jest na łukach za pomocą sztywnych wieszaków. Konstrukcję pomostu stanowią rozstawione co 4,225 m pełnościenne poprzecznice, do środników których przymocowane są podłużnice z dwuteowników 380 mm, w rozstawie 1,250 m. W poziomie dolnych pasów poprzecznic założone są tężniki wiatrowe w kształcie litery X wykonane z kątowników 80x120x12 mm. Największe uszkodzenia konstrukcji to rozległa korozja belek pomostu oraz stężeń i wieszaków z miejscowymi ich spękaniami na połączeniach z poprzecznicami. Na połączenia elementów jako łączniki stosuje się śruby pasowane klasy 8.8.

Zakres obecnego remontu jest bardzo obszerny i obejmuje głównie

- wymianę podbudowy nawierzchni jezdni z zoresówek na płytę żelbetową, zastabilizowaną w poziomie górnych półek poprzecznic i podłużnic,
- wymianę wszystkich podłużnic na nowe dwuteowniki 380 mm ze stali S355,
- wymianę stężeń wiatrowych dolnych wraz z ich blachami węzłowymi,
- wymianę uszkodzonych nitów na nowe lub na śruby pasowane,
- wzmocnienie skrajnych poprzecznic oraz połączeń wieszaków z poprzecznicami,
- odnowienie powłok malarskich,
- odnowię izolacji przewodów gazowych i wodociągowych,
- zainstalowanie nowego oświetlenia mostu,
- wykonanie nowego systemu odwodnienia przęsła mostu, a także gruntowną odnowę dojazdów i otoczenia obiektu.

Zazbrojenie ścianki żwirowej prawobrzeżnego przyczółka i osłony urządzeń obcych.

Korozja wżerowa słupka podporowego

Pęknięcie przekroju wieszaka na połączeniu z poprzecznicą

Rozległa korozja wieszaka i poprzecznicy pośredniej

Sposób naprawy połączenia wieszaka z poprzecznicą oraz wzmocnienia środnika poprzecznicy

Inwestorem remontu mostu jest ZDiUM we Wrocławiu z ramienia którego inspektorem nadzoru jest mgr inż. Marek Szczerbakowski.

Prace projektowe wykonane zostały przez firmę TARCOPOL Spółka z o.o. Oddział Wrocław TPM Consulting przy współpracy w zakresie części mostowej z biurem MOSTY Józef Rabiega, a w części drogowej z PRI TRAKT. Głównym projektantem jest mgr inż. Ryszard Wodyński, projektantem części mostowej dr inż. Józef Rabiega, a projektantem części drogowej mgr inż. Włodzimierz Lewowski. Wykonawcą prac remontowych jest firma SKANSKA S.A., wykonująca prace pod kierunkiem mgr inż. Zygmunta Andrejasa we współpracy z mgr inż. Tomaszem Pieńkowskim i mgr inż. Piotrem Czyżewskim.

JAKOŚĆ BUDOWANA PRZEZ DZIESIĘCIOLECIA

AARSLEFF

- Roboty palowe i wzmacnianie gruntu
- Prace pomiarowe i projektowe
- Zabezpieczenia wykopów i konstrukcje oporowe
- Roboty hydrotechniczne

www.aarsleff.com.pl

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

REMONT DROGOWEGO MOSTU KRATOWEGO NA RZECE OŁAWIE WE WROCŁAWIU

Edmund BUDKA
Promost Wrocław
Józef RABIEGA
Marcin WRZESIŃSKI
Politechnika Wrocławska

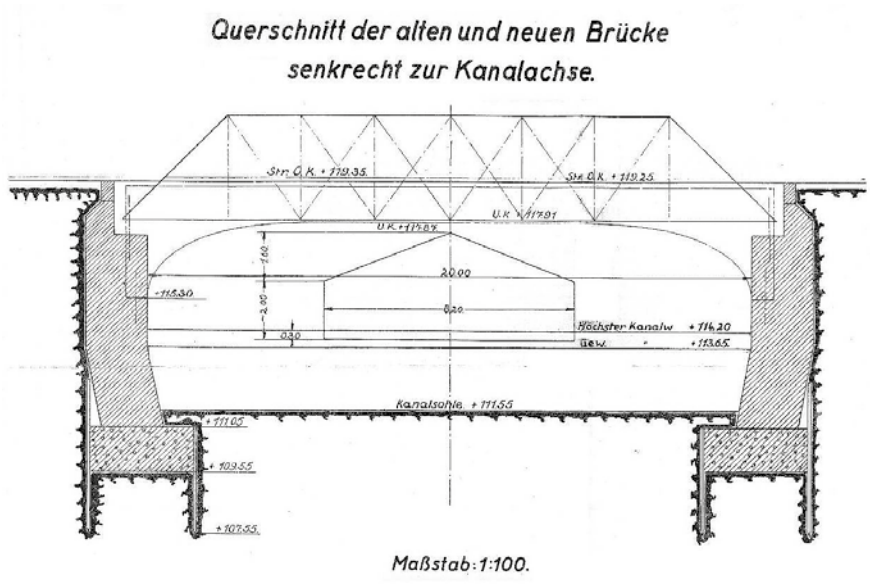
WPROWADZENIE

Rzeka Oława jest jednym z głównych lewobrzeżnych dopływów Odry w środkowym jej biegu. Jej ujście znajduje się we Wrocławiu w dzielnicy Rakowiec. Jest bardzo ważną rzeką ze względu na zaopatrywanie w wodę stolicy Dolnego Śląska a także lokalny charakter wymienionej części miasta. W dolnym jej biegu od początku XVIII wieku powstawały ważne dla Wrocławia obiekty sakralne: m.in. klasztor Bonifratrów oraz rezydencja hrabiego Sitzendorfa, tzw. majątek Biały Kamień. Od tego czasu rozwijała się dzielnica, z czasem zyskując charakter przemysłowy i mieszkaniowy, której połączenie z terenami wiejskimi, wodonośnymi i rekreacyjnymi (u zbiegu rzek Odry i Oławy) stanowi od 1927 r. most drogowy, zwany Rakowieckim. Zwarty i świadomie ukształtowany obszar Przedmieścia Oławskiego zachował się do dziś.

Przęsło przedmiotowego mostu Rakowieckiego, o konstrukcji kratowej, zostało przywiezione nad obecną przeszkodę z przebudowywanej (poszerzanej) północnej przeprawy Wrocławia – mostu Warszawskiego Zachodniego, a dokładniej z Kanału Miejskiego Odry (rys. 1). W pierwotnym miejscu swego istnienia przęsło opisywanej przeprawy wbudowano w 1905r, tak więc liczy obecnie 110 lat. Przekracza ono główny nurt rzeki Oława i oparte jest za pośrednictwem łożysk na masywnych przyczółkach o posadowieniu bezpośrednim. Projekt adaptacji wykonał prawdopodobnie dr inż. Günter Trauer, co pośrednio poświadcza dokumentacja przebudowy nowego mostu nad kanałem Miejskim opracowana przez niego w 1927 r., przechowywana w Archiwum Budowlanym m. Wrocławia. Z uwagi na wartość historyczno-estetyczną most wpisano do ewidencji gminnej, a jego część – jako element zespołu urbanistycznego Przedmieścia Oławskiego – do rejestru zabytków (nr 538/A/05 z dn. 20. 06. 2005 r.). W latach 1962 i 1991 przeprowadzono dwa remonty kapitalne obiektu. Przeprowadzone w poprzednich latach ekspertyzy obiektu wykazały szereg istotnych uszkodzeń, wobec czego opracowano nowy projekt jego wyremontowania.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Most Rakowiecki jest obiektem jednoprzęsłowym z jazdą dołem. Osiowy rozstaw kratowych dźwigarów głównych wynosi 10,00 m, a ich wysokość ok. 3,54 m. Całkowita szerokość przęsła to 15,34 m. Na moście, pomiędzy dźwigarami głównymi, znajduje się jezdnia o szerokości użytkowej 8,00 m. Ograniczona jest krawężnikami kamiennymi oraz obustronnymi opaskami bezpieczeństwa (po 0,75 m każda). Po zewnętrznej stronie dźwigarów znajdują się obustronne chodniki o szerokości 2,09 m. Rozpiętość teoretyczna przęsła wynosi 26,56 m. Kąt ukosu konstrukcji przęsła wynosi $\alpha = 55^{o}$, całkowita długość mostu 39,06 m, a światło poziome między licami korpusów przyczółków mierzy 25,40 m. Dźwigary połączone są poprzecznicami głównymi w rozstawie co 3,32 m. Pomiędzy nimi zastosowano poprzecznice drugorzędne co 1,66 m. Wzdłuż konstrukcji poprzecznice stężono dźwigarami podłużnicowymi w rozstawie 1,40 m. Przyczółki obiektu są masywne, betonowe, z kamiennymi ciosami podłożyskowymi. Ich fundamenty wykonane są w osłonie wykonanej z pali drewnianych. Kratownicowe dźwigary główne przęsła mają konstrukcję nitowaną, o pasach równoległych. Widoczna obecnie historyczna nawierzchnia z kostki granitowej 9x9x9 cm ułożona została na warstwie 8 cm podsypki piaskowej, warstwie wyrównującej, izolacji i betonowej warstwie ochronnej oraz betonu wypełniającego blachy nieckowe. Na chodnikach występuje zgodna z historyczną nawierzchnia z asfaltu lanego rozścielona na kapach chodnikowych wykonanych z płyt żelbetowych o grubości od 5 do 15 cm.



Rys 1. Stary i nowy most nad Kanałem Miejskim

STAN TECHNICZNY OBIEKTU

Podstawowe uszkodzenia mostu dotyczą zarówno elementów konstrukcyjnych oraz wyposażenia. Należą do nich:

- rozległa powierzchniowa korozja elementów przęsła mostu, rys. 6 d),
- lokalne uszkodzenia korozyjne istotnych elementów konstrukcji, rys.6 b), c),
- uszkodzenia płyt żelbetowych stanowiących konstrukcję chodników, powodujące bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia przechodniów, rys. 6 e),
- lokalne zapadliska nawierzchni, rys. 6 f),
- korozja elementów balustrad,
- korozja blach nieckowych pomostu, szczególnie widoczna wokół sączków,
- zły stan osłon urządzeń obcych (woda, gaz),
- uszkodzenia umocnienia dna rzeki Oława oraz stożków nasypów,
- uszkodzenia balustrad na dojściach do obiektu.

Wymienione uszkodzenia mostu utrudniają eksplo-

www.promost.wroc.pl

Rys.2. Wygląd ogólny konstrukcji mostu Rakowieckiego

atację i zagrażają jego trwałości. W związku z istotnym znaczeniem obiektu dla komunikacji Przedmieścia Oławskiego oraz Rakowca, a także koniecznością zachowania jego zabytkowego charakteru postanowiono obiekt odnowić i opracowano projekt naprawy.

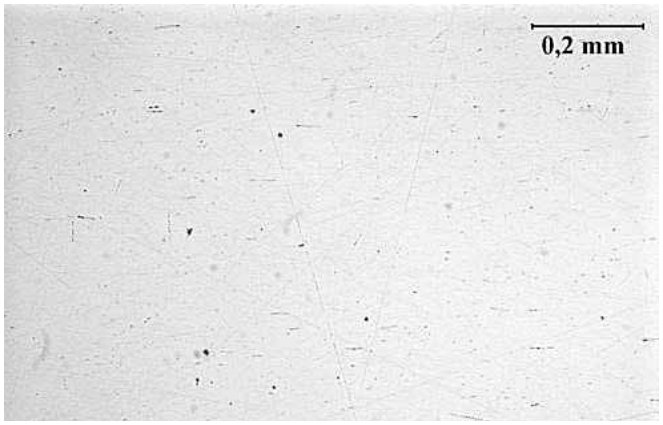
ANALIZA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWA

Laboratoryjne badania gatunku i spawalności stali przęsła

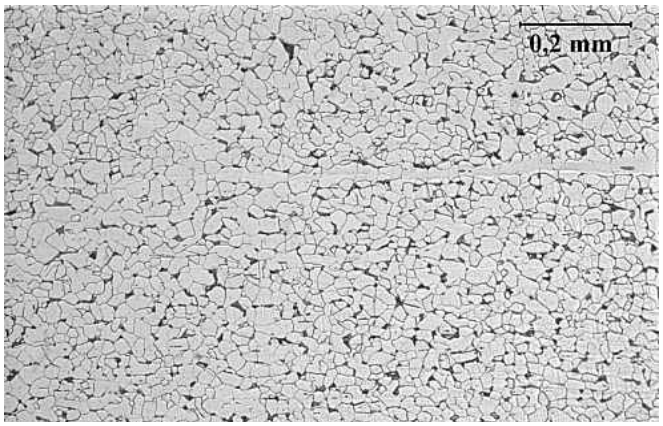
W celu określenia parametrów wytrzymałościowych stali z jakiej wykonane jest przęsło mostu aktualnie pobrano jej próbki i poddano analizie chemicznej i badaniom w laboratorium. Analizę chemiczną przeprowadzono metodą grawimetryczną. Skład chemiczny badanej stali (%): C – 0,08, Mn – 0,50, Si – 0,03, P – 0,015, S – 0,035. Równoważnik węgla dla tej stali charakteryzujący spawalność metalurgiczną CEV wynosi 0,16 < 0,46.

Pomiary twardości wykonano metodą Vickersa w warunkach zgodnych z wymaganiami normy PN-EN 150-65007-1:1999. Średnia twardość badanej stali wynosi 161 HV10. Na podstawie twardości wytrzymałość na rozciąganie badanej stali oszacowano na poziomie 540 MPa. Natomiast na podstawie zawartości węgla można oszacować R_m na poziomie 400 MPa. Według danych literaturowych niskowęglowe stale zlewne wykazują R_m w przedziale 280 ÷ 460 MPa.

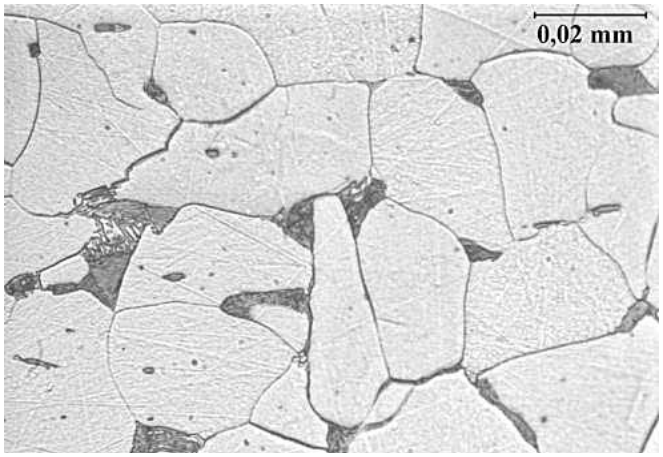
Obserwacje mikroskopowe przeprowadzono na zgładzie wzdłużnym w stanie nietrawionym i po wytrawieniu 3% roztworem HNO_3 (rys.3). Wyniki obserwacji mikroskopowych wykazały niewielką ilość wtrąceń niemetalicznych, drobnoziarnistą strukturę ferrytyczno-perlityczną oraz brak oznak degradacji struktury. Badaną stal zakwalifikowano do niskowęglowej stali zlewnej, nieuspokojonej o składzie chemicznym zbliżonym do współczesnej stali niskowęglowej zlewnej w gatunku 08X. Natomiast w opracowaniu Zakładu Mostów Politechniki Wrocławskiej z roku 1960, dotyczącym nośności mostu Rakowieckiego [1], wykonanym na podstawie dostępnych wówczas źródeł historycznych, do obliczeń nośności obiektu użyto parametru naprężeń dopuszczalnych o wartości k = 1400 kg/cm^2 (140 MPa) co wg m.in. DIN17100, odpowiada dzisiejszej stali S235 (wg EN10025). Na tych podstawach przyjęto obliczeniową wytrzymałość stali jako R=195MPa.



b) Drobnoziarnista struktura ferrytyczno-perlityczna. Pow. 100x – trawiono 3%HNO_3



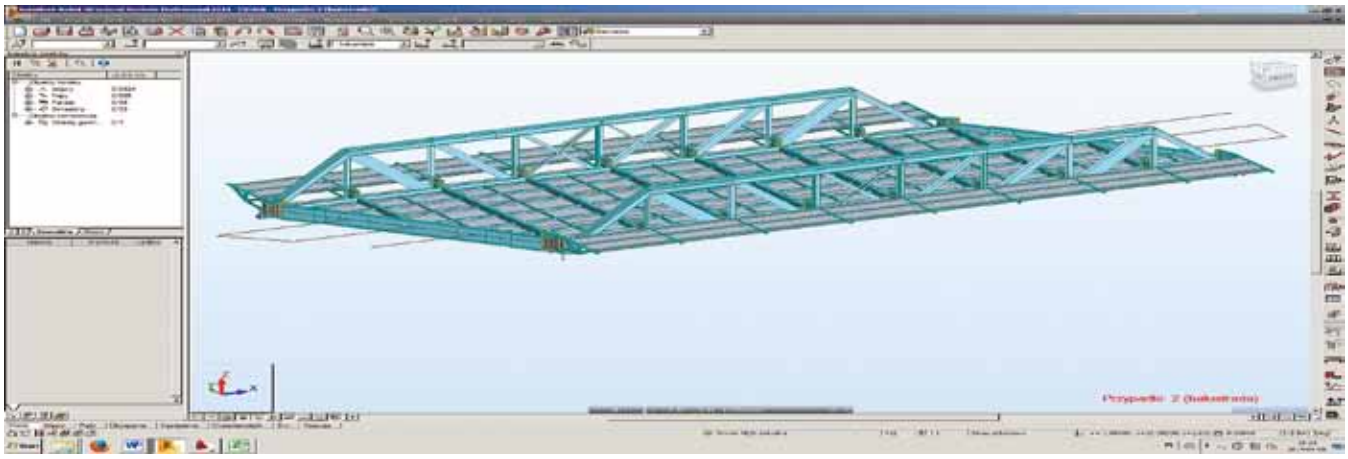
a) Niewielka ilość wtrąceń nie metalicznych rozmieszczona pasmowo. Pow. 100x – zgład nietrawiony.



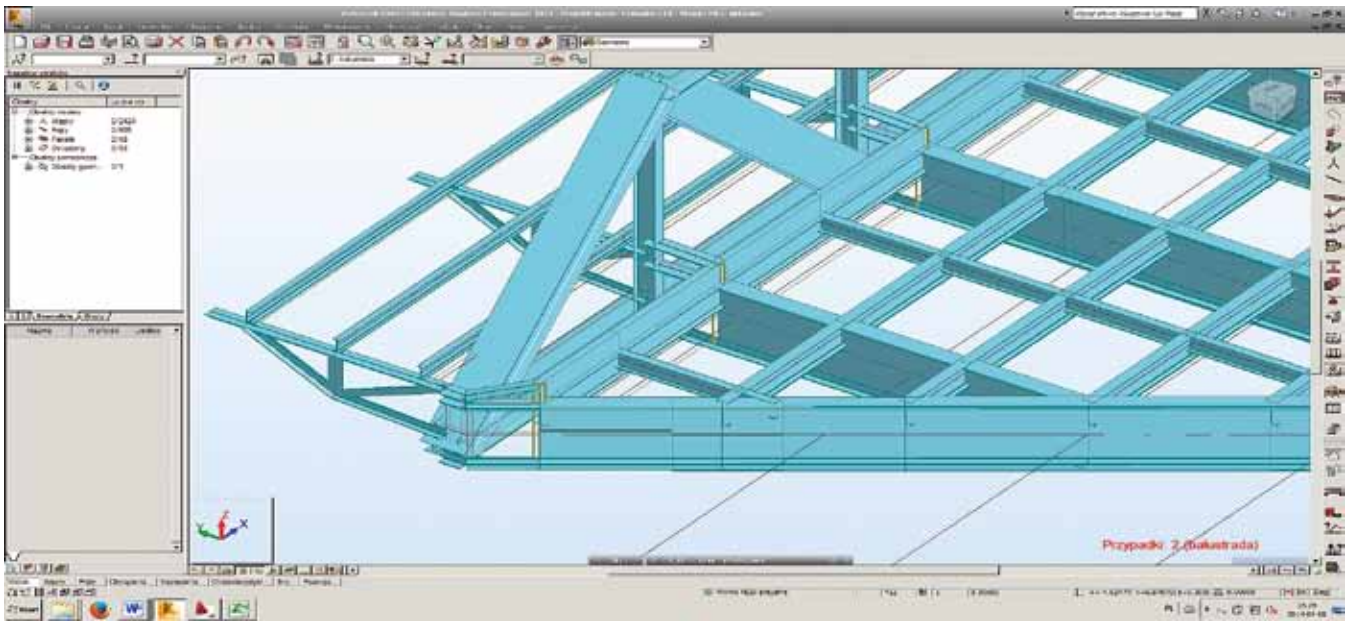
c) Powiększenie fragmentu obszaru struktury pokazanej na rys. 3b). Ziarna ferrytu z perlitem o budowie płytkowej i otoczkami cementytu na granicach ziaren ferrytu. Brak oznak degradacji struktury. Pow. 1000x – trawiono 3%HNO_3.

Rys. 3. Uzyskane przy użyciu mikroskopu metalograficznego obrazy struktur badanej próbki stali pobranej z przęsła mostu

www.promost.wroc.pl



Rys. 4. Model konstrukcji przęsła z elementami przeznaczonymi do wzmocnienia i naprawy (zaznaczono strzałkami)



Rys. 5. Model konstrukcji; strzałkami oznaczono szczegóły elementów wymagających naprawy: krzyżulec skrajny (pas górny) oraz dwa słupki skrajne

Wyciąg z analizy statyczno - wytrzymałościowej

Założenia do modelu MES

- beton konstrukcyjny dla konstrukcji istniejącej– B20,
- stal konstrukcyjna niskowęglowa – określona na podstawie analiz oraz dokumentacji archiwalnej,
- klasa obciążenia taborem samochodowym – C wg PN-85/S-10030,
- zbrojenie płyt podchodnikowych – wg dokumentacji archiwalnej, oraz pomiarów własnych,
- analiza oparta na statyce liniowej dla układu konstrukcyjnego o sztywnych węzłach.

WNIOSKI Z OBLICZEŃ

Analiza statyczno-wytrzymałościowa przęsła mostu wykazała, że obiekt jest w stanie przenosić obciążenia klasy C, wg PN-85/S-10030 po spełnieniu dwóch warunków: zmniejszenia masy własnej nawierzchni oraz wzmocnienia elementów szczególnie wytężonych (będących na pograniczu nośności) oraz uszkodzonych.

Największą koncentrację naprężeń zginających oraz rozciągających zaobserwowano w pasach dolnych dźwigarów głównych w miejscu łączenia dźwigara ze skrajną poprzecznicą przęsłową (drugi słupek kratownicy – S2). Naprężenia te zbliżone były do maksymalnie dopuszczalnych i spowodowane były dużym ukosem konstrukcji. W pasach górnych kratownicy nie wykazano przekroczenia założonej wytrzymałości obliczeniowej stali. Szczególne znaczenie dla nośności przedmiotowej konstrukcji miał stan krzyżulców skrajnych, będących przedłużeniem pasów górnych kratownic. Wykazują one znaczne ubytki przekrojów w miejscach przechodzenia przez konstrukcję chodnika i wymagają wzmocnienia nakładkami z blachy 100x1000 mm i grubości 10 mm, mocowanymi przy użyciu nitów do dolnych stopek kształtowników typu C tworzących gałęzie krzyżulców, jak na rys. 4 i 5. Nakładki oznaczone jako K1, stosowano miejscowo, nad uszkodzeniami korozyjnymi, widocznymi na rys. 6 b).

Kolejnymi elementami uszkodzonymi korozyjnie są skrajne słupki dźwigarów kratowych. Mowa tu o elementach występujących w polach kratownicy wymienionych w punkcie a) a więc w pobliżu przyłączenia pierwszych poprzecznic przęsłowych (rys. 6 c)). Z uwagi na przyjęty model o węzłach sztywnych (zginanie słupków kratownicy od obciążenia poprzecznic) oraz istotne ubytki korozyjne konieczne było zastosowanie nakładek wzmacniających wymienione słupki. Każdy z elementów wzmocniony zostanie dwoma nakładkami z blachy 140x2700 mm o grubości 7 mm lub równoważnie parą kątowników 70x70x7, zamocowanych do pasów przekroju dwuteowego stanowiącego element nośny. Wzmocnienie to zaproponowano na całej długości słupków pokazanych na rys. 4, 5 i 8.

Większość elementów konstrukcji (podłużnice, poprzecznice, środkowe słupki i krzyżulce) nie wymagało zwiększenia nośności jednakże warto zwrócić uwagę, że były to elementy zaprojektowane oszczędnie bez większych zapasów nośności. Z tego powodu podniesienie klasy obciążeń ponad proponowaną klasę C nie wydaje się możliwe bez całkowitej przebudowy konstrukcji przęsła mostu.

ZAKRES I SPOSÓB NAPRAWY MOSTU

Zakres naprawy konstrukcji mostu został opracowany z uwzględnieniem pełnego wykorzystania parametrów użytkowych konstrukcji i zapewnieniem minimalnej ingerencji w jej zabytkowy wygląd. Obejmował zagadnienia:

- zmniejszenia drgań konstrukcji – wykonanie możliwie gładkiej nawierzchni jezdni,

www.promost.wroc.pl

Rys. 6. Główne zaobserwowane uszkodzenia konstrukcji przęsła i jego wyposażenia: a) lokalny brak nitów, b), c) korozja wżerowa słupków i krzyżulców w miejscu styku z nawierzchnią, d) korozja powierzchniowa elementów przęsła, uszkodzenia osłon urządzeń obcych, e), f) nierówności oraz nieciągłości nawierzchni jezdni i chodników

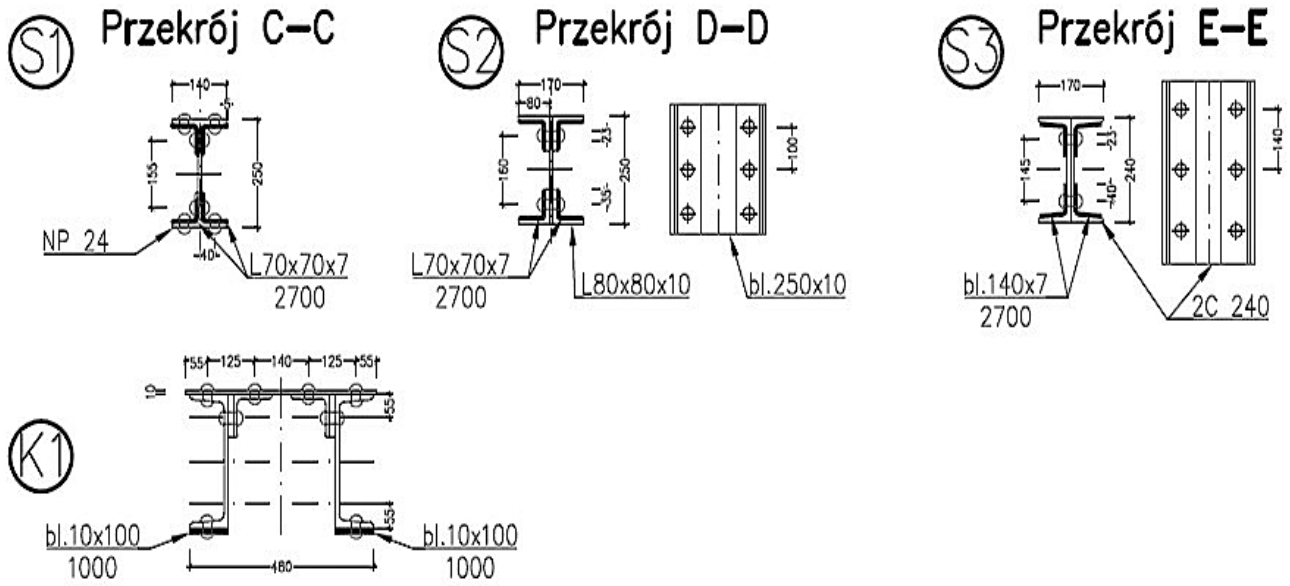
- podniesienie bezpieczeństwa pieszych oraz pojazdów,
- zmniejszenia masy własnej nawierzchni (odciążenie konstrukcji),
- naprawę z ewentualnym wzmocnieniem wybranych elementów konstrukcji przęsła.

Zaproponowany sposób naprawy [3] przewiduje:

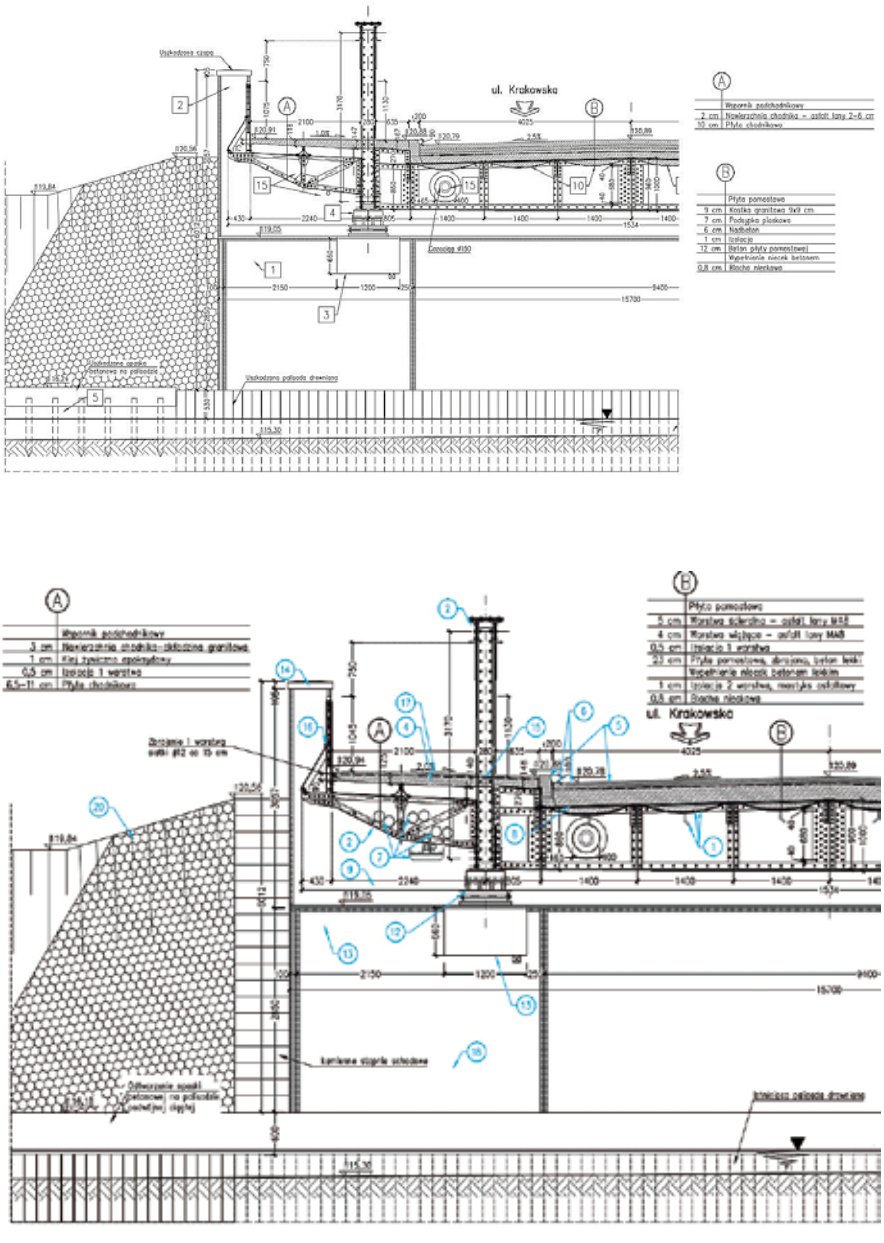
- wykonanie nawierzchni drogowej, asfaltowej na podbudowie z betonu podkładowego i wypełniającego, wyprodukowanego na kruszywie lekkim [4,5]. Zmiana ta pozwoli na obniżenie masy własnej nawierzchni o około 35%, będzie ona miała jednocześnie korzystny wpływ na bezpieczeństwo ruchu oraz ograniczenie drgań konstrukcji. Dodatkowym atutem będzie szczelne połączenie nawierzchni ulicy Na Niskich Łąkach (stanowiącej dojazd do obiektu) z nawierzchnią na moście przy wykorzystaniu dylatacji bitumicznych,
- wzmocnienie elementów konstrukcji poprzez nakładki zamocowane przy użyciu tradycyjnej metody nitowania. Rozmieszczenie i sposób montażu nakładek zaproponowano tak, aby maksymalnie zmniejszyć ich wpływ na historyczny wygląd konstrukcji a także efektywnie wykorzystać cechy geometryczne poszczególnych przekrojów, według oznaczeń jak na rys. 4, 5, 7.
- lokalną wymianę lub uzupełnienie nitów,
- oczyszczenie strumieniowo-ścierne konstrukcji i zabezpieczenie powłoką antykorozyjną o grubości min. 260 µm,
- naprawę balustrad stalowych na obiekcie oraz uzupełnienie balustrad stalowych na dojazdach,
- naprawę powierzchniową konstrukcji przyczółków,
- dodatkowo zaprojektowano, na życzenie Inwestora wymianę oryginalnych balustrad żelbetowych na kamienne, co ma na celu podniesienie ich trwałości oraz „historyczności" wyglądu obiektu. Z podobnych przyczyn postanowiono zastosować kamienną (granitową) okładzinę kap chodnikowych, służącą za nawierzchnię chodników dla pieszych.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Remont mostu Rakowieckiego przez rzekę Oławę we Wrocławiu spotyka się z problemami podobnymi do problemów z wszystkimi historycznymi konstrukcjami mostów stalowych. Obiekt został zaprojektowany



Rys. 7. Szczegóły zastosowanych wzmocnień [3]



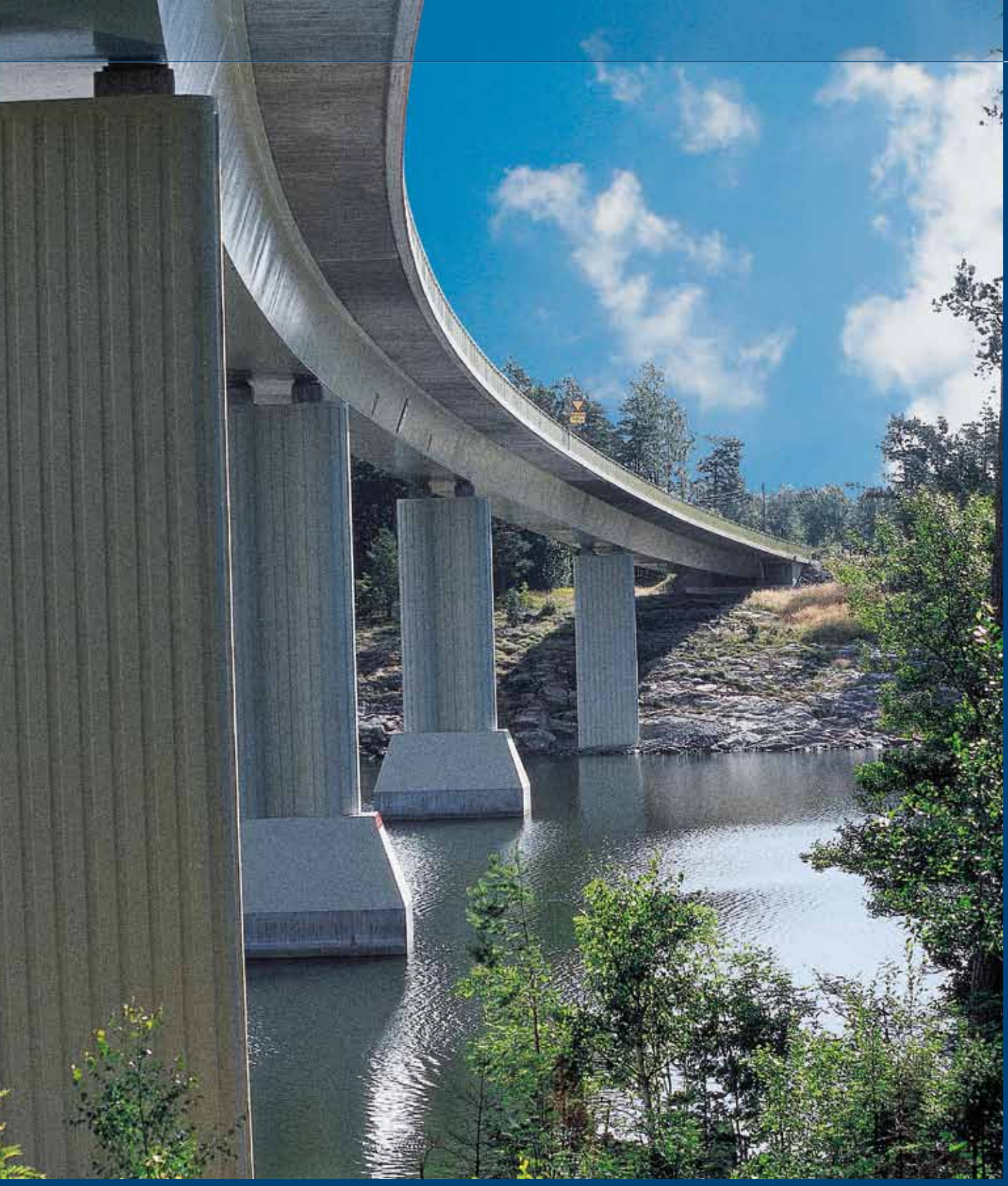
Rys. 8. Przekrój konstrukcji obiektu przed (a) i po naprawie i wymianie nawierzchni (b) [3]

na początku XX wieku, jego konstrukcja ulegała modyfikacjom, przeniesieniu i przebudowie. W związku z wieloletnim narażeniem na czynniki atmosferyczne niektóre, wymienione w artykule, elementy kratownic dźwigarów głównych uległy częściowej degradacji. Z uwagi na odmienny, historyczny sposób projektowania, konstrukcja ta posiada zauważalne zapasy nośności, które pozwalają jej na spełnienie współczesnych wymagań nośności klasy C. Uszkodzenia elementów obiektu muszą podlegać naprawie. Elementy przęsła, gdzie nie jest zapewniona nośność klasy C należy wzmocnić stosownie do przeprowadzonych obliczeń. Z kolei wymiana ciężkiej nawierzchni na asfaltową na podbudowie z betonów lekkich usprawni użytkowanie obiektu i przedłuży okres trwałości konstrukcji. Na uwagę podczas realizacji projektu [3] zasługuje dobra współpraca służb konserwatorskich, Inwestora (ZDiUM Wrocław) z projektantem służąca dbałości o stylowy, historyczny wygląd obiektu dzięki m.in. jego zabytkowemu otoczeniu i wyposażeniu.

W czerwcu 2015 roku inwestor podpisał umowę z wykonawcą firmą Berger Bau

Projektant:
PROMOST WROCŁAW Sp. z o.o.
www.promost.wroc.pl

Wykonawca:
Berger Bau Polska Sp. z o.o.
www.BergerBau.eu



HYDROFOBIZACJA WGŁĘBNA MATERIAŁEM STOCRYL HG200–

METODA ZABEZPIECZANIA NOWYCH KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH PRZED KOROZJĄ CHLORKOWĄ

mgr inż. Mirosław Ilski
Dyrektor Sprzedaży ds. StoCretec

Nawet delikatny „atak„ zimy uświadamia nam, że sól drogowa jest stałym elementem na naszych drogach oraz mostach. Jak wszyscy wiemy sól oprócz swoich niewątpliwych zalet w zakresie bezpieczeństwa na drogach ma również mniej pozytywne oblicze, bowiem powoduje ogromne uszkodzenia elementów żelbetowych np. mostów, przepustów, itp.

Dlatego też korozja chlorkowa, jako negatywne następstwo stosowania soli, oraz sposoby zabezpieczania przed nią są obecnie przedmiotem intensywnych badań na całym świecie.

Z dotychczasowych ustaleń naukowców wynika, iż w okresie od inicjacji aż do zapoczątkowania procesu korozji decydującą rolę odgrywają 3 czynniki:

1. koncentracja chlorków na powierzchni betonu
2. progowa zawartość wolnych chlorków w betonie, tj. ta zawartość wolnych chlorków, która powoduje, że może wystąpić korozja
3. szybkość transportu jonów chlorkowych w otulinie

Badaniami ostatniego z wymienionych czynników zajęli się specjaliści z firmy Sto SE & Co. KGaA wraz z kadrą naukową Politechniki w Karlsruhe. Celem prac było opracowanie skutecznej ochrony przed transportem chlorków w betonie. Przeprowadzono szereg badań porównawczych obiektów mostowych o różnym okresie eksploatacji(I Grupa > 15 lat, II Grupa 10-15 lat, III Grupa 5-10 lat, IV Grupa < 5 lat) zabezpieczonych oraz niezabezpieczonych przed ingerencją chlorków.

Badania miały określić następujące parametry:

» głębokość karbonatyzacji
» porowatość otuliny zbrojenia
» głębokość penetracji chlorków w betonie

Wszystkie badania były prowadzone na elementach narażonych na działanie chlorków (podpory mostowe) na trzech wysokościach 0,3 m, 1,3 m, 2,3 m.

Uzyskano następujące wyniki:

» głębokość karbonatyzacji – stwierdzono że karbonatyzacja postępuje ale jest procesem bardzo powolnym i sama w sobie nie stanowi zagrożenia dla trwałości badanych mostów (dla obiektów o największym stopni karbonatyzacji „czas życia„ określono na ca. 100 lat)
» porowatość otuliny zbrojenia – średnia porowatość wyniosła 13 % i była mniejsza w grupie I co można wiązać z większą karbonatyzacją.
» głębokość penetracji chlorków – z wyników badań wynika że proces ten jest najbardziej dynamicznym i najszybciej postępującym. W niektórych przypadkach głębokość penetracji sięga poziomu zbrojenia).

Na podstawie wyników, równolegle prowadzonych, badań obiektów zabezpieczonych różnymi środkami hydrofobowymi na bazie silanów, naukowcy doszli do wniosku, iż hydrofobizacja może stanowić zabezpieczenie przed wnikaniem chlorków tylko przy spełnieniu następujących warunków:

» substancją czynną środka hydrofobowego jest ISO-Octyltriethoxysilan
» środek hydrofobowy posiada wysoką lepkość
» na głębokości 6 mm znajduje się 0,25% masy środka hydrofobowego w stosunku do masy betonu.

W oparciu o uzyskane wyniki badań, technolodzy Sto SE & Co. KGaA przygotowali środek hydrofobowy StoCryl HG 200 spełniający stawiane wymagania. Jest to produkt w postaci żelu nakładany na powierzchnie betonowe przy zużyciu 0,60-0,65 kg/m^2. Zabezpieczono nim już wiele obiektów mostowych w Europie. W Sztokholmie użyto tego produktu do wszystkich obiektów mostowych. Również w Szwajcarii pewne odcinki tzw. Trasy Św. Gotarda wraz z tunelem zostały zabezpieczone z zastosowaniem technologii głębokiej hydrofobizacji.

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

www.sto.pl

Nowy Most Warszawski, Wrocław

Most Pokoju, Wrocław

Stary Most Warszawski, Wrocław

Mosty Warszawskie - chodniki, naprawa i antykorozja betonu, aplikacja systemów StoCretec: Polskie Mosty Sp. z o.o. (Wrocław)
Most Pokoju - wymiana nawierzchni kap chodnikowych, aplikacja systemów StoCretec: Zakład Budownictwa Mostowo-Drogowego i Napraw Budowli Inżynieryjnych (Szczawno Zdrój)

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 DV 100 - 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 NV - poliuretanowy system iniekcji uszczelniających
- StoJet PU VH 200 - mineralny system iniekcyjny

oraz inne systemy naprawy i ochrony betonu

Doradcy Techniczni StoCretec: Chorzów 605 165 116 • Gdynia 605 165 142 • Kraków 605 165 136 • Łódź 605 165 134
Poznań 605 165 137 • Warszawa 605 165 139 • Wrocław 605 165 138

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

StoCretec | Budować świadomie.

sto StoCretec

Rysunek 1. Wieże podporowe PERI VST na budowie mostu Gm1-5 w ciągu DTŚ w Gliwicach.

WIEŻE PERI VST – WSZECHSTRONNY SYSTEM RUSZTOWAŃ PODPOROWYCH DO NAJCIĘŻSZYCH ZASTOSOWAŃ

Mgr inż. Piotr BORUCKI

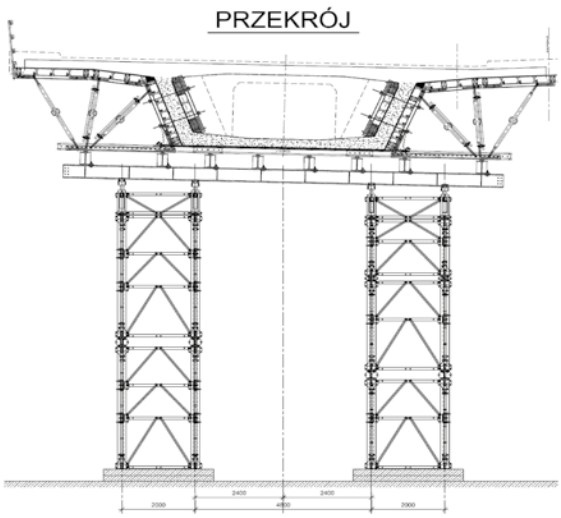
1. WPROWADZENIE

Najbliższe lata w Polsce będą czasem kontynuacji wielkich zmian, zapoczątkowanych w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Budownictwo infrastrukturalne będzie przeżywać energiczny rozwój. Powstaną nowe drogi ekspresowe i autostrady. Budowane będą nowe oraz rozbudowywane i modernizowane będą istniejące elektrownie i inne budowle przemysłowe, a także budynki użyteczności publicznej, takie jak: hale widowiskowe, muzea czy dworce kolejowe i autobusowe.

Wiele z tych obiektów będzie miało wyszukane formy architektoniczne i konstrukcyjne, wymagające podparcia rusztowaniami o dużej nośności na znacznych wysokościach. Proponowanym przez PERI rozwiązaniem do wykonywania tego typu konstrukcji jest system wież podporowych o bardzo dużej nośności PERI VST.

2. WIADUKT WA-31 W CIĄGU AUTOSTRADY A4

Ustrój nośny wiaduktu WA-31, zbudowanego w miejscowości Stanisławice, ukształtowano w przekroju jako układ dwóch symetrycznych skrzynek, o szerokości płyty pomostowej każdej ze skrzynek równej 14,2 m i wysokości równej 2,5 m. Ustrój wyniesiono nad poziom istniejącego terenu od 6,0 przy przyczółkach do ponad 12,0 m przy na-



Rysunek 2. Przekrój poprzeczny i widok wież podporowych VST.

www.peri.com.pl

Rysunek 3. Widok wież podporowych PERI VST montowanych w poziomie.

sypie dwutorowej linii kolejowej położonej pod obiektem. Długość całkowita ustroju nośnego wynosi 612 m i jest podzielona na 13 przęseł o rozpiętościach od 32,0 do 50,0 m.

Podstawową przyczyną zastosowania wież podporowych PERI VST do podparcia części ustroju nośnego była niska nośność podłoża gruntowego pod obiektem. Standardowe rozwiązanie – rusztowanie stacjonarne z wież podporowych o lekkiej konstrukcji – wymagałoby kosztownego wzmocnienia podłoża gruntowego na całej powierzchni pod wznoszonym ustrojem.

Zaprojektowano podparcie z wież PERI VST o wymiarach osiowych w rzucie 2,0x2,0 m (podstawowy układ wieży) i wysokości od 6,0 do 8,0 m, zwieńczonych rusztem z dźwigarów stalowych HEB 400 l=12,0 m. Wieże podporowe rozmieszczono w planie w odstępach 4,0 m w kierunku podłużnym oraz 4,8 m w kierunku poprzecznym. Spowodowało to koncentrację znacznych obciążeń na niewielkich powierzchniach pod wieżami i ograniczyło zakres wzmocnienia podłoża do ok. 20% powierzchni pod obiektem. Wieże podporowe PERI VST montowano w pozycji poziomej, budując segmenty składowe wież. Następnie segmenty łączono w kompletne wieże, obracano do pionu i przenoszono dźwigiem do miejsca wbudowania.

Dodatkową zaletą przyjętego rozwiązania okazał się dobry dostęp podnośników i wózków widłowych podczas demontażu rusztowań pod wykonanym ustrojem. Odstępy pomiędzy wieżami były wystarczające do przejazdu i manewrowania maszyn podczas zdejmowania stalowych dźwigarów nośnych z wież podporowych, a następnie demontażu wież całymi segmentami.

3. WIADUKT WA122 W CIĄGU AUTOSTRADY A1

Konstrukcja nośna wiaduktu WA122 w ciągu autostrady A1 w miejscowości Turzno pod Toruniem składa się z dwóch trójprzęsłowych ustrojów nośnych, o rozpiętościach przęseł w osiach podpór równych 10,8+26,2+10,8 m. Przęsła oparto na przyczółkach oraz na ukośnych podporach pośrednich, tworzących z płytą ustroju nośnego ramę kozłową. Podpory pośrednie są monolitycznymi, żelbetowymi słupami o zmiennym przekroju o grubości od 0,80 do 1,00 m i szerokości równej 2,20 m. Słupy są w rozstawie poprzecznym wynoszącym 2,50 m w świetle.

Pod środkowym przęsłem ustroju przebiega dwutorowa, zelektryfikowana linia kolejowa Poznań Wschód – Skandawa o dużym natężeniu ruchu (rys. 4). Nasyp kolejowy wyniesiono nad poziom sąsiedniego terenu o ok. 3,5 do 4,0 m. Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą wynosi 52°. Nad torami jako elementy nośne ustroju wiaduktu zastosowano dźwigary prefabrykowane T24 (rys. 5), a części skrajne nad ukośnymi podporami pośrednimi wykonano jako monolityczne płyty o grubości od 1,24 (w przęśle) do 1,44 m (w styku podpory ukośnej i dźwigarów T24).

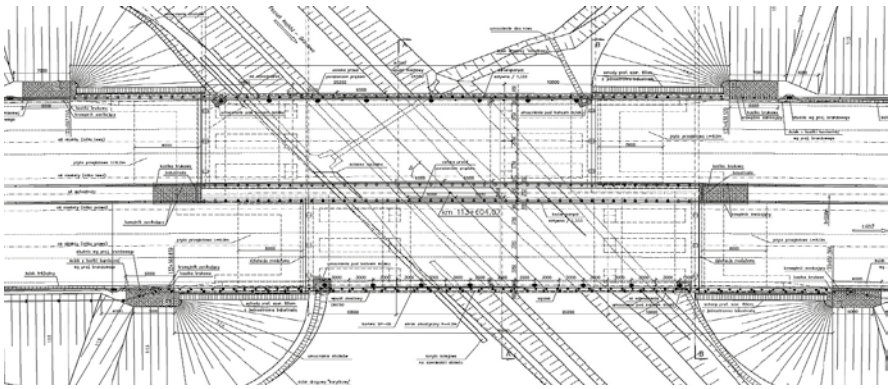
Projekt rusztowań podporowych ustrojów nośnych musiał uwzględnić z jednej strony uwarunkowania geometryczne terenu i konstrukcji, z drugiej strony technologię rozbiórki rusztowań po wykonaniu obiektu. Deskowanie i rusztowanie podporowe ukośnych podpór pośrednich musiało być dopasowane do podparcia dźwigarów prefabrykowanych T24 oraz monolitycznej płyty przęseł skrajnych. Po analizie kilku wariantów wybrano rozwiązanie mieszane: rusztowanie podporowe PERI MULTIPROP z deskowaniem PERI VARIO pod ukośnymi podporami pośrednimi oraz wieże podporowe PERI VST, zwieńczone dźwigarami stalowymi pod dźwigarami T24 i przęsłami skrajnymi (rys. 6).

Zastosowanie wież systemu PERI VST zostało wymuszone bardzo dużymi obciążeniami rusztowań w punktach podporowych 3 skrajnych dźwigarów T24 zlokalizowanych nad skrajnią kolejową. Nośność wież wynosząca do 700 kN/słup oraz wykorzystanie podwójnych słupów wież w najbardziej obciążonych punktach rusztowania, pozwoliło na bezpieczne podparcie dźwigarów prefabrykowanych na wspornikach o wysięgu 1,00 i 1,35 m (rys. 7).

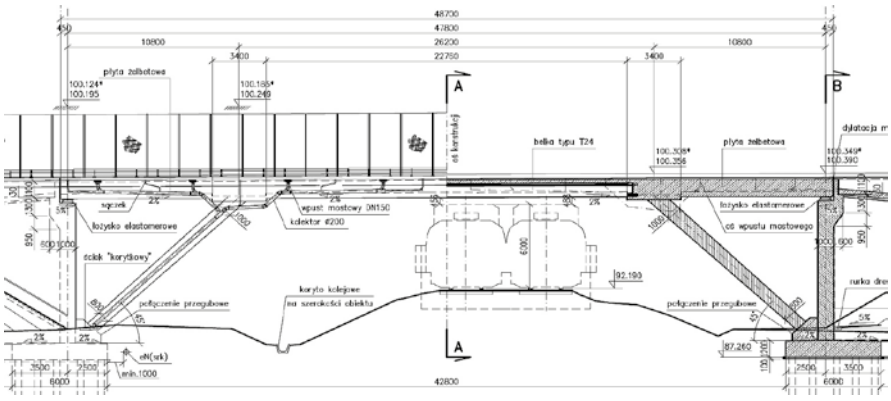
Rusztowanie podporowe z wież PERI VST wraz z rusztem z dźwigarów stalowych zaprojektowano z uwzględnieniem projektu rozbiórki po wykonaniu obiektu, przemyślanego i uzgodnionego szczegółowo z wykonawcą. Wieże były rozbierane pod ustrojem całymi modułami, a następnie transportowane na stanowisko rozbiórki końcowej, gdzie były demontowane na łatwe do zapakowania elementy składowe.

4. MOST GM1-5 W CIĄGU DROGOWEJ TRASY ŚREDNICOWEJ (DTŚ)

W Gliwicach w ramach budowy węzła drogowego z autostradą A1 na odcinku G1 Drogowej Trasy Średnicowej (DTŚ) powstał most Gm1-5. Jest to obiekt składający się z 3 nitek głównego ustroju nośnego oraz 4 estakad łącznic. Główny ustrój nośny składa się z 10 przęseł o rozpiętościach teoretycznych od 35,0 do 50,0 m i ma długość całkowitą od 431,5 (nitka Gm1-5c) do 446,0 m (nitka Gm1-5a).



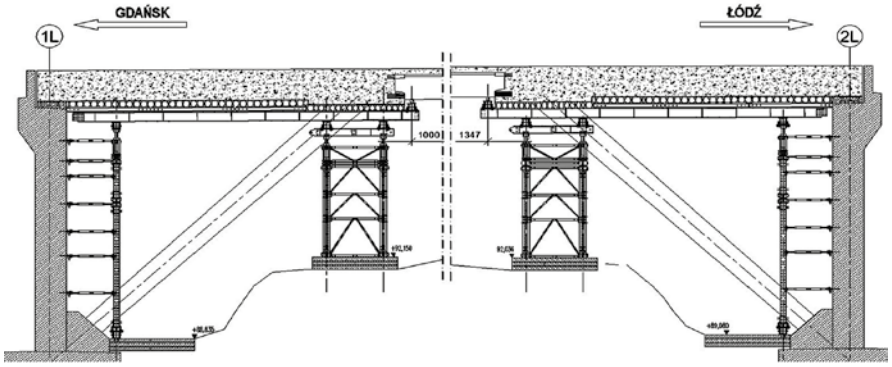
Rysunek 4. Rzut wiaduktu WA122.



Rysunek 5. Widok wiaduktu WA122.

www.peri.com.pl

Rysunek 6. Widok rusztowań podporowych wiaduktu WA122 przed ułożeniem dźwigarów T24



Rysunek 7. Przekrój podłużny rusztowań podporowych wiaduktu WA122.

W przekroju poprzecznym każda z nitek ma dwa dźwigary nośne o wysokości całkowitej 2,40 m i szerokości od 1,20 do 1,60 m. Szerokość płyty pomostowej i rozstaw dźwigarów głównych jest zróżnicowana na poszczególnych nitkach i wynosi odpowiednio 11,10 i 4,00 m dla nitek Gm1--5a/Gm1-5b oraz 15,10 m i 8,00 m dla nitki Gm1-5c. Obiekt jest położony nad 4 jezdniami autostrady A1, przechodzącymi pod obiektem po nasypie, wyniesionym nad poziom przyległego terenu o ponad 7 m. W efekcie w najwyższym punkcie ustrój nośny jest na wysokości ponad 13 m powyżej istniejącego terenu.

Analizy wstępne kosztów montażu i demontażu rusztowań podporowych wykazały, że klasyczne wykonanie nitek głównego ustroju nośnego na lekkich, wieżowych rusztowaniach stacjonarnych będzie mniej opłacalne niż zastosowanie wysokonośnego systemu wież podporowych PERI VST. Rozwiązanie to wymagało stosowania ciężkiego sprzętu do przestawiania wież, ale cechowało się znacznym ograniczeniem nakładów robocizny. W skali całego projektu dawało to znaczne oszczędności. Dodatkowo aby zwiększyć korzyści płynące z zastosowania wież zastosowano deskowanie w systemie VARIOKIT z rolkami do przetaczania pod podłużnych dźwigarach nośnych rusztowania podporowego. Skróciło to czas wykonania przęseł powtarzalnych do 21 dni.

Kolejną korzyścią było ograniczenie ilości wież podporowych do minimum. W przęsłach powtarzalnych pomiędzy osiami E i J było tylko po 8 wież w każdym przęśle. Dzięki temu mniejszy był też zakres wzmocnienia podłoża gruntowego pod wieżami, które ograniczało się tylko obszarów bezpośrednio pod wieżami.

Inną korzyścią, trudną do oszacowania, było pozostawienie pod obiektem znacznych przestrzeni pomiędzy wieżami podporowymi PERI VST, które były wykorzystywane przez samochody i inne maszyny budowlane do komunikacji na budowie (rys. 9).

Przejście nad jezdniami autostradowymi (głównymi i zbiorczymi) również zaprojektowane było w systemie wież podporowych PERI VST. Układ geometryczny wież rusztowania w planie oraz rozpiętości stalowych dźwigarów nośnych były dopasowane do skrajni drogowych uzgodnionych z zarządcą autostrady (rys. 10). Ponieważ podłużne dźwigary nośne miały nad jezdniami znacznie większe rozpiętości, dlatego zastosowano układ wież inny niż przęsłach typowych. Wieże miały znacznie mniejsze rozstawy słupów i w rzędzie było o 1-2 wieże więcej (maksymalnie 4 wieże w rzędzie).

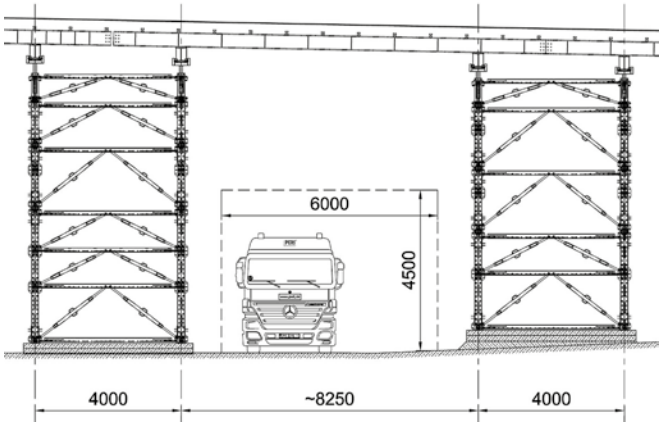
Po zakończeniu prac na nasypie autostradowym moduły wież zostały przebudowane przez wymianę stężeń na inne, o długościach dopasowanych do wież zaprojektowanych w kolejnych przęsłach. Scalone moduły wież podporowych były wielokrotnie wykorzystane, często rotując pomiędzy nitkami ustroju. Po zakończeniu pracy na budowie moduły wież były rozbierane do płaskich tarcz, które były w całości wywożone poza teren placu budowy na przygotowane stanowisko do demontażu na elementy składowe.

5. OPERA LEŚNA W SOPOCIE

Przebudowa Opery Leśnej w Sopocie obejmowała między innymi wymianę konstrukcji nośnej zadaszenia sceny. Rusztowanie podporowe do montażu konstrukcji stalowej musiało składać się z wież o wysokości od 6,0 do 30,0 m i przenosić równocześnie obciążenia siłami pionowymi do 650 kN i poziomymi do 120 kN na wieżę. Zastosowano podparcie mieszane złożone z wież podporowych w systemach PERI VST i PERI VARIOKIT.

Wieże podporowe były zabezpieczone przed przewróceniem kratownicami HD z systemu PERI VARIOKIT (rys. 12). Dzięki temu nie stosowano odciągów stabilizacji wież. Uprościło to znacznie montaż i ułatwiło manewrowanie

Rysunek 8. Montaż wież PERI VST rusztowania podporowego nad jezdniami autostrady A1.



Rysunek 9. Widok skrajni przejazd technologicznego pod rusztowaniem podporowym.

www.peri.com.pl

segmentami konstrukcji stalowej dachu podczas transportu pionowego dźwigiem.

Bezpieczeństwo pracowników montujących segmenty konstrukcji stalowej wymagało wykonania pomostów roboczych w górnych częściach wież. Pomosty wykonano z elementów systemu PERI VARIOKIT (rys. 14): rygli SRU, wypór wysokonośnych SLS oraz przegubowych łączników rygli, łączonych za pomocą sworzni pasowanych Ø21 mm bezpośrednio do szyn RCS lub blachownic węzłowych wież podporowych PERI VST.

6. PODSUMOWANIE

Artykuł przedstawia system wież podporowych PERI VST. Opisano elementy składowe oraz podstawowe cechy wyróżniające system, takie jak: nośność 700 kN na stojak, standardowa wysokość stosowania wg DTR 40 m (wyższe możliwe wg odrębnego opracowania), modułowa budowa ułatwiająca projektowanie, możliwość płynnego dopasowania geometrii w planie dzięki zastosowaniu stężeń z elementów systemu inżynieryjnego PERI VARIOKIT, głowice VST 100 z hydraulicznym systemem odciążania, mogącymi służyć również do podnoszenia itp. Omówiono kilka wybranych realizacji w Polsce, w których zastosowano wieże podporowe w systemie PERI VST.

LITERATURA

» BORUCKI P.: Praktyczne aspekty projektowania rusztowań podporowych i deskowań ustrojów nośnych obiektów mostowych. VI Ogólnopolska Konferencja Mostowców „Konstrukcja i Wyposażenie Mostów" Wisła 24-25 maja 2012 r.

» STOŻEK S., GULAK P.: Systemy bezpieczeństwa w rozwiązaniach PERI. Forum Budowlane, lipiec 2012.

» OSTAFICZUK J., WOŹNIAK M., GAŁUSZKA P.: Historia budowy obiektu Gm 1-5 w ciągu Drogowej Trasy Średnicowej. Problemy wykonawcze i rozwiązania technologiczne. Magazyn AUTOSTRADY, wydanie 6/2014, s. 48-55.

» Ekstremalne obciążenia na dużych wysokościach jako zadanie dla ekspertów. Remont Opery Leśnej, Sopot. PERI Aktualności, wydanie 1/2011, s. 14.

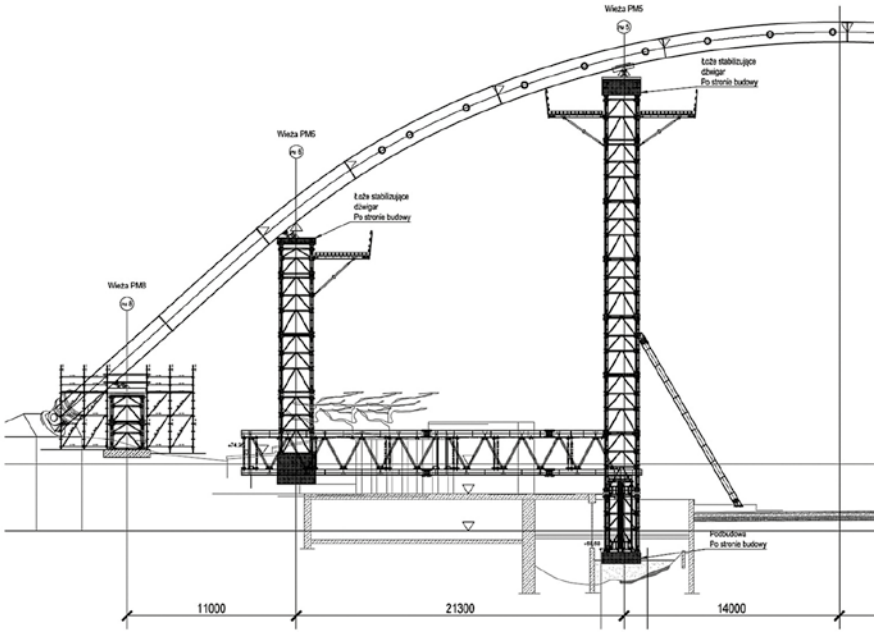
» VARIOKIT Schwerlastturm VST. Aufbau- und Verwendungsanleitung. Vorabzug. Ausgabe 04/2014. PERI GmbH.

» VARIOKIT Schwerlastturm. Programmübersicht. Ausgabe 08.04/2014. PERI GmbH.

Rysunek 13. Widok rusztowania podporowego.

Rysunek 10. Widok rusztowania podporowego nad jezdniami autostrady A1.

Rysunek 11. Widok rusztowania podporowego poza nasypem autostrady A1 (wieże o wysokości do 13,0 m).



Rysunek 12. Wieże podporowe PERI VST o wysokości do 30 m z zabezpieczeniem z kratownicy HD (VARIOKIT).

Rysunek 14. Wieża podporowa PERI VST o rozbudowanej konstrukcji i pomostem roboczym z elementów systemu PERI VARIOKIT.

Projektujemy z myślą o Tobie…

PRACOWNIA PROJEKTOWA

MOSTOPOL

Sp. z o.o.

46-020 Czarnowąsy, ul. Jagiełły 39, tel. 77 427 18 20, fax. 77 469 15 44, www.mostopol.pl

Naszą firmę łączy jedna pasja
- TORKRET
NIWA®
www.niwa-torkret.pl

wbudowanie konstrukcji wiaduktu dla toru nr 1

TRAKCJA PRKII S.A.

Trakcja PRKiI S.A. jest wyspecjalizowanym podmiotem, kompleksowo realizującym roboty budowlane, inżynieryjne, torowe i sieciowe związane z modernizacją linii kolejowych. Częścią prac obejmujących umowę na modernizację linii kolejowej Kraków - Rzeszów na odcinku Sędziszów Małopolski - Rzeszów było wykonanie obiektu inżynieryjnego w miejscowości Klęczany na skrzyżowaniu linii kolejowej z drogą krajową nr 4.

UWARUNKOWANIA

Z uwagi na realizację obiektu nad czynną i bardzo ruchliwą drogą krajową nr 4, stanowiącą główny wjazd do Rzeszowa od strony zachodniej oraz stałym ruchu pociągów (blisko 100 w ciągu doby), rozwiązanie zakładające zamknięcie drogi i linii kolejowej nie mogło być brane pod uwagę. Dużym wyzwaniem był proces wykonania zabezpieczenia ciągłości ruchu kolejowego. Wysoki nasyp kolejowy musiał zostać zabezpieczony poprzez zabicie grodzic stalowych w międzytorzu o długości 13,5 m z wykonaniem rozpór. Szczegółowa analiza przeprowadzona przy opracowywaniu projektu zabezpieczenia pozwoliła zrealizować trzy przyczółki (dwa pod torem nr 1, jeden pod torem nr 2) oraz częściowe wzmocnienie pod czwartą podporą (tor nr 2).

Z uwagi na słabo nośny grunt pod posadowieniem przyczółków wykonano wzmocnienie podłoża kolumnami CMC w ilości 48 szt. Ø 60 zbrojonych dwuteownikiem IPE120 o długości ok 6,00 m dla jednej podpory. Po wykonaniu wzmocnień wykonano masywne przyczółki żelbetowe z betonu klasy C30/37, na których posadowiono konstrukcję. Przyjęta technologia była jedynym rozwiązaniem, które nie zakłócało prowadzenia ruchu na drodze oraz jednoczesnego prowadzenia robót związanych z modernizacją linii kolejowej polegającą na wykonaniu wzmocnień podtorza oraz budowie nasypów.

MONTAŻ PRZĘSŁA

Konstrukcję przęsła stanowi blachownica stalowa, o wadze 238 t, długości 63,6 m, szerokości (ze wspornikiem chodnikowym) 7,67 m i wysokości 4,5 m, składająca się z 6 elementów głównych oraz 17 poprzecznic. Konstrukcja ustawiona była na budowie na podporach tymczasowych, następnie przystąpiono do procesu jej scalania, który trwał 10 dni i brało w nim udział 6 spawaczy. Formę budowli stanowi most belkowy jednoprzęsłowy. W środniku znajdują się otwory średnicy 1,8 m w rozstawie poprzecznic, z boków balustrada z elementami wypełnienia w układzie poziomym, przyczółki są monolityczne żelbetowe o ścianach pionowych.

POSADOWIENIE PRZĘSŁA

Pierwsze prace związane z I etapem rozpoczęto od wykonania zabezpieczenia ciągłości ruchu kolejowego oraz rozbiórki nasypu kolejowego w dniu 13.03.2014 r., a konstrukcję posadowiono w porze nocnej z dnia 29 na 30 maja 2014 r.

Drugi etap robót rozpoczęto w porze nocnej dnia 9 lutego 2015 r. i polegał on na demontażu konstrukcji stalowej istniejącego wiaduktu nr 2. Przez cztery kolejne noce, w godzinach 22:00 do 6:00 prowadzone były roboty rozbiórkowe przyczółków istniejącego wiaduktu przy prowadzeniu ruchu wahadłowego na drodze DK4. Konstrukcję przęsła posadowiono w porze nocnej z dnia 8 na 9 kwietnia 2015 r. Dobra organizacja robót oraz umiejętnie zaplanowane zakresy prac pozwoliły na sprawną realizację przedsięwzięcia i posadowienie konstrukcji na przyczółkach w tak krótkim czasie. Wbudowanie konstrukcji stalowej wiaduktu na przyczółkach oparto przy pomocy piaskowników stalowych po dwie sztuki na każdej podporze, ustawionych na specjalnych wspornikach żelbetowych wykształconych w korpusach przyczółków. Piaskowniki ustawione w osi podłużnej dźwigarów głównych konstrukcji, wysokość wysunięcia piaskowników dopasowano do odległości spodu dźwigara głównego od ławy podłożyskowej i wysokości łożysk wraz z podlewką pod nimi. Po zamontowaniu łożysk do konstrukcji, wykonaniu i związaniu podlewek pod łożyskami, konstrukcje zwolniono poprzez odkręcenie śrub spustowych w piaskownikach i usunięciu piasku.

WYKORZYSTANY SPRZĘT

Do wykonania podnoszenia i przemieszczania konstrukcji i opuszczenie na podpory użyty został samojezdny żuraw gąsienicowy Terex Demag CC2800 o wysięgniku kratowym i maksymalnym udźwigu 600 t. Konfiguracja żurawia wersji SSL o długości wysięgnika 48 m, 180 t przeciwwagi, 60 t balastu centralnego

www.grupatrakcja.com

Próbne podniesienie konstrukcji dla toru nr 1

Pomyślne posadowienie konstrukcji wiaduktu dla toru nr 1 na piaskownikach

Przygotowania do wbudowania konstrukcji wiaduktu dla toru nr 2

Rozpoczęcie podnoszenia konstrukcji wiaduktu dla toru nr 2

oraz 300 t balastu superlift. Osprzęt żurawia stanowiły: 8 szt. zawiesi wężowych poliestrowych w obiegu zamkniętym o nośności WLL 50 t o długości 20 m, 4 szt. szelek typu Omega DOR 120t oraz zblocza hakowego DOR 400 t. Przy montażu żurawia brała udział czteroosobowa brygada, zaś bezpośrednio obsługiwało go 2 operatorów. Blachownica została podwieszona poprzez uszy montażowe wykonane z blachy grubości 50 mm przyspawane spoiną czołową do blach pasa górnego.

W miejscu usytuowania żurawia do montażu konstrukcji oraz trasy poruszania się żurawia z uniesionym ładunkiem po gruncie o nośności 30 t zastosowano maty drewniane w ilości 20 szt. o wymiarach 5,0 x 1,2 m, w celu poprawienia nośności podłoża.

Do zaczepiania, zwalniania oraz koordynacji ładunku podczas przenoszenia udział brała ekipa w ilości 12 osób w tym dwóch hakowych i sygnalista. Do komunikacji pomiędzy sygnalistą, hakowymi a operatorem użyto 4 radiotelefonów.

Ze strony generalnego wykonawcy Trakcji PRKiI S.A. za planowanie i realizację inwestycji odpowiadał zespół inżynierów w składzie:

- mgr inż. Adam Czyż – Dyrektor Zakładu Robót Mostowych
- mgr inż. Mariusz Błachut – Kierownik Budowy
- mgr inż. Mariusz Ruszkowski – Majster Budowy
- mgr inż. Michał Bzdyra – Majster Budowy
- mgr inż. Dawid Bogacki – Majster Budowy

Zapraszamy do obejrzenia filmu z operacji posadowienia przęsła, który znajduje się na kanale Grupy Trakcja w serwisie Youtube oraz fotorelacji znajdujących się w zakładce Aktualności na stronie www.grupatrakcja.com.

TRAKCJA PRKiI

www.grupatrakcja.com

Wbudowanie konstrukcji wiaduktu dla toru nr 2

Szalowanie, zbrojenie pasów górnych konstrukcji wiaduktu tor nr 2

DESKOWANIA ULMA NA BUDOWIE MOSTU NA RZECE WISŁOKU W CIĄGU OBWODNICY RZESZOWA

mgr inż. Łukasz Nec

W lipcu 2014 roku ruszyły prace przy budowie największej w ostatnich latach rzeszowskiej inwestycji. Nowy, podwieszony most na Wisłoku położony będzie w ciągu północnej obwodnicy miasta. Charakterystycznym elementem przeprawy jest 108,5-metrowy żelbetowy pylon.

Generalnym wykonawcą mostu jest firma Bilfinger Infrastructure S.A., współpracująca z firmą ULMA Construccion Polska S.A. w zakresie dostawy deskowań systemowych do budowy pylonu.

W pierwszej kolejności wykonano elementy startowe nóg pylonu. Żelbetowe startery o wysokości 14,5 m, które posłużyły w późniejszym etapie realizacji do zawieszenia układów samowznoszących, wykonano przy użyciu deskowania dźwigarkowego ENKOFORM. Do realizacji nóg pylonu o przekroju skrzynkowym ULMA dostarczyła dwa komplety hydraulicznych systemów samowznoszących ATR-B.

Ze względu na geometrię obiektu konstrukcje pomostów roboczych zaprojektowano na bazie kratownic systemu MK. W rzucie kratownice przypominały pierścienie okalające nogi pylonu. Ważąca ponad 30 ton zewnętrzna konstrukcja deskowania została zawieszona tylko na czterech wspornikach ATR. Konstrukcję wewnętrzną systemu wznoszącego o wadze 4 ton powieszono natomiast na dwóch wspornikach ATR. Zmniejszenie ilości punktów kotwiących pozwoliło zredukować czas realizacji jednego etapu z 7 do 3 dni. Ściany nóg pylonu wykonywane były z zastosowaniem deskowania dźwigarkowego ENKOFORM. Wykorzystany w trakcie wykonywania obiektu system ATR umożliwiał pracę podczas niekorzystnych warunków pogodowych, tj. wznoszenia konstrukcji przy wietrze dochodzącym do 80 km/h. Proces przestawiania zajmował około 6 godzin, z czego wznoszenie całego układu trwało tylko 30 minut.

Do realizacji poziomego rygla o przekroju prostokątnym, łączącego nogi pylonu na wysokości 70 m, ULMA dostarczyła konsole BMK. Osiem wsporników uchylnych BMK posłużyło do podparcia deskowania spodniej części zwornika.

Część wantowa pylonu została zrealizowana przy użyciu nowej jednostki samowznoszącej ATR, którą ze względu na zakotwienia lin wzmocniono stalowym wkładem zespolonym z częścią żelbetową.

ULMA Construccion Polska S.A.
Koszajec 50
05-840 Brwinów
tel.: +48 22 506 70 00
faks: +48 22 814 31 31
e-mail: info@ulmaconstruction.pl
www.ulmaconstruction.pl

Deskowania
kształtują inwestycje

www.**ulmaconstruction**.pl

From the beginning of your projects

ULMA

Figura św. Jana Nepomucena przy moście na rzece Bystrzyca Kłodzka w Bystrzycy Kłodzkiej. Jest dziełem miejscowego artysty Franciszka ***Karola Veita***, a ustawiono ją na moście w 1704 roku. Jest to prawdopodobnie najstarsza figura patrona mostów i mostowców w Polsce.

WZMACNIANIE KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH SYSTEM FRCM

Główną przyczyną wzmacniania konstrukcji żelbetowych jest najczęściej zmiana jej pierwotnego przeznaczenia lub degradacja materiałów z których jest wykonana – przeważnie betonu. Można rozróżnić dwa rodzaje działań polepszających stan obiektów budowlanych.

Pierwszym jest wzmacnianie konstrukcji – są to zabiegi polegające na zwiększeniu nośności elementów konstrukcji, tak aby mogła ona przenosić obciążenia większe od założonych na etapie projektowania.

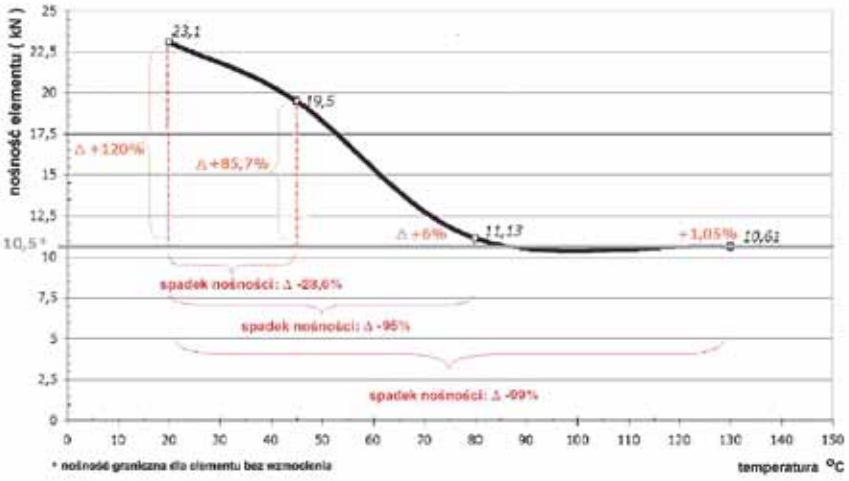
Drugim jest naprawa obiektu – przez którą rozumiemy wszelkie działania mające na celu przywrócenie zniszczonych lub uszkodzonych elementów konstrukcji do stanu, aby mogła ona przenosić obciążenia projektowe.

Potrzebę poprawy stanu konstrukcji wywołuje zazwyczaj kilka czynników, działających jednocześnie. Do głównych przyczyn powodujących potrzebę interwencji możemy zaliczyć:

- błędy projektowe i wykonawcze,
- uszkodzenia mechaniczne konstrukcji (uderzenia pojazdów),
- konieczność ograniczenia odkształceń,
- zwiększenie obciążeń użytkowych,
- zestarzenie materiałów i ich korozja,
- konieczność zmniejszenia rozwartości rys,
- zmiany schematu statycznego (usunięcie podpór).

1. SYSTEMY FRP

Jedną z metod wzmacniania konstrukcji żelbetowych jest zastosowanie materiałów kompozytowych. Początki użycia materiałów FRP przypadają na lata pięćdziesiąte ubiegłego wieku. Podczas kolejnych dekad jakość materiałów, jak i automatyzacja metod ich produkcji uległa znacznej poprawie. W zakres asortymentu wzmocnień wchodzą: maty, taśmy, cięgna oraz liny. Wykonane są one z matrycy żywicznej wzmocnionej włóknami węglowymi, aramidowymi lub szklanymi.



rys.1 Nośność wzmocnienia FRP w zależności od temperatury.

Materiały te charakteryzują się dużą wytrzymałością na rozciąganie (tab. nr 2), dużym współczynnikiem wytrzymałości do ciężaru objętościowego, dużą wytrzymałością na obciążenia dynamiczne i w porównaniu do stali znaczną odpornością na korozję. Mają one liniowo sprężystą charakterystykę odkształceń, aż do granicznego obciążenia.

Materiały FRP mocowane są za pomocą termoutwardzalnej żywicy. Stosuje się je do zwiększenia nośności belek na ścinanie i zginanie oraz w celu wytworzenia przestrzennego stanu naprężenia w słupach.

Podstawowymi składnikami systemu FRP są:

- wzmacniany element żelbetowy, z przygotowaną i odkurzoną powierzchnią,
- warstwa gruntująca,
- wypełniacz epoksydowy (usunięcie nierówności i wgłębień),
- pierwsza warstwa żywicy,
- włókno wzmacniające element,
- druga warstwa żywicy (w przypadku mat CFRP),
- warstwa ochronna.

W celu efektywnego przekazania sił na system FRP, podłoże powinno być odpowiednio szorstkie. Efekt ten można uzyskać przez piaskowanie lub szorstkowanie.

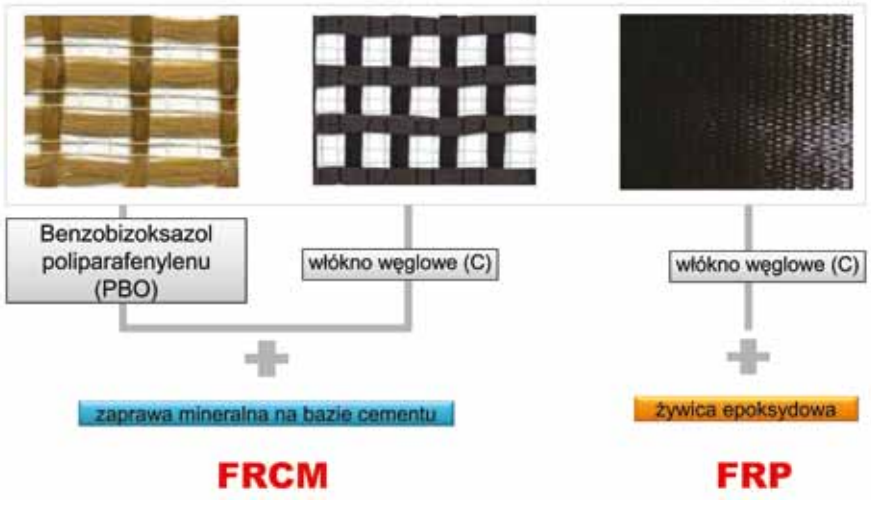
Jedną z głównych wad systemu wzmacniania konstrukcji inżynierskich za pomocą materiałów kompozytowych FRP jest jego wrażliwość na temperaturę. System FRP oparty jest na wysokowytrzymałych włóknach osadzonych w matrycy żywicznej, która ulega mięknięciu pod wpływem podwyższonych temperatur (rys. 1)

Według danych zawartych w aprobatach technicznych i kartach katalogowych żywica może być użytkowana w temperaturach od –40 do +50°C.

Już w temperaturze ok. +30°C rozpoczyna się degradacja żywicy epoksydowej i niemożliwe staje się prognozowanie stanu odkształcenia w elementach. Należy jednak zauważyć, że nie jest to temperatura delaminacji kompozytu FRP od betonu. Obserwowane jest zmniejszenie nośności elementów, które przypisuje się uplastycznieniu żywicy epoksydowej i osłabieniu więzi pomiędzy betonem a zewnętrznym płaszczem. Odporność spoiwa na podwyższone temperatury jest czynnikiem determinującym skuteczność działania tego systemu. Podobna wrażliwość systemu została odnotowana przy badaniach w temperaturach ujemnych. Stwierdzono, że nośność elementów ściskanych wzmocnionych FRP zmniejsza się wraz ze zmniejszeniem temperatury do pewnej wartości minimalnej, a następnie zaczyna zwiększać się wraz z dalszym zmniejszaniem temperatury.

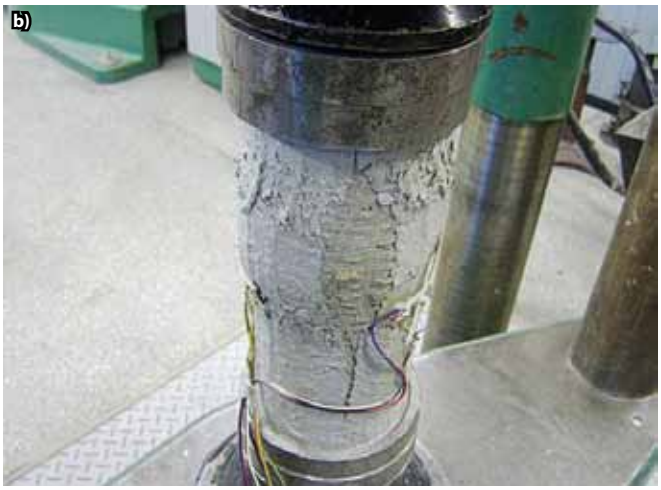
Kolejnym problemem systemów FRP są trujące związki które wydzielają się w obecności ognia.

Systemem wychodzącym naprzeciw ograniczeniom, związanym z wrażliwością na temperaturę, są siatki osadzane w zaprawie mineralnej, tworzące system FRCM



rys. 2 Systemy kompozytowych wzmocnień konstrukcji

www.visbud-projekt.pl



fot.1 a) obraz zniszczenia próbki – system FRP; b) obraz zniszczenia próbki – system FRCM (zdjęcia Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej)

(Fibre Reinforced Cementitious Matrix). System przeznaczony jest dla wzmacniania konstrukcji murowych oraz betonowych.

System ten składa się z dwóch elementów: siatki włókien ułożonych ortogonalnie oraz zaprawy mineralnej stanowiącej matrycę materiału kompozytowego i jednocześnie zapewniającą połączenie materiału kompozytowego .

Firma RUREDIL (Włochy) w dziedzinie systemów FRCM jest uznanym producentem. Liczne, wieloletnie badania w laboratorium firmy zaowocowały powstaniem dwóch systemów FRCM, które różnią się rodzajem zastosowanych włókien – są to włókna węglowe oraz włókna PBO (poly-*p*-phenylenebenzobisoxazole).

Tak więc, obecnie można wzmacnianie konstrukcji budowlanych podzielić na system wzmocnienia FRP oraz FRCM

Zastosowanie w systemach FRCM zaprawy mineralnej jako matrycy łączącej wzmocnienie z włókien z elementem konstrukcyjnym posiada następującą przewagę nad systemami FRP wykorzystującymi żywice epoksydowe lub poliestrowe:

- wytrzymałość na działanie wysokiej temperatury identyczna jak wytrzymałość podłoża
- możliwość nałożenia na wilgotne podłoże; Systemy FRP mogą być zwykle nakładane, gdy podłoże jest suche, ponieważ żywice (poliestrowe i epoksydowe) nie wiążą w obecności wody; wymogu tego nie stawia się w systemach FRCM,
- łatwe nakładanie nawet na nierównych i nieregularnych podłożach; Warstwa mineralnej zaprawy wyrównuje nierówności podłoża; nie ma więc potrzeby wstępnego wygładzania podłoża, tak jak to ma miejsce w przypadku aplikacji systemów FRP,
- łatwe wykonanie; Materiał jest mieszany z wodą, a otrzymaną zaprawę nakłada się jak zwykłą zaprawę, po czym osadza się (zatapia) w niej siatkę,
- urabialność; Nie ma większych różnic w stosowaniu systemu w zakresie temperatur od +5°C do +40°C; W systemach FRP, z uwagi na stosowanie żywic syntetycznych, zakres temperatury jest ograniczony,
- jest to bezpieczniejszy system; W odróżnieniu od systemów FRP z zastosowaniem żywic; nakładając zaprawę wystarczy przestrzegać zwykłych instrukcji dotyczących stosowania zapraw mineralnych,
- narzędzia użyte przy nakładaniu można umyć wodą
- system FRCM jest obojętny dla środowiska
- System FRCM nie stanowi przeszkody dla dyfuzji pary wodnej

Istotnym dla bezpieczeństwa konstrukcji jest również mechanizm zniszczenia W systemie FRCM zniszczenie nie następuje nagle – fot.1.b

Próbka na fot. 1a została zniszczona w sposób nagły, bez oznak poprzedzających zniszczenie. W próbce na fot. 1b beton uległ destrukcji, jednak postać zniszczenia jest zupełnie inna. Zniszczenie nastąpiło powoli, matryca z włóknem (w tym przypadku włókno PBO) uległa odkształceniu (nie przerwaniu), zatrzymując zmiażdżone części betonu wewnątrz wzmocnienia. Taki mechanizm zniszczenia może dać czas na zauważenie potencjalnych zagrożeń (deformacja konstrukcji) przed definitywnym zniszczeniem elementów wzmocnionych i podjęcie ewentualnych działań naprawczych lub nawet ewakuacyjnych.

Przeprowadzone porównanie wypada korzystnie dla systemu FRCM i to zarówno pod względem odporności termicznej jak i bezpieczeństwa konstrukcji ulegającej awarii.

2. SYSTEMY FRCM – RUREDIL X MESH C10/M25

RUREDIL X MESH C10/M25 jest systemem składającym się z siatki z włókna węglowego, która stanowi wzmocnienie oraz z zaprawy mineralnej, która łączy siatkę z podłożem ceglanym.

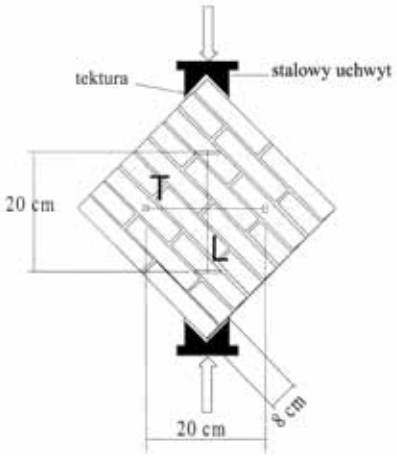
Typowe zastosowanie tego sytemu to:

- wzmocnienie strukturalne konstrukcji murowych,
- zwiększenie odporności na obciążenia sejsmiczne lub parasejsmiczne (np. szkody górnicze) ścian murowanych,

Wzmocnienie systemem RUREDIL X MESH C10/M25 umożliwia wzrost nośności konstrukcji murowej przez rozłożenie naprężeń rozciągających na większą powierzchnię. Dodatkowo, część obciążenia jest przejmowana przez wzmocnienie dzięki efektowi skutecznego połączenia wzmocnienia wykonanego z mineralnej zaprawy z wtopioną jedną lub dwiema warstwami siatki z włókna węglowego z powierzchnią wzmacnianej

fot.2 Widok siatki z C-10

konstrukcji murowej. Dla systemu RUREDIL X MESH C10/M25 przeprowadzono szereg badania w których określono wartość obciążenia niszczącego i występujących przy tym naprężeń ścinających dla różnych konfiguracji wzmocnień. Badania wykonano według testu DCT (z ang. Diagonal Compression Test). W badaniu tym określa się wytrzymałość próbki na rozciąganie przez rozłupywanie, od której zależna jest wytrzyma-



Rys.3 Schemat stanowiska badawczego wg. testu DCT

www.visbud-projekt.pl

Tabela nr 1.

Próbka		P_{max} [N]	f_{tm} [N/mm²]	τ_k [N/mm²]	τ_{ko}/τ_{ki} [N/mm²]
PM2		35,0 x 103	0,37	0,33	1
PM3	(US)	46,4 x 103	0,49	0,44	1,33
PM4	(US)	61,9 x 103	0,65	0,59	1,77
PM5	(UD)	100,2 x 103	1,05	0,96	2,86
PM6	(UD)	88,2 x 103	0,93	0,84	2,52
PM7	(BD)	115,7 x 103	1,22	1,11	3,31
PM8	(BD)	133,3 x 103	1,40	1,27	3,81

τ_{ko}-naprężenia ścinające w płycie kontrolnej; τ_{ki} – naprężenia ścinające w płycie wzmacnionej; U – jednostronny system FRCM; B – dwustronny system FRCM; S – pojedyncza warstwa siatki (0°/90°); D - podwójna warstwa siatki (0°/90° ± 45°);

łość ściany murowej na ścinanie. Rys. 3 pokazuje schemat stanowiska badawczego.

Badaniom poddano ścianki o wymiarach 467,5 x 467,5 x 105 mm; były one wykonane z cegieł o wymiarach 225 x 105 x 45 mm. Poziome spoiny z zaprawy murarskiej miały średnią grubość 10 mm. Badania pod obciążeniem ściskającym wykonano na 11 próbkach, z których dwie były bez systemu wzmacniającego w celu ustalenia obciążenia maksymalnego oraz mechanizmu zniszczenia ścianki niewzmocnionej. Pozostałe próbki były wzmocnione w różnych układach – opis w tabeli nr 1. Elementy były badane po 28 dniach od wykonania elementów. Podczas prób mierniki pionowe mierzyły odkształcenia spowodowane siłą ściskającą (+) podczas gdy mierniki poziome mierzyły odkształcenia spowodowane siłą rozciągającą (-). Wzrastająca siła ściskająca obciążała próbki aż do zniszczenia. Oczywiście siła niszcząca ściankę niewzmocnioną była przejmowana przez wzmocnienia. Ten wzrost obciążenia był mierzony naprężeniami ścinającymi występującymi pomiędzy matrycą systemu FRCM a podłożem oraz matrycą a włóknami siatki.

Wyniki badań przedstawiono w tabeli nr.1

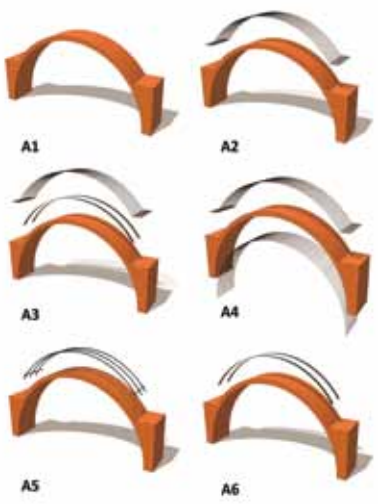
Mechanizm zniszczenia próbek PM3 - PM6 był podobny, tj. główne pęknięcie wystąpiło po przekątnej, bez lub z małymi pęknięciami po obu stronach pęknięcia głównego. Jednakże maksymalne siły ściskające w miarę zwiększonej ilości włókna były wyższe.

Najlepszą konfigurację wzmacniającą osiągnięto w badanych elementach PM7 - PM8. Nie zauważono pęknięć na wzmocnionych powierzchniach. Zachowanie tych konstrukcji płyt stwarzało wrażenie, że są one liniowo sprężyste do chwili ich uszkodzenia. Rozpoczynało się ono wraz z rozwojem odspojenia systemu wzmacniającego od podłoża (fot. 3)

Badania pokazały, że system wzmacniający zmienia mechanizm uszkodzenia i zwiększa nośność i sztywność ścian. Dalsze badania pozwolą sprawdzić na ile wprowadzenie elementów kotwiących użytych do połącznia systemu wzmacniającego ze ścianą ceglana mogą wpłynąć na zwiększenie jej nośności.

Pomocnym w projektowaniu wzmocnień konstrukcji murowych przy użyciu materiałów FRCM (w tym przypadku X-Mesh C10/M25) jest program Xmesh Designer 1.8 firmy Ruredil. Program jest nadal doskonalony i w przyszłości może w pełni zaspokoić oczekiwania i potrzeby użytkowników jako narzędzie informatyczne do sprawnego projektowania wzmocnień przy użyciu materiałów FRCM.

Innym, bardzo ciekawym z punktu widzenia poznawczego, były przeprowadzone badania wzmocnień elementów bardziej złożonych niż ściana – były to sklepienia kolebkowe. Badania zostały przeprowadzone w Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej. Badania zostały przeprowadzone na 7 modelach w skali technicznej. Każdy łuk posiadał rozpiętość 4 m oraz wysokość 2 m. Elementy wzmacniające starano się umieszczać po stronie grzbietowej łuków lub wewnątrz przekrojów. Taki sposób wzmocnienia jest zdecydowanie bardziej przydatny w przypadku łuków i sklepień historycznych, bogato dekorowanych po stronie sufitowej. Niektóre modele (3) były wzmacniane przy użyciu systemu FRCM RUREDIL X MESH C10/M25 (rys. 4).



Rys.4 Badania sklepień – schematy modeli

model A1 – łuk niewzmocniony.

model A2 – łuk wzmocniony za pomocą materiału FRCM – siatki z włókna węglowego **Ruredil X Mesh C10** osadzonej w zaprawie Ruredil X Mesh M25 po stronie grzbietowej.

model A3 – łuk wzmocniony za pomocą 2 taśm węglowych CFRP S&P Lamelle CFK 150/2000 (o przekroju 100/1.4) doklejonych w rozstawie osiowym 40 cm po stronie grzbietowej oraz materiału FRCM – siatki z włókna węglowego **Ruredil X Mesh C10** osadzonej w zaprawie Ruredil X Mesh M25 po stronie grzbietowej.

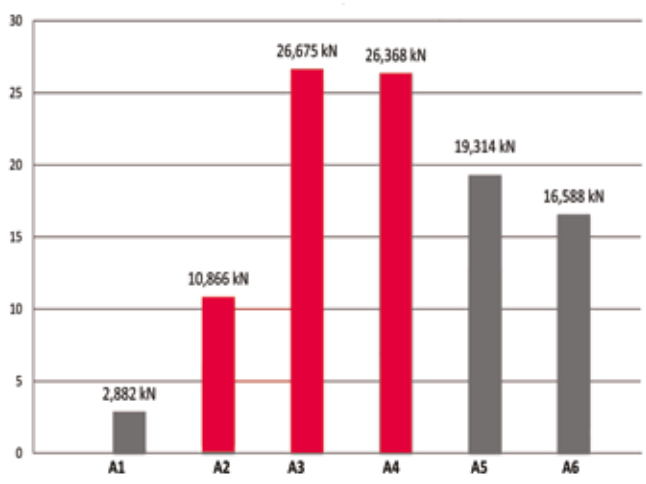
model A4 – łuk wzmocniony za pomocą materiału FRCM – siatki z włókna węglowego **Ruredil X Mesh C10** osadzonej w zaprawie Ruredil X Mesh M25 po stronie grzbietowej oraz po stronie podniebienia łuku.

model A5 – łuk wzmocniony za pomocą prętów stalowych ø 8 osadzonych w bruzdach wykonanych w powierzchni grzbietowej łuku ceglanego, wklejonych za pomocą kompozycji klejowej na bazie żywicy epoksydowej Epidian 5.

model A6 – łuk wzmocniony 2 taśmami węglowymi CFRP S& P Lamelle CFK 150/2000 (o przekroju 100/1.4) przyklejonymi w rozstawie osiowym 40 cm po stronie grzbietowej.

Zastosowanie materiałów kompozytowych (siatki FRCM – łuki A2 i A4 oraz taśmy CFRP i siatki FRCM – łuk

Fot. 3 Mechanizm zniszczenia próbki PM8



Rys. 5 Nośność obciążanych modeli

www.visbud-projekt.pl

materiał	gęstość (g/cm^3)	wytrzymałość na zerwanie (MPa)	moduł sprężystości (GPa)	odkształcenie graniczne (%)	wsp. rozszerzalności cieplnej ($10^{-6} \cdot °C^{-1}$)	wytrzymałość na wys. temp. (°C)
włókno PBO	1,56	5.800	270	2,5	- 6	650
włókno węglowe	1,75	4.100	240	1,6	- 1,45	1.400
włókno aramidowe (*wysokomodułowe*)	1,45	2.800	109	2,4	- 2	550
włókno aramidowe	1,38	650	17	2,2	- 2	400
stal konstrukcyjna	7,80	300 ÷ 700	206	20 ÷ 30	+ 10,4	350 ÷ 500
włókno szklane	2,50	3.500	80	4,5	+ 5,4	1.200

A3) wydają się być przydatne w konserwacji konstrukcji ceglanych historycznych łuków, sklepień i kopuł. Potwierdzono, że wzmacnianie materiałami kompozytowymi wpływa korzystnie na nośność. Wpływa też dość znacząco na sztywność badanych elementów, rozkład naprężeń i odkształceń w badanych modelach łuków. Zastosowanie siatek FRCM dało bardzo pozytywne wyniki w zakresie efektu wzmocnienia. Potwierdziła się też przydatność technologiczna tego typu wzmocnienia.

3. SYSTEMY FRCM – RUREDIL X GOLD MESH

Od roku 2001, kiedy to siatka Ruredil X Mesh C10 została wprowadzona na włoski rynek, ponad 100.000 m^2 tego produktu zastosowano na wszelkiego rodzaju konstruk-cjach. Obecnie jest to preferowane na rynku rozwiązanie stosowane do wzmacniania konstrukcji murowanych.

Doświadczenia te przyczyniły się do stworzenia produktu **Ruredil X Mesh Gold**, nowego certyfikowanego systemu, oferującego wyjątkowe zalety włókien PBO (poly-*p*-phenylenebenzobisoxazole), zamiast włókien węglowych oraz łatwość stosowania gotowej do użycia zaprawy. Wiele zalet tego rozwiązania powoduje, że system Ruredil X Mesh Gold jest doskonałym systemem do konstruk-cyjnego wzmacniania betonu. elementów żelbetowych w obiektach publicznych oraz w infrastrukturze oraz wszędzie tam, gdzie wymagana jest odporność na wysokie temperatury i/lub odporność ogniowa razem z łatwym i ekonomicznym stosowaniem. System ten chroniony jest międzynarodowym patentem i jest jednym z unikalnych rozwiązań firmy Ruredil w dziedzinie konstrukcji budowlanych.

Informacje o właściwościach mechanicznych włókna a także ich porównanie z innymi tworzywami przedstawia tabela nr 2.

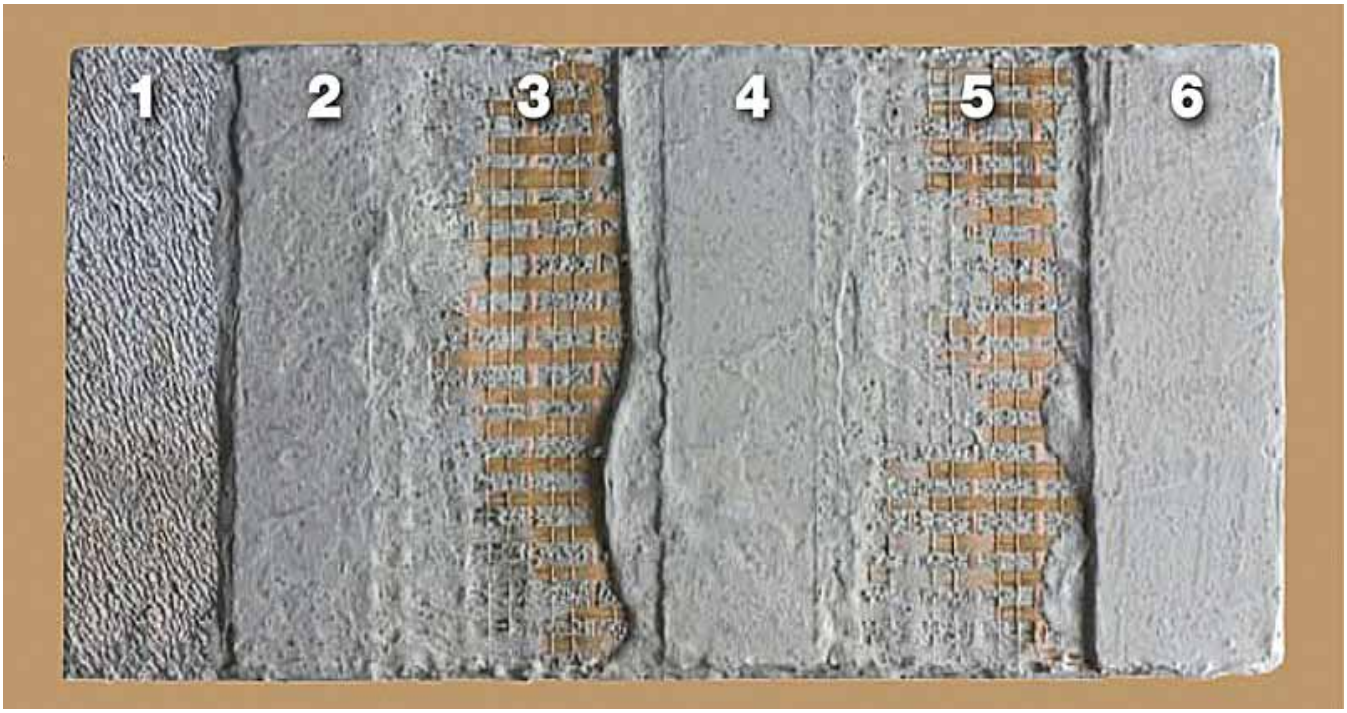
Podstawowa idea wzmocnienia, podobnie jak dla systemu RUREDIL X Mesh C10/25 pozostaje taka sama. Prawdziwą innowacją związaną z tymi włóknami PBO jest fakt występowania szczególnego wiązania chemicznego pomiędzy włóknem a mineralną matrycą, które zapewnia idealne powiązanie tych dwóch składników systemu. Wymagania technologiczne dotyczące, m.in. przygotowania i oczyszczenia podłoża są podobne dla obydwu systemów i zawarte są kartach katalogowych systemów.

Budowę systemu przedstawia rys. 5.

Mechaniczne właściwości systemu RUREDIL X MESH GOLD są mało wrażliwe na wysoką temperaturę i ogień, ponieważ mamy do czynienia, jak we wszystkich systemach FRCM, z mineralną zaprawą łączącą.

Fot.4 Widok siatki Gold Mesh

Wykres pokazany na rys.6 ilustruje wzrost nośności próbki wzmocnionej systemem RUREDIL X MESH GOLD, poddanej działaniu różnych temperatur, w porównaniu z próbką bez takiego wzmocnienia. Należy podkreślić, że wytrzymałość samego betonu na rozciąganie gwałtownie spada po przekroczeniu temperatury +130°C. Należy jednak zauważyć, że udział wzmoc-



Rys.5 budowa systemu RUREDIL X Gold Mesh
1. podłoże betonowe; 2. pierwsza warstwa zaprawy RUREDIL, X Mesh M750; 3. RUREDIL X Mesh Gold; 4. druga warstwa zaprawy RUREDIL X M750; 5. RUREDIL X Mesh Gold (jeżeli zostało to określone); 6.Trzecia warstwa zaprawy RUREDIL X Mesh M750

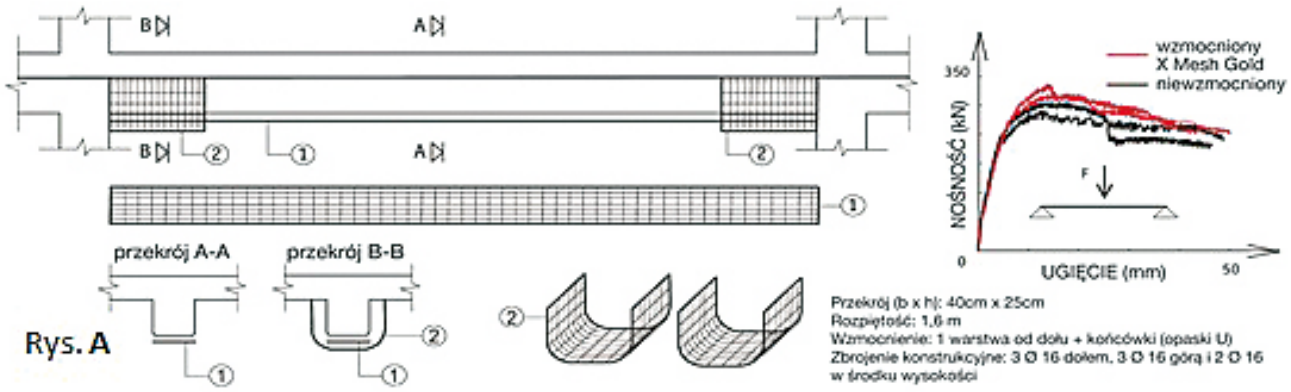
www.visbud-projekt.pl

nienia elementu konstrukcyjnego pozostaje przy tym na tym samy poziomie. Wiadomym jest, że tradycyjne systemy FRP całkowicie tracą swoje mechaniczne właściwości po jednej godzinie działania na nie temperatury +80°C. Żywica w tej temperaturze staje się ciągliwa. Ponadto, już po osiągnięciu temperatury +45°C żywica wyraźnie traci zdolność przenoszenia naprężeń w betonie na kompozyt (rys.1).

Skuteczność wzmocnienia systemem RUREDIL X MESH GOLD betonowych belek była dokładnie badana i analizowana. Przykładem są, np. badania naprężeń rozciągających przeprowadzone na belkach o przekroju 40 cm x 25 cm i rozpiętości 1,6 i 2,2 m. Były badane różne układy wzmocnienia, podobne do przedstawionych na rys.: A, B, C i D.

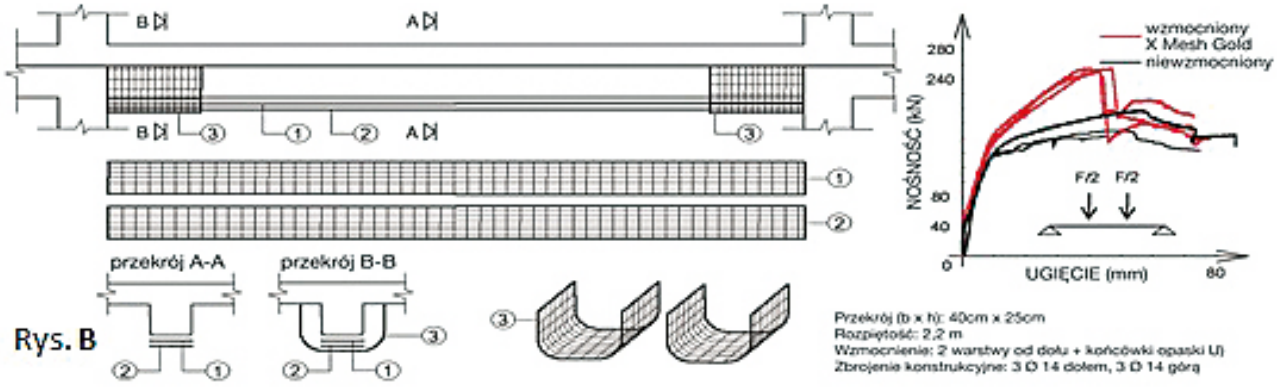
Niektóre wyniki badań dotyczące nośności - wykres linii odkształcenia w środku rozpiętości - są przedstawione na wymienionych rysunkach. Pierwszy układ wzmocnienia przedstawiony na rys. A przedstawia nałożoną od dołu jedną warstwę wzmacniającą z nałożonymi na końcach pionowymi nakładkami z odcinków siatki ukształtowanymi w literę U.

Następne dwa wzmocnienia (rys. B i C) posiadają po dwie warstwy pasów nałożonych od dołu i kształtek U na ich końcach. Ostatni układ (rys. D) posiada



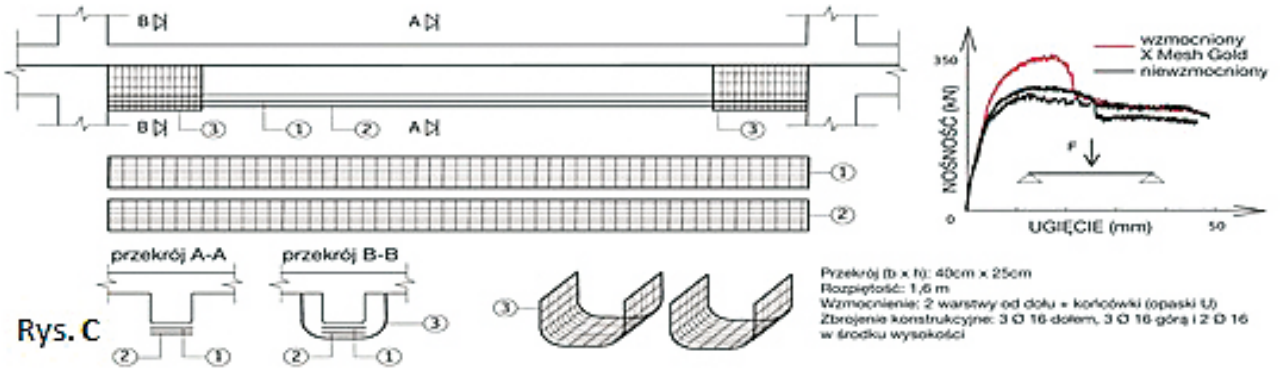
Rys. A

Przekrój (b x h): 40cm x 25cm
Rozpiętość: 1,6 m
Wzmocnienie: 1 warstwa od dołu + końcówki (opaski U)
Zbrojenie konstrukcyjne: 3 Ø 16 dołem, 3 Ø 16 górą i 2 Ø 16 w środku wysokości



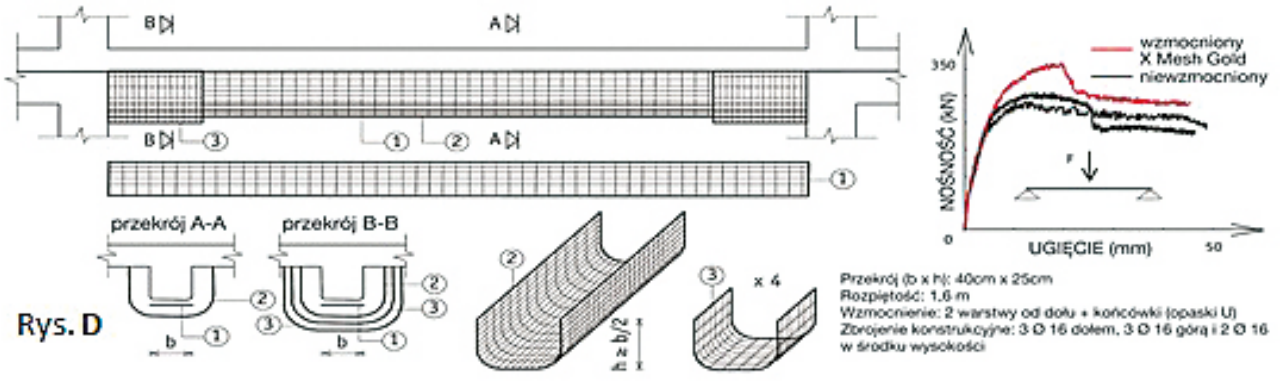
Rys. B

Przekrój (b x h): 40cm x 25cm
Rozpiętość: 2,2 m
Wzmocnienie: 2 warstwy od dołu + końcówki opaski U)
Zbrojenie konstrukcyjne: 3 Ø 14 dołem, 3 Ø 14 górą



Rys. C

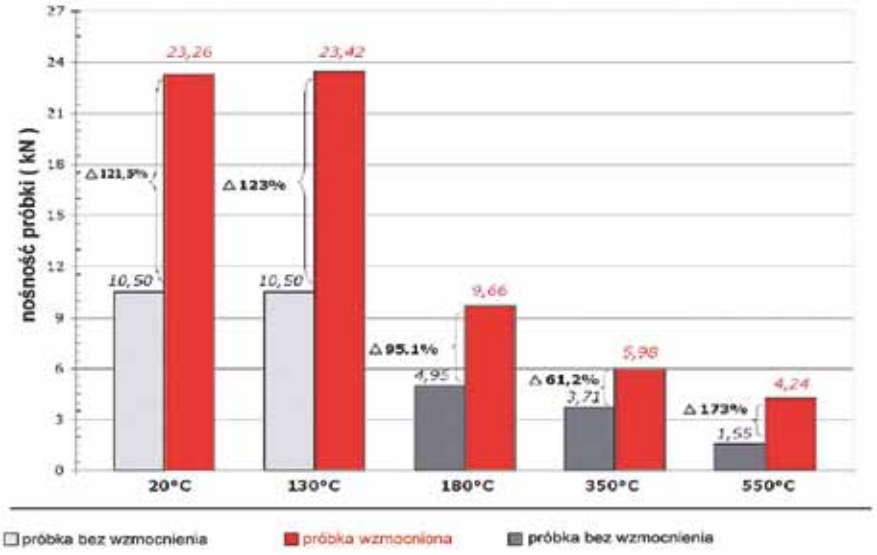
Przekrój (b x h): 40cm x 25cm
Rozpiętość: 1,6 m
Wzmocnienie: 2 warstwy od dołu + końcówki (opaski U)
Zbrojenie konstrukcyjne: 3 Ø 16 dołem, 3 Ø 16 górą i 2 Ø 16 w środku wysokości



Rys. D

Przekrój (b x h): 40cm x 25cm
Rozpiętość: 1,6 m
Wzmocnienie: 2 warstwy od dołu + końcówki (opaski U)
Zbrojenie konstrukcyjne: 3 Ø 16 dołem, 3 Ø 16 górą i 2 Ø 16 w środku wysokości

www.visbud-projekt.pl



Rys. 6 RUREDIL X Gold Mesh – nośność w zależności od temperatury

trzy warstwy pasów nałożonych od spodu i zachodzących jednocześnie na boczne powierzchnie. Występują tu również pionowe pasy ukształtowane w literę U, których zadaniem jest przenoszenie naprężeń ścinających.

Korzyść wzmacniania siatką można było wyraźnie zauważyć poprzez możliwość zwiększenia obciążenia niszczącego. Porównując to obciążenie z takim obciążeniem działającym na próbne belki bez wzmocnienia nie trudno zauważyć, że zwiększenie nośności zginanej belki systemem RUREDIL X MESH GOLD w obszarach występowania rozciągania można zaprojektować na różny sposób. Powoduje to wzrost wielkości przenoszonego obciążenia niszczącego od 10 do 50%.

Typowe układy wzmocnienia składają się z pasm o różnej długości umieszczonych w strefie rozciąganej i jeśli to możliwe zagiętych na powierzchnie boczne, a tam gdzie nie jest to możliwe to, co najmniej wzmocnionych na końcach, pionowymi nakładkami z odcinaków siatki ukształtowanych w literę U.

Uwagi: Prace naprawcze i wzmacniające muszą we wszystkich przypadkach, tak jak przy wszystkich materiałach kompozytowych, opierać się na dokładnej ocenie właściwości wzmacnianej konstrukcji. W szczególności ważne jest zbadanie jakości stosowanych materiałów (betonu zastępczego i stali), ilości istniejącego zbrojenia, stanu otuliny prętów zbrojeniowych i stanu

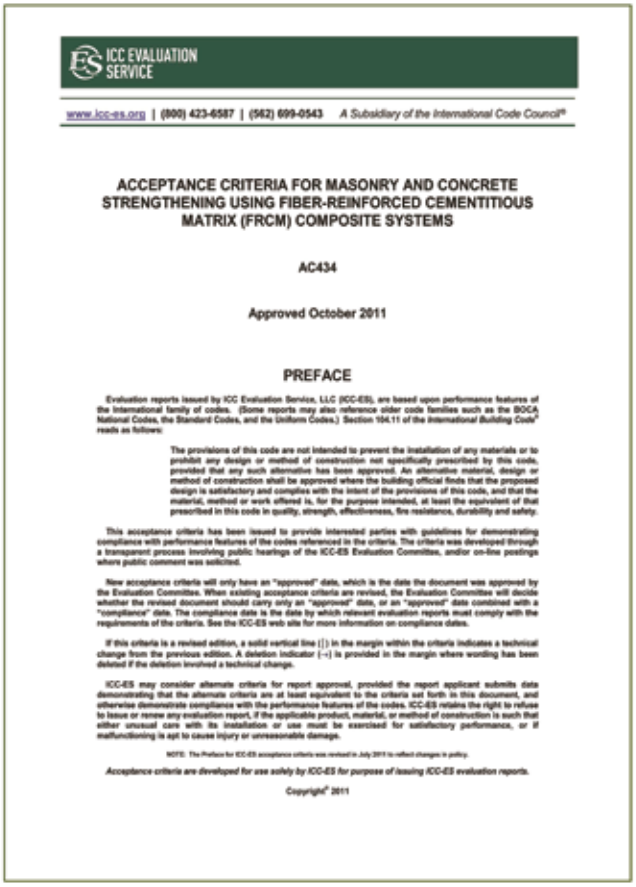
VISBUD – Projekt Sp. z o.o.
ul. M. Bacciarellego 8E/I, 51-502 Wrocław
tel. (+48) 71 344 04 34/ 71 348 00 50
fax. (+48) 71 345 17 72
e-mail: info@visbud-projekt.pl

korozji prętów zbrojeniowych. Istotne jest również ocenienie jak konstrukcja reaguje na przeciążenie przed i po wzmocnieniu. Projektant powinien znać właściwości mechaniczne i wrażliwość zbrojenia konstrukcji na agresję środowiska z jakim się styka. Zalecany jest kompleksowy test pod obciążeniem zarówno przed jak i po wzmocnieniu w celu potwierdzenia działania systemu naprawczego.

W tematyce wzmacniania konstrukcji budowlanych systemami FRCM ukazały się publikacje, które kompleksowo obejmujące tą problematykę, są to:

1. AC434 Masonry and Concrete Strengthening Using Fiber-reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Composite Systems
2. ACI 549.4R-13: Guide to Design and Construction of Externally Bonded Fabric-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Systems for Repair and Strengthening Concrete and Masonry Structures

Firma VISBUD-Projekt obecnie pracuje nad szerokim komentarzem do tych publikacji wraz z przykładowymi rozwiązaniami wzmacniania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych. Zakończenie prac przewiduje się na koniec 2015 r.


ICC EVALUATION SERVICE

www.icc-es.org | (800) 423-6587 | (562) 699-0543 A Subsidiary of the International Code Council®

ACCEPTANCE CRITERIA FOR MASONRY AND CONCRETE STRENGTHENING USING FIBER-REINFORCED CEMENTITIOUS MATRIX (FRCM) COMPOSITE SYSTEMS

AC434

Approved October 2011

PREFACE

Evaluation reports issued by ICC Evaluation Service, LLC (ICC-ES), are based upon performance features of the International family of codes. (Some reports may also reference older code families such as the BOCA National Codes, the Standard Codes, and the Uniform Codes.) Section 104.11 of the International Building Code® reads as follows:

The provisions of this code are not intended to prevent the installation of any materials or to prohibit any design or method of construction not specifically prescribed by this code, provided that any such alternative has been approved. An alternative material, design or method of construction shall be approved where the building official finds that the proposed design is satisfactory and complies with the intent of the provisions of this code, and that the material, method or work offered is, for the purpose intended, at least the equivalent of that prescribed in this code in quality, strength, effectiveness, fire resistance, durability and safety.

This acceptance criteria has been issued to provide interested parties with guidelines for demonstrating compliance with performance features of the codes referenced in the criteria. The criteria was developed through a transparent process involving public hearings of the ICC-ES Evaluation Committee, and/or on-line postings where public comment was solicited.

New acceptance criteria will only have an "approved" date, which is the date the document was approved by the Evaluation Committee. When existing acceptance criteria are revised, the Evaluation Committee will decide whether the revised document should carry only an "approved" date, or an "approved" date combined with a "compliance" date. The compliance date is the date by which relevant evaluation reports must comply with the requirements of the criteria. See the ICC-ES web site for more information on compliance dates.

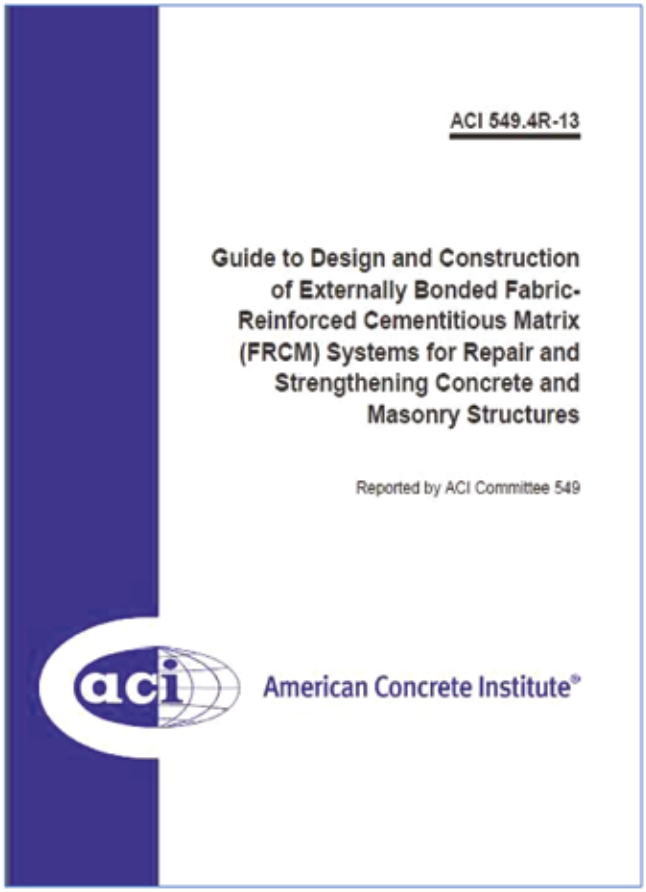
If this criteria is a revised edition, a solid vertical line (|) in the margin within the criteria indicates a technical change from the previous edition. A deletion indicator (–) is provided in the margin where wording has been deleted if the deletion involved a technical change.

ICC-ES may consider alternate criteria for report approval, provided the report applicant submits data demonstrating that the alternate criteria are at least equivalent to the criteria set forth in this document, and otherwise demonstrate compliance with the performance features of the codes. ICC-ES retains the right to refuse to issue or renew any evaluation report, if the applicable product, material, or method of construction is such that either unusual care with its installation or use must be exercised for satisfactory performance, or if malfunctioning is apt to cause injury or unreasonable damage.

NOTE: The Preface for ICC-ES acceptance criteria was revised in July 2011 to reflect changes in policy.

Acceptance criteria are developed for use solely by ICC-ES for purpose of issuing ICC-ES evaluation reports.

Copyright© 2011


ACI 549.4R-13

Guide to Design and Construction of Externally Bonded Fabric-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Systems for Repair and Strengthening Concrete and Masonry Structures

Reported by ACI Committee 549

aci American Concrete Institute®

TINES Capital Group jest międzynarodowym holdingiem aktywnym na obszarze Europy i Azji oraz nowych dynamicznie rozwijających się rynków. Podstawą działalności grupy jest produkcja nowoczesnych systemów bezpodsypkowych nawierzchni szynowych, specjalistycznej chemii budowlanej dla infrastruktury i przemysłu oraz materiałów kompozytowych. Istotną częścią działań spółek grupy są badania i rozwój innowacyjnych technologii oraz ich transfer na międzynarodowe rynki. Ekspansja grupy oparta jest o produkcję nowoczesnych rozwiązań tworzonych z myślą o przyszłych pokoleniach.

www.tinescg.com

TINES

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

ROMA

KAMIEŃ ELEWACYJNY

stegu

inspired by nature

Zapraszamy do współpracy: inwestycje@stegu.pl

www.stegu.pl