

Innowacyjne technologie w budownictwie, cz. 2

tekst: KRZYSZTOF BERGER, JANUSZ TADLA, Freyssinet Polska Sp. z o.o.

zdjęcia: FREYSSINET POLSKA SP. Z O.O.

W poprzednim numerze „Nowoczesnego Budownictwa Inżynieryjnego” przedstawiono opracowane przez Freyssinet rozwiązania technologiczne dla budownictwa infrastrukturalnego, przemysłowego oraz użyteczności publicznej. W tym artykule omówiono wybrane inwestycje, w realizacji których uczestniczyła firma Freyssinet Polska Sp. z o.o. Są to zarówno obiekty mostowe, geotechniczne, jak i kubaturowe.

Estakada Gądowianka we Wrocławiu

Oddana do eksploatacji w 2003 r. estakada Gądowianka we Wrocławiu przeprowadza obwodnicę śródmiejską nad ul. Strzegomską oraz terenami PKP. Obiekt składa się z dwóch nitek (ponad 600 m każda) oraz dwóch łącznic.

Ponieważ wiadukt przebiega nad ruchliwą ulicą oraz wiązką 12 torów kolejowych rozrzuconych na znacznej przestrzeni, przyjęto metodę nasuwania podłużnego. Jednak ze względu na geometrię, obiekt trzeba było wykonać w technologii mieszanej – przęsła końcowe i łącznice były betonowane na rusztowaniach inwentaryzowanych metodą przęsła po przęsle, a przęsła centralnej o stałej krzywiznie wykonano przez nasuwanie (ryc. 1).

Największa rozpiętość przęsła w czasie nasuwania wynosiła 33,5 m. Masa przemieszczana podłużnie w końcowych operacjach nasuwania przekroczyła znacznie

12 tys. t w każdej nitce. Dodatkowo nasuwanie odbywało się pod górę, początkowo z czteroprocentowym nachyleniem. Maksymalna siła trakcyjna w czasie nasuwania osiągnęła ok. 7000 kN.

Technologię nasuwania (konceptę nasuwania, projekt awanbeku, łożysk ślizgowych, belki ciągnącej, formy) oraz podstawowe urządzenia trakcyjne wraz z ich obsługą dostarczyła firma Freyssinet Polska Sp. z o.o.

Rozwiązania technologiczne zaprojektowane i zastosowane do budowy tego obiektu okazały się skuteczne i nie sprawiły żadnych trudności przedsiębiorstwom inżynieryjnym i specjalistycznym zaangażowanym w realizację.

Węzeł Czerniakowska w Warszawie

Doświadczenia zdobyte przy budowie wiaduktu nad ul. Strzegomską we Wrocławiu zostały natychmiast wykorzystane przy budowie wiaduktów CE1 na



Ryc. 2. Węzeł Czerniakowska w Warszawie

węźle Czerniakowska w Warszawie (ryc. 2), gdzie nasuwano estakady o jeszcze większej długości. Nasuwanie odbywało się nad ruchliwym skrzyżowaniem bez najmniejszych zakłóceń w ruchu samochodowym.

Most podwieszony przez Wisłę w Płocku

Most przez Wisłę w Płocku jest największym mostem podwieszonym w Polsce, jego długość całkowita wynosi 1200 m. Na uwagę zasługuje rekordowa rozpiętość przęsła – 375 m. Jest to również pierwszy w Polsce most podwieszony o wantach usytuowanych w jednej, centralnej płaszczyźnie.

Podwieszenie zrealizowano w systemie Isotension. Dzięki jego zastosowaniu możliwe było wyjątkowo szybkie i precyzyjne wykonanie tego procesu. Technologia umożliwiła ciągły monitoring sił w kablach podwieszenia w trakcie naciągu. Natomiast na wybranych wantach siła naciągu jest stale monitorowana w ramach zainstalowanego na obiekcie systemu monitoringu.



Ryc. 1. Estakada Gądowianka we Wrocławiu



Ryc. 3. Most podwieszony przez Wisłę w Płocku – podnoszenie kolejnego segmentu

Most główny składa się z pięciu przęseł: czterech krótszych – brzegowych i najdłuższego – nurtowego. Do budowy przęsła nurtowego zastosowano metodę wspornikową.

Montaż wspornikowy polegał na dostarczeniu segmentów barką w miejsce wmontowania, z barki segment był przechwytywany przez liny zainstalowane w siłownikach i podnoszony do pozycji ostatecznej (ryc. 3, 20). Po scaleniu segmentu z pomostem montowane były liny podtrzymujące konstrukcję pomostu. Łącznie wbudowanych w ten sposób było 16 segmentów o długości 22,5 m i szerokości 27,0 m, masie ok. 230 t, sukcesywnie z obu brzegów, do momentu połączenia się pośrodku przęsła.



Ryc. 4. Łożysko przewidziane na most w Płocku podczas pomiarów w wytwórni

Na moście w Płocku Freyssinet Polska Sp. z o.o. zainstalowała także 56 łożysk, w tym dwa rekordowe pod względem nośności, przygotowane na przeniesienie siły 110 MN, czyli 11 000 t (ryc. 4). Oznacza to, że można postawić na każdym z nich wieżę Eiffla, która waży 9000 t. Zastosowane zostały dwa łożyska o takiej nośności, stałe i jednokierunkowo przesuwne. Są to zaprojektowane specjalnie dla tej konstrukcji łożyska soczewkowe.

Most przez cieśninę Dziwna koło Wolina

Nowy most o długości ponad 1 km powstaje w ciągu drogi krajowej nr 3

na odcinku Świnoujście – Szczecin, na obwodnicy Wolina, i ma wyeliminować przejazd kołowy z miasta oraz umożliwić go przez cieśninę Dziwna. Charakterystycznym elementem jest sekcja IV mostu – łuk o największej rozpiętości w Polsce.

Ustrój nośny mostu ma dwa stalowe łuki skrzynkowe, pochylone ku sobie i stężone poprzeczkami rurowymi (ryc. 5). Łuki oparto na żelbetowych węzłach i łożyskach garnkowych Tetron – Freyssinet o nośności 12 MN. Pomost ma konstrukcję zespolonego z rusztu ze stali 18G2A i płyty żelbetowej z betonu klasy B40 pracującej w układzie krzyżowym.



Ryc. 5. Ustrój nośny mostu przez Dziwną koło Wolina

Most autostradowy przez Odrę w ciągu AOW

Most MA-21 przez rzekę Odrę i Ślężę w ciągu obwodnicy autostradowej Wrocławia składa się z trzech części: estakady lewobrzeżnej E1 (610 m), podwieszoności mostu głównego M2 (612 m) oraz estakady prawobrzeżnej E3 (520 m). Na całej długości przeprawy konstrukcja złożona jest z dwóch niezależnych nitek. Estakady dojazdowe stanowią równoległe wieloprzęsłowe obiekty o przekroju skrzynkowym, natomiast czteroprzęsłowy most główny również składa się z dwóch jezdni, przy czym są one podwieszane do jednego pylonu o wysokości 122 m.

Ustroje nośne estakady E3 oraz mostu M2 zostały wykonane metodą nasuwania podłużnego. Ze względu na fakt, że autostrada na odcinku estakady E3 przebiega w krzywej przejściowej oraz łuku poziomym, nasuwanie tej konstrukcji odbywało się ze stanowiska wytwórczego zlokalizowanego w połowie długości. W ten sposób do nasunięcia uzyskano cztery odcinki o długości prawie 245 m i wadze ok. 8000 t każdy.



Ryc. 6. Most MA-21 w ciągu autostradowej obwodnicy Wrocławia w trakcie budowy

Interesującym wyzwaniem technicznym była operacja przestawiania stanowiska wytwórczego na potrzeby budowy drugiej nitki, bez rozbierania go. Przeszawianie zrealizowano z wykorzystaniem specjalnie zaprojektowanych urządzeń. Do operacji przepychania wykorzystano dwa siłowniki 100 t. Przygotowanie toru suwnego zajęło tydzień, natomiast przesuwanie stanowiska o ponad 18 m – trzy godziny.

Realizacja ustrojów nośnych metodą nasuwania podłużnego estakady E3 i mostu M2 pozwoliła na organizację całego zaplecza do wytwarzania segmentów w jednej lokalizacji i dzięki temu można było uniknąć potrzeby kolejnego przestawiania zaplecza sprzętowego wraz z wydłużaniem się wykonanej konstrukcji. Dodatkowo w przypadku mostu M2 możliwe było jednoczesne prowadzenie prac przy wykonywaniu ustroju nośnego oraz pylonu (co w przypadku realizowania mostu podwieszoności metodą wspornikową byłoby niemożliwe).

Firma Freyssinet Polska Sp. z o.o. realizowała także na tym moście podwieszenie ustroju nośnego do pylonu o wysokości 122 m. System podwieszenia składał się ze 160 lin o łącznej masie ok. 1500 t.

System podwieszenia (HD 2000) został zainstalowany w rekordowo szybkim tempie – prace instalacyjne trwały od końca marca do 31 maja 2011 r. (ryc. 7). Brało w nich udział ok. 80 robotników fizycznych oraz kadra inżynierska (ryc. 8).

Most Rędziński we Wrocławiu jest kolejnym obiektem, który został wyposażony w system podwieszenia firmy Freyssinet Polska Sp. z o.o. Dotychczas wykonane w Polsce realizacje obejmują m.in. most przez rzekę Wisłę w Płocku, most przez rzekę Skawę w Zembrzycach, wiadukt w ciągu ul. Obornickiej w Pozna-



Ryc. 7. Most główny obiektu MA-21 – montaż osłony wanty



Ryc. 8. Zespół Freyssinet Polska Sp. z o.o. realizujący podwieszenie mostu MA-21 po zakończeniu instalacji



Ryc. 9. Nasuwanie estakady E2 i E3



Ryc. 10. Nasuwanie estakady E4 nad torami kolejowymi

niu, wiadukt drogowy A016 (autostrada A4, Strzelin), wiadukt drogowy A031 (autostrada A4, Oława) oraz szereg kładek dla pieszych.

Obiekt WA-458 w ciągu autostrady A1 w Gliwicach

Obiekt WA-458 znajduje się w ciągu nowo zbudowanego odcinka autostrady A1 (Sośnica – Maciejów). Wiadukt ma swój początek w Gliwicach, a kończy się na terenie Zabrza. Przekracza drogę krajową nr 88, ul. Chorzowską, tory kolejowe, linię tramwajową oraz rzekę Bytomkę.

Pomost opiera się na słupach o rozgałęzionej głowicy. Rozpiętości przęseł wynoszą średnio 45 m (maksymalna rozpiętość 52 m). Nasuwanie wzdłużne każdej nitki wykonane było w trzech odcinkach (estakada E1, estakada E2 i E3 oraz część estakady E4). Część estakady E4 w krzywej przejściowej (odcinek ok. 202 m) został wykonany w deskowaniu tradycyjnym.

Ze względu na wymogi harmonogramu zdecydowano się na jednoczesne nasuwanie z pięciu wytwórni. Poszczególne nitki estakad E2 i E3 (ryc. 9) oraz E4 nasuwane były równocześnie (ryc. 10), natomiast estakada E1 była nasuwana nitka po nitce z wykorzystaniem tego samego osprzętu. Taka organizacja budowy wymagała ogromnego zaangażowania, ale w efekcie uzyskano rekordowe tempo wykonania prac. Zgromadzone na budowie siły i środki pozwalały w szczytowym okresie na wybudowanie ponad 160 m konstrukcji tygodniowo.

Nasuwanie konstrukcji przy pełnej rozpiętości przęseł pozwoliło ograniczyć liczbę konstrukcji tymczasowych, takich jak podpory pośrednie i łożyska ślizgowe. Ze względu na mniejszy zespół punktów podparcia konstrukcji podczas nasuwania mniejsze było również zaangażowanie siły roboczej przy obsłudze łożysk ślizgowych. Rozwiązanie to wymagało zastosowania dłuższego niż standardowy dziób montażowy (zastosowano dziób montażowy o długości 30 m).

Obiekt WA-458 jest rekordzistą, jeżeli chodzi o ciężar nasuwanej konstrukcji oraz długość nasuwania po łuku. Terminowe zakończenie budowy obiektu WA-458 świadczy zarówno o profesjonalizmie wykonawców, jak i o trafności przyjętych rozwiązań, takich jak rozpiętość przy nasuwaniu, długość nasuwania, wielkość

segmentów czy układ sprzężenia, zależy zwykle od wielu czynników ekonomicznych i możliwości technicznych, dlatego do osiągnięcia sukcesu, tak jak w przypadku WA-458, niezbędna jest współpraca pomiędzy inwestorem, wykonawcą i projektantem już od pierwszych etapów procesu budowlanego.

Obiekt MA-161 w ciągu autostrady A4 koło Rzeszowa



Ryc. 11. Most MA-161 – widok blachownicy dziobu montażowego przed dotarciem do kolejnej podpory

Most autostradowy MA-161 znajduje się w ciągu nowo zbudowanego odcinka autostrady A4 koło Rzeszowa, między węzłami Rzeszów Centralny i Rzeszów Wschód. Przekracza on rzeki Mrowlę i Wisłok oraz drogę krajową nr 19.

Obie nitki były wykonywane jednocześnie, przy czym nitkę północną wykonywano z niewielkim wyprzedzeniem w stosunku do południowej (ryc. 11). Całkowita długość pojedynczej nitki wynosiła 512 m, a jej masa 18 479 t.

Brak podpór tymczasowych pozwolił na wykonanie sprzężenia docelowego ustroju przed wymianą łożysk ślizgowych na docelowe lub w jego trakcie (co wymagało jedynie skoordynowania wstępnych nastawów łożysk z aktualną liczbą sprzężonych przęseł).

Podczas realizacji obiektu MA-161 uzyskano rekordową długość nasuwanego przęsła, tj. 60 m, bez zastosowania podpór tymczasowych. Pozwoliło to na ograniczenie konstrukcji tymczasowych podpór, wymagało jednakże zastosowania większych łożysk tymczasowych o nośności zbliżonej do łożysk docelowych oraz dziobu montażowego o rekordowej długości ponad 40 m. Wykonanie ustrojów nośnych obu nitek (każda po 512 m) zajęło ok. pięć i pół miesiąca. Zastosowanie metody nasuwania podłużnego

pozwoili na utrzymanie ciągłego i nieograniczonego ruchu na drodze krajowej nr 19 przebiegającej pod obiektem, w przeciwieństwie do zlokalizowanego nieopodal wiaduktu w ciągu A4 na drodze krajowej nr 9, gdzie realizacja obiektu (z belek prefabrykowanych) wymagała okresowego zamknięcia ruchu.

Budynki ze stropami sprężonymi

Freyssinet Polska Sp. z o.o. wykonała sprężenie stropów w ponad 10 budynkach. Jako przykład można podać budynki Platinum Towers oraz Cosmopolitan przy ul. Twardej 2/4 w Warszawie.

Budynki mieszkalne Platinum Towers o wysokości 85,0 m (ryc. 12) zaprojektowano jako konstrukcje o 21 kondygnacjach nadziemnych oraz trzech podziemnych. Rozpiętości podstawowe stropów (8,60 m) wynikają szczególnie z funkcji usługowych parterów oraz parkingów podziemnych. Budynki o bardzo klarownym układzie konstrukcji postanowiono zrealizować jako monolityczne, żelbetowe ze stropami sprężonymi o grubości 25 cm, przy założeniu betonu klasy B37. Zmiana konstrukcji stropów (z żelbetowych na sprężone) oraz likwidacja izolacji akustycznej o grubości 10 cm dała w sumie oszczędność na wysokości kondygnacji brutto 25 cm. Przy 21 kondygnacjach daje to zaoszczędzoną wysokość 525 cm, a więc praktycznie prawie dwie kondygnacje dodatkowe.

Sprężenie konstrukcji wykonano przy zastosowaniu splotów bezprzyczepnościowych oraz kotwień pojedynczych Freyssinet (ryc. 13). Sprężenie konstrukcji po trzech dniach przyspiesza realizację stro-

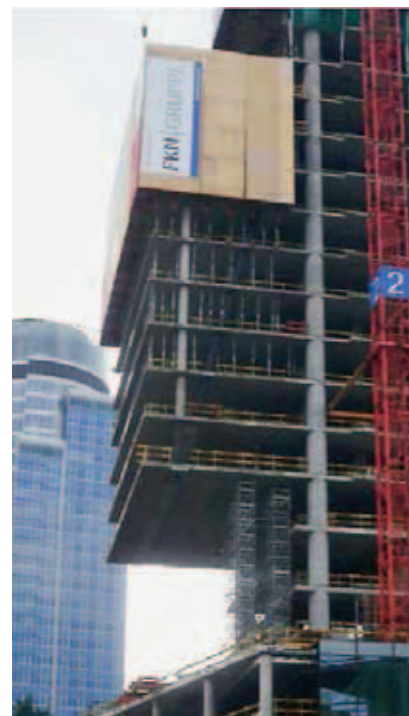


Ryc. 13. Budynek Cosmopolitan Twarda 2/4 – wizualizacja oraz budowa podwieszanych kondygnacji

pów oraz eliminuje w znacznym stopniu zarysowania skurczowe.

Budowany obecnie budynek Cosmopolitan przy ul. Twardej 2/4 w Warszawie będzie składał się z dwóch części. Pierwsza z nich – czterokondygnacyjne podium – jest już wybudowane i docelowo będzie przeznaczony na cele handlowe, usługowe i biurowe. Podium składa się z dwóch odrębnych części. Pomiedzy nimi znajdzie się plac pod szklanym dachem w kształcie trapezu. Obecnie trwa budowa drugiej części wieżowca – 160-metrowej wieży, która stanie na podium.

Oprócz sprężonych stropów firma Freyssinet Polska Sp. z o.o. realizuje w budynku



Cosmopolitan podwieszenie wspornikowych kondygnacji (ryc. 13). Podwieszenie to będzie składało się z trzech par want wspornikowych, podtrzymujących fragment budynku co ok. osiem kondygnacji.

Hala Czyżyny – płyta fundamentowa

Firma Freyssinet Polska Sp. z o.o. współuczestniczyła przy wykonywaniu płyty fundamentowej o grubości 1 m i powierzchni ok. 13 500 m² pod halą widowiskowo-sportową Kraków Czyżyny, gdzie zastosowano sprężenie systemem bez przyczepności (ryc. 14). Płyta została podzielona na osiem działek roboczych,



Ryc. 12. Platinum Towers w Warszawie



Ryc. 14. Fundament hali widowiskowo-sportowej w krakowskich Czyżynach – trasowanie kabli fundamentowych

umożliwiających wykonywanie prac na kilku działkach jednocześnie. Płyta fundamentowa została wykonana na dwóch warstwach folii, mających zapewnić lepszy poślizg, zmniejszający straty podczas sprężania.

Przykłady zastosowania systemu NSS w naprawach

System NSS został wykorzystany do wzmocnienia żelbetowego kominia elektrowni o wysokości 150 m. Średnica zewnętrzna u podstawy wynosi 15 m, a u wylotu 10,6 m. Komin służy do odprowadzania spalin z pięciu kotłów spala-



Ryc. 15. Przykład wzmocnienia konstrukcji żelbetowej systemem NSS

jących węgiel brunatny. Normalna temperatura spalin wynosi ok. 160 °C. Zgodnie z ówczesnie obowiązującymi normami, trzon zazbrojono jedną warstwą zbrojenia, usytuowaną po stronie zewnętrznej przekroju.

Po 20 latach eksploatacji kominia zaczęły występować problemy związane z rysami pionowymi, które z roku na rok narastały w sposób lawinowy. W 2000 r. inwestor zdecydował się na naprawę, wybierając aktywną formę naprawy konstrukcji przez zastosowanie sprężenia.

Siły sprężające zostały tak dobrane, aby naprężenia rozciągające, pochodzące od obciążeń termicznych, nie wywoływały rozciągania w betonie. Sprężenie takie uniemożliwia pojawienie się rys w przyszłości.

Na kominie zamontowano 120 kabli typu NSS z zakotwieniami X w rozstawie od 2 m do 20 cm (przy wlocie czopuchów). Każdy kabel został sprężony siłą 195 kN. Komin został wzmocniony w 2001 r. i zachowuje się zgodnie z oczekiwaniami autora ekspertyzy i inwestora.



Ryc. 16. Hala Stulecia we Wrocławiu – zastosowane kable wzmacniające oraz widok hali po remoncie

Zewnętrzne kable bezprzyczepnościowe wykorzystano także w trakcie pierwszego etapu remontu Hali Stulecia we Wrocławiu (ryc. 16), w ramach którego wykonano wzmocnienie pierścienia dolnego kopuły, stanowiącego rozciągany element żelbetowy. Wzmocnienie to zrealizowano przez sprężenie obwodowe, wprowadzając w ten sposób siłę działającą przeciwnie do sił rozciągających pierścienia kopuły.

Zastosowano kable zewnętrzne bezprzyczepnościowe (ryc. 16), z zakotwieniami systemu C Freyssinet. Wbudowano dziewięć kabli trójspłotowych o długości 218 m każdy. Wprowadzona siła sprężająca wynosiła jedynie 15% nośności charakterystycznej, gdyż wzmocnienie to zaprojektowane było jako profilaktyczne. Całkowita nośność wszystkich wbudowanych cięgien jest porównywalna z nośnością zaprojektowanego ponad 100 lat temu pierścienia kopuły.

Przyczółki mostowe kształtowane z gruntu zbrojonego Freyssisol

Przyczółki z gruntu zbrojonego mają tę zaletę, że mogą być budowane na podłożu o mniejszej nośności. Taki rodzaj posadowienia wynika z mniejszych i bardziej równomiernych naprężeń przekazywanych z konstrukcji na podłoże gruntowe.



Ryc. 17. Stróża, wiadukt w ciągu zakopianki – przyczółek mieszany ze schowanymi w nasyp z gruntu zbrojonego palami

Niepotrzebne są ogromne żelbetowe fundamenty, konieczne jest jedynie uzyskanie odpowiedniej nośności gruntu, na którym przyczółek ma być wzniesiony. Betonowa ława fundamentowa (35 x 15 cm), pełniąc funkcję wyrównującą, wymagana jest jedynie tam, gdzie zaprojektowano położenie betonowych płyt okładzinowych.

Konstrukcje Freyssisol są więc lżejsze od tradycyjnych rozwiązań betonowych na mokro, ponadto nie używa się deskowań i rusztowań, prace monterkie mogą być w całości wykonywane od wewnątrz (bez kolizji z pasem ruchu, w przypadku realizacji w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego ciągu komunikacyjnego).

Od 1998 r. w kraju wykonano już wiele obiektów mostowych w technologii zbrojenia gruntu pasami stalowymi. Do najważniejszych realizacji można zaliczyć:

- autostrada A1, odcinek Rusocin – Nowe Marzy, 35 obiektów, inwestycja na ukończeniu;
- Stróża – wiadukt w ciągu trasy S7 (ryc. 17);
- Kuźnica Białostocka – mosty przygraniczne;
- Warszawa, Trasa Siekierkowska – węzeł Czerniakowska, węzeł Marsa (ryc. 18), węzeł Wał Miedzeszyński.



Ryc. 18. Warszawa, węzeł Marsa – przyczółki mieszane

Podnoszenie segmentów mostu Północnego w Warszawie

Most Północny ma długość ok. 795 m. Konstrukcyjnie składają się na niego trzy niezależne obiekty inżynierskie (jezdnie północna, jezdnie południowa oraz trasa tramwajowa wraz z ciągiem rowerowo-pieszym).

Wszystkie przęsła o konstrukcji stalowej zespolonej zostały posadowione na palach o średnicy 150 cm. Najdłuższe z 10 przęseł mostu, nurtowe, ma 160 m. Dwie podpory mostu znajdują się w nurcie rzeki, pozostałe są częściowo na terenach zalewowych. Nad podporą nurtową wysokość konstrukcji wynosi ponad 9 m.

Stalowe elementy największych przęseł zostały dostarczone na budowę transportem rzeczny. Następnie były podnoszone przy użyciu siłowników hydraulicznych. Siłowniki zmontowano na specjalnie zaprojektowanych wysięgnikach przymocowanych do konstrukcji (ryc. 19).

Podsumowanie

Nowoczesne technologie od wielu lat przychodzą z pomocą inwestorom, pro-

jektantom oraz wykonawcom konstrukcji inżynierskich. Ogromne doświadczenie zdobyte w dziedzinach konstruowania oraz realizacji budowy najbardziej skomplikowanych zadań inżynierskich w kraju i poza nim stawia Freyssinet Polska Sp. z o.o. w ścisłej czołówce firm projektujących i dostarczających nowoczesne rozwiązania dla całego budownictwa infrastrukturalnego, przemysłowego oraz użyteczności publicznej.

Wybór poszczególnych rozwiązań zależy zwykle od wielu czynników ekonomicznych i możliwości technicznych, dlatego do osiągnięcia sukcesu, tak jak w przypadku prezentowanych projektów, niezbędna jest współpraca pomiędzy inwestorem, wykonawcą i projektantem już od pierwszych etapów procesu budowlanego.

Nowatorskie, aczkolwiek sprawdzone na całym świecie rozwiązania technologiczne, silny zespół doświadczonych inżynierów oraz otwartość na rozwiązywanie najtrudniejszych zagadnień inżynierskich to główne atuty firmy Freyssinet Polska Sp. z o.o.



Ryc. 19. Most Północny w Warszawie – podnoszenie segmentów przęsła nurtowego



Ryc. 20. Most w Płocku

59. KONFERENCJA NAUKOWA

KOMITETU INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ PAN
ORAZ KOMITETU NAUKI PZITB



15–20 września 2013 r. w Krynicy Zdroju odbędzie się **59. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB**. Jej organizatorem jest Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej.

Konferencja została objęta patronatem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a także Marszałka Województwa Lubelskiego.

Konferencja odbywać się będzie w dwóch częściach:

Część problemowa BUDOWNICTWO NA OBSZARACH WIEJSKICH - NAUKA, PRAKTYKA, PERSPEKTYWY ma na celu promocję wiedzy na temat budownictwa na obszarach wiejskich i jej transfer do środowiska praktyków i inwestorów.

Część ogólna PROBLEMY NAUKOWE BUDOWNICTWA obejmować będzie zagadnienia: Budownictwo ogólne, Fizyka budowli, Geotechnika, Inżynieria komunikacyjna – mosty, Inżynieria materiałów budowlanych, Inżynieria przedsięwzięć budowlanych, Inżynieria wiatrowa, Konstrukcje betonowe, Konstrukcje metalowe, Mechanika konstrukcji, Zabytkowe obiekty budowlane.

Adres komitetu organizacyjnego:

Wydział Budownictwa i Architektury Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 40, 20-618 Lublin
tel.: 506 367 143, fax: 81- 5384 460
e-mail: krynica 2013@pollub.pl

Miejsce obrad:

Hotel Krynica
ul. Park Sportowy 3, 33-380 Krynica