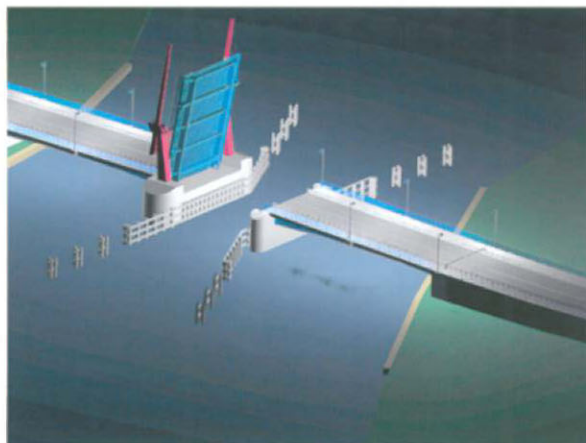
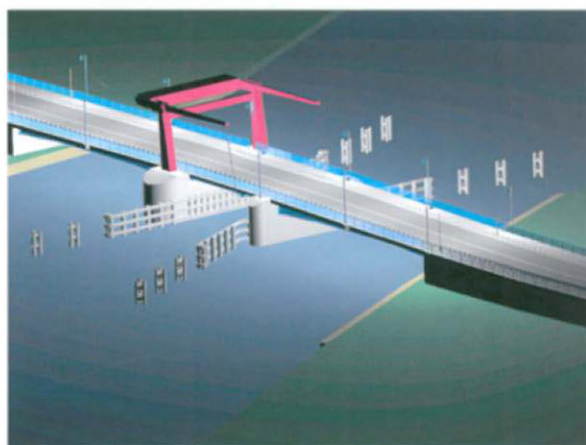


Projekt mostu zwodzonego na rzece Szkaprawa został wykonany w 2002 r. na zlecenie Zarządu Dróg Powiatowych w Nowym Dworze Gdańskim. Zadanie to było częścią inwestycji polegającej na przebudowie drogi powiatowej nr 09107 Mikoszewo – Drewnica – Dworek wraz ze zwodzoną przeprawą mostową przez rzekę Szkaprawę w miejscowości Drewnica. Na całym odcinku do obu stron modernizowanej drogi przylegają tereny o zabudowie wiejskiej, a obszar objęty inwestycją znajduje się na terenie zabudowanym. Dotychczasowa droga powiatowa na odcinku objętym projektem miała nawierzchnię bitumiczną, szerokość jezdni 6 m i pobocza o szerokości 1,5 m, a przeprawa przez rzekę Szkaprawę odbywała się po moście pontonowym. Stan mostu był bardzo zły, niska jakość nawierzchni powodowała konieczność przejazdu z prędkością poniżej 10 km/h. Nawierzchnia jezdni na dojazdach do mostu była również w bardzo złym stanie technicznym.



1a.



1b.

Most zwodzony w Drewnicy

Przęsła mostu usytuowano w taki sposób, aby istniejący tor wodny ukierunkowany dalszami i kierownicami w obrębie obiektu został zachowany (rys. 1). Światło poziome przęsła żeglownego z uwzględnieniem prowadnic wynosi 12,5 m. Zaprojektowano ustrój trójprzęsłowy składający się z przęsła zwodzonego systemu żurawiowego usytuowanego w środku przeprawy oraz dwóch przęseł dojazdowych, znajdujących się po obu stronach przęsła zwodzonego (rys. 2, 3). Światło pionowe dla przęseł nie-żeglownych wynosi ponad 1,5 m ponad poziom wielkiej wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%, a głębokość rzeki przy normalnym stanie wody to około 2,9 m.

Rozmiar

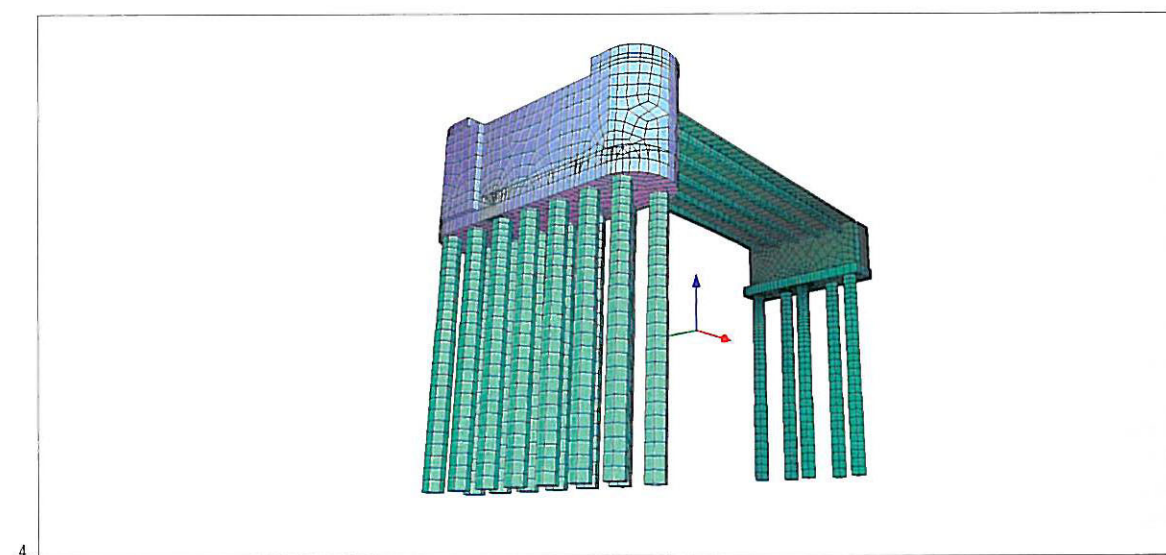
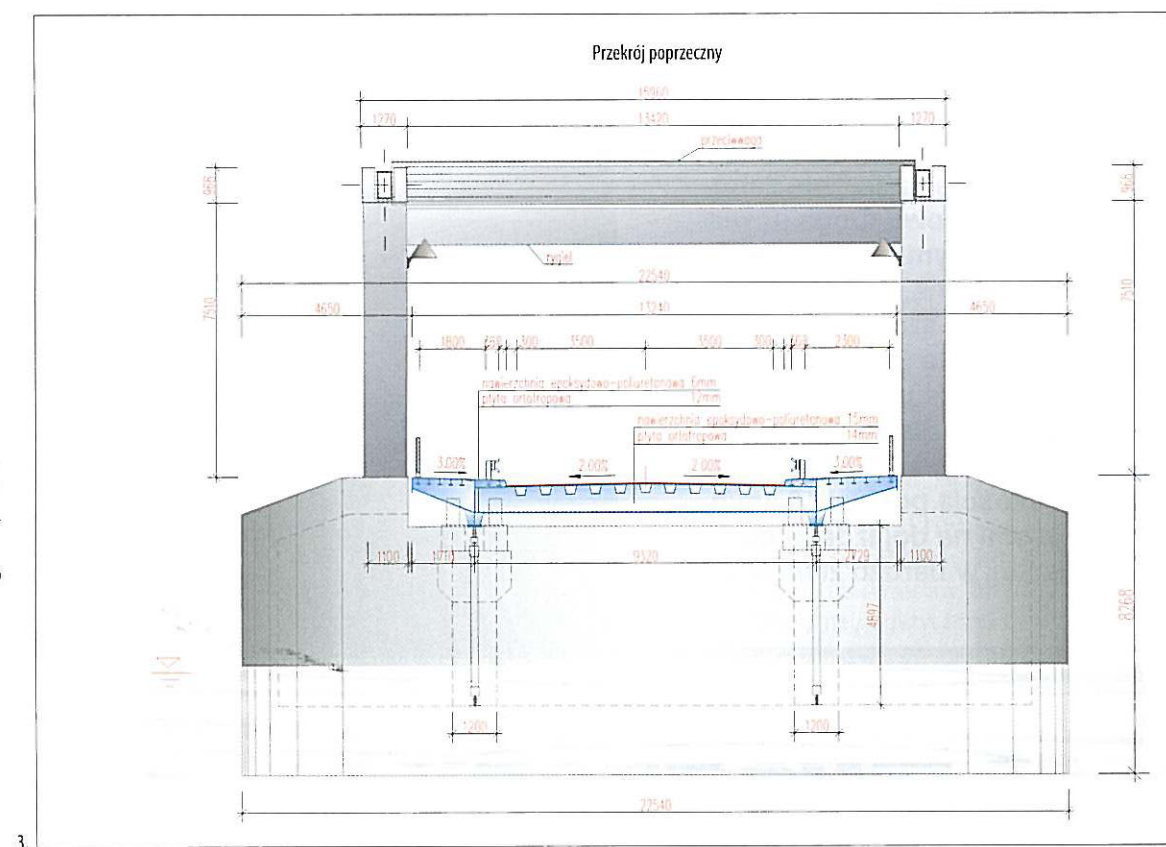
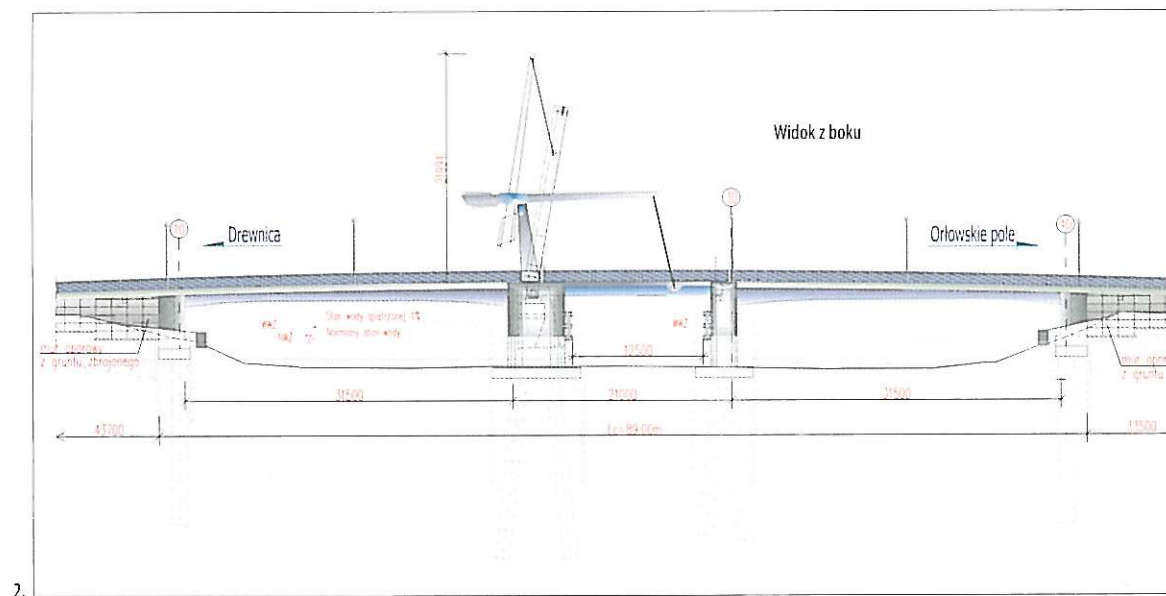
Długość obiektu ze skrzydłami przyczółków wynosi 89 m, rozpiętości teoretyczne przęseł – 32 m + 21 m + 32 m, szerokość całkowita to 13,2 m (w tym dwa pasy ruchu po 3,5 m, dwie opaski po 0,3 m i chodniki dla

pieszych o szerokościach: 1,8 m i 2,3 m). Konstrukcję zaprojektowano na obciążenie użytkowe klasy A wg PN-85/S-10030, obliczenia wykonano w programie SOFiSTiK. Jako odrębne układy zamodelowano ramy od strony Drewnicy (rys. 4) oraz Orłowskiego Pola i konstrukcję przęsła zwodzonego, uwzględniając różne fazy położenia konstrukcji przęsła w fazie podnoszenia i pod obciążeniem eksploatacyjnym.

System żurawiowy

Część zwodzona mostu wykonana została przy użyciu systemu żurawiowego jednoskrzydłowego i zaprojektowana jako konstrukcja stalowa z płytą ortotropową. Jest to konstrukcja dwudźwigarowa (o stałej wysokości środnika 1,2 m). Blacha pomostowa ma grubość 16 mm w strefie jezdni i 12 mm pod chodnikami i jest usztywniona żebrami podłużnymi. Pod jezdnią zaprojektowano żebra o przekroju zamkniętym o wysokości 250 mm, pod chodnikami

Tomasz Kołakowski,
Witold Kosecki,
Lucjan Malinowski,
Henryk Windorpski
Europrojekt Gdańsk Sp. z o.o.
Wojciech Lorenc
Politechnika Wrocławska





natomiast żebra teowe. Żebra podłużne opierają się na pięciu poprzecznicach o przekroju dwuteowym o różnej wysokości. Zaprojektowano dwie poprzecznice wzmocnione: pierwszą przy osi obrotu w celu usztywnienia strefy podporowej, a drugą w miejscu zamocowania wieszaków. Poprzecznice oparte są bezpośrednio na dźwigarach głównych o przekroju dwuteowym.

Konstrukcja tzw. „żurawia” składa się z dwóch stalowych dźwigarów poziomych – ramion o zmiennej wysokości od 0,4 m do 0,93 m i długości 17,95 m, zaopatrzonych w przeciwwagę. Ramiona podparte są przy pomocy węzłów łożyskowych na słupach stalowych utwierdzonych przy podstawie na filarze po obu stronach jezdni. Wysokość słupów wynosi 7,48 m, natomiast wymiary słupa przy podstawie to 1,19 m x 1,69 m i zmniejszają się ku górze. Połączenie pomostu z dźwigarami górnymi zostało wykonane za pomocą dwóch wieszaków mocowanych przegubowo do poprzecznicy pomostu i zakończenia ramion. Przeciwwagę o łącznej masie 150 t przymocowano między ramionami. Jej konstrukcję stanowią dwa dwuteowniki HEB 1000 wypełnione między sobą odlewami żeliwnymi i betonem B20. Obudowę przeciwwagi dopasowaną do architektury całego mostu zaprojektowano z blachy o grubości 10 mm. Oparcie pomostu na filarze od strony Drewnicy stanowi oś obrotu. Do środka dźwigarów głównych przymocowane jest łożysko (wahliwe) z wałem opartym na dwóch podporach. Na przeciwległej podporze dźwigary przesła oparto na łożyskach stalowych ślizgowych o nośności 1500 kN. Na zakończeniu przesła zainstalowano dwa rygle hydrauliczne zabezpieczające przesła przed podrywaniem w trakcie eksploatacji. Zastosowano hydrauliczny napęd podnoszenia. Podstawowymi elementami roboczymi systemu podnoszenia są dwa siłowniki hydrauliczne dwustronnego działania 320/220 o skoku 3120 mm. Siłowniki usytuowano wewnątrz podpory nurtowej, poniżej poziomu jezdni, są one zasilane dwoma niezależnymi zespołami pompowymi, tj. pompy osiowe o zmiennej wydajności (ciśnienie nominalne 26 MPa umieszczone pod zbiornikiem oleju, moc zainstalowana 2 x 26 kW). Ponadto układ wyposażony jest w jeden pompowy zespół zasilania awaryjnego o mocy 11 kW, zasilany ze spalinyowego agregatu prądotwórczego. Dwustronnie działające siłowniki hydrauliczne (oprócz funkcji podnoszenia) zabezpieczają podniesienie przesła w warunkach niekorzystnie działającego wiatru. W zbiornikach oleju przewidziano zamontowanie grzałki o mocy ~ 4,5 kW, zapewniającej właściwą temperaturę oleju w czasie mrozów. Zespół hydrauliczny usytuowany jest w komorze podpory nurtowej poniżej poziomu jezdni, a jego montaż wykonano przed montażem przesła zwodzonego. Przewidziano zdalne sterowanie mechanizmami zwodzenia z pomieszczenia dozorczy. Przesła dojazdowe zaprojektowano w postaci ram zespolonych o rozpiętości 32 m. Ustrój nośny stanowi pięć dźwigarów zespolonych VFT o zmiennej wysokości średnicy od 0,7 m do 1,50 m, pas górny dźwigara połączo-



5. Most w trakcie budowy

6. Zrealizowany obiekt – zdjęcie zrobione zimą

7a, b. Podnoszenie przesła zwodzonego

8. Zrealizowany obiekt – widok z lotu ptaka

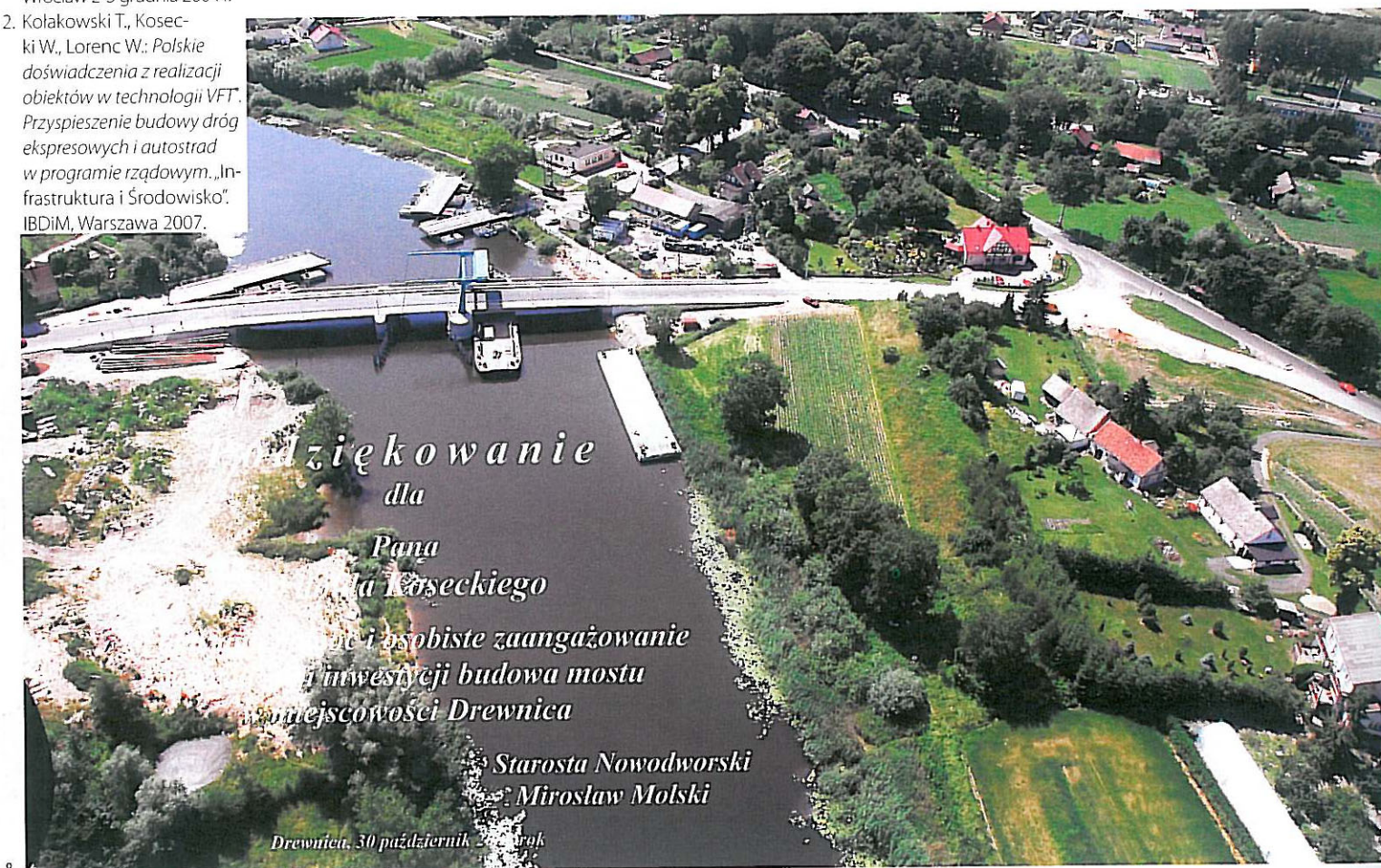
ny jest z żelbetową płytką o grubości 10-12 cm, która stanowi też deskowanie do wykonania zbrojenia i betonowania płyty pomostu o grubości 25 cm. Zarówno płytka, jak i płyta pomostu są zespolone z dźwigarami za pomocą sworzni o $\varnothing$ 22 mm [1]. Rozstaw osiowy dźwigarów wynosi 2,548 m.

Przyczółki

Przyczółki zaprojektowano jako ceowe żelbetowe, posadowione na palach wierconych o średnicy 1,5 m i długości 17 m. Ściana czołowa przyczółków ma grubość 1,0 m. Filar od strony Drewnicy zaprojektowano jako żelbetowy o grubości 5,5 m i posadowiony na 14 palach wierconych $\varnothing$ 1,5 m, L = 18 m. Wewnątrz filara znajduje się komora z zespołem napędowym i siłowniki. Do filara zamocowano sztywno pionowe słupy konstrukcji „żurawia” i podpory dla osi obrotu przesła zwodzonego. Filar od strony Orłowskiego Pola zaprojektowano jako

Literatura

1. Kolakowski T., Marecki A., Lorenc W., Kubica E.: *VFT – prefabrykowane dźwigary zespolone z aktywnym deskowaniem betonowym*. Konferencja Naukowo-Techniczna Mosty Małe: Problemy projektowania, budowy oraz utrzymania mostów małych i średnich rozpiętości. Wrocław 2-3 grudnia 2004 r.
2. Kolakowski T., Kosecki W., Lorenc W.: *Polskie doświadczenia z realizacji obiektów w technologii VFT. Przyspieszenie budowy dróg ekspresowych i autostrad w programie rządowym „Infrastruktura i Środowisko”*. IBDiM, Warszawa 2007.



żelbetowy o grubości 2,5 m, posadowiony na palach wierconych $\varnothing$ 1,2 m, L = 20 m. Na filarze znajdują się ciosy do łożysk dla oparcia swobodnego końca przęsła zwodzonego. Filary wyposażono w kierownicę i dalby postojowe. Przyczółki i filary wykonano w tradycyjny sposób w ściankach szczelnych z korkiem z betonu B15 o grubości 1 m.

Dalby postojowe

Na rzece po obu stronach mostu zwodzonego zaprojektowano dalby postojowe rozmieszczone co 6 m, złożone z zestawów trzech pionowych pali wykonanych z połączonych ze sobą grodzic G62. Oba filary wyposażone są w kierownicę, natomiast na odcinkach 12 m przed i za filarami do stalowych pali rurowych $\varnothing$ 600. Poziome ślizgi wykonane są z profili G62. Rozstaw osi poziomych ślizgów wynosi 1,14 m.

Most tymczasowy

Na czas budowy (fot. 5) mostu komunikację zapewniał most tymczasowy usytuowany obok budowanego, po stronie nieistniejącego starego mostu pontonowego. Most objazdowy wykonano z istniejącego mostu pontonowego poprzez jego przesunięcie w nowe położenie. Most objazdowy oparto na tymczasowych przyczółkach wykonanych ze ścianek szczelnych o długości 15 m, stężonych między sobą.

Podsumowanie

W trakcie projektowania i realizacji istotną kwestią było uwzględnienie różnych tolerancji wykonania typowych elementów mostowych, tj. ramy zespolone z dźwigarów VFT [2] i elementów mechanizmu mostu zwodzonego, gdzie dokładność jest poniżej 1 mm. W efekcie powstał funkcjonalny i ekonomiczny obiekt mostowy (fot. 6, 7, 8). □