



Wizualizacja mostu w Toruniu, przygotowana przez zespół projektowy wykonujący prace projektowe związane z realizacją inwestycji w składzie: Arcadis Profil Sp. z o.o., Pont-Projekt Sp. z o.o., Kontrakt Biuro Projektowo-Konsultingowe Sp. z o.o., Damart Biuro Inżynierskie Sp. z o.o. Głównym projektantem trasy mostowej jest Paweł Iwański z firmy Kontrakt, projektantem mostu i obiektów inżynierskich – Krzysztof Wąchalski z firmy Point-Projekt

**Bernard Glapiak
Andrzej Kowalski
Krzysztof Dudek**

30 sierpnia br. została oddana do użytkowania estakada Żółkiewskiego, jeden z najważniejszych obiektów inżynierskich, jakie powstały w ramach budowy mostu w Toruniu.

Zespół nadzorujący roboty mostowe

Od 2 listopada 2010 r. w ramach struktury DHV Polska Sp. z o.o. i Dro-Konsult Sp. z o.o. pełniącej funkcję inżyniera projektu dla zadania „Budowa mostu drogowego w Toruniu wraz z drogami dojazdowymi” pracuje zespół inspektorów nadzorujących roboty mostowe w składzie: Bernard Glapiak – most główny i obiekty na prawym brzegu, Andrzej Kowalski – obiekty mostowe na lewym brzegu, i Krzysztof Dudek – obiekty mostowe na placu Daszyńskiego. Nadzorowane przez nas obiekty zostały zaprojektowane przez Marka Sudaka (zmarł

■ Długość nadzorowanych obiektów inżynierskich 3175 m;
4100 m – długość trasy głównej.

■ Wartość nadzorowanych robót mostowych 557 mln zł;
753 mln zł – całkowita wartość projektu.

■ Termin realizacji inwestycji: listopad 2010 – listopad 2013.

w grudniu 2011 r.) i Krzysztofa Wąchalskiego z firmy Pont-Projekt Sp. z o.o. na nośność wg klasy A zgodnie z PN-85/S-10030 i obciążenie wyjątkowe STANAG 150.

Zadania nadzoru

Zasadniczym zadaniem zespołu inspektorów mostowych jest prowadzenie

nadzoru inwestorskiego nad realizacją robót mostowych przez generalnego wykonawcę, firmę Strabag, w zakresie zgodności ich wykonania z udzielonym pozwoleniem na budowę i dokumentacją projektową: projektem budowlanym, projektem wykonawczym, specyfikacjami technicznymi, przedmiotami robót i kosztorysem inwestorskim.

Dodatkowo zespół opiniuje wprowadzane i stosowane na budowie wyroby budowlane i materiały, kontroluje dokumentację wykonawcy w zakresie jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wspiera inżyniera projektu w zakresie kontroli przedstawianych obmiarów robót wykonanych przez generalnego wykonawcę.

Nadzorowane obiekty – charakterystyka robót

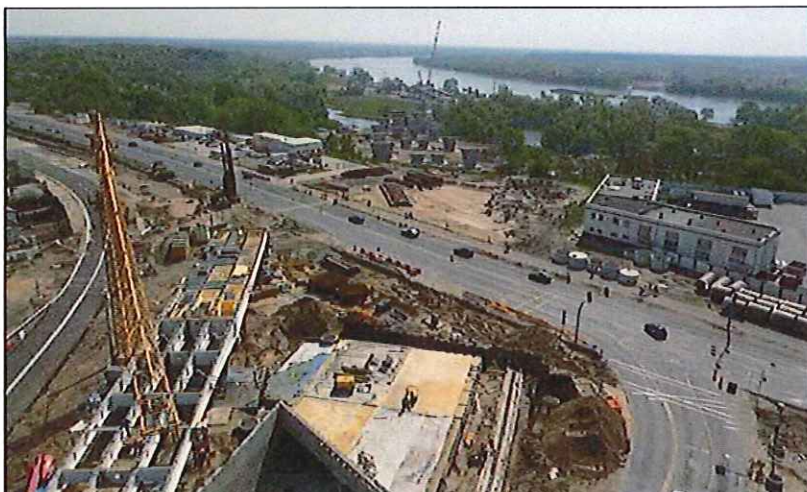
Plac Daszyńskiego

Obiekty na placu Daszyńskiego wchodzi w skład trzypoziomowego węzła (skrzyżowania) drogowego w układzie „quasi” ze względu na nieciągłość układu tunelowego. Poziom +1 to jednokierunkowa estakada (zwana estakadą Żółkiewskiego) długości 296 m, która razem z murami oporowymi (najazd i zjazd) tworzy ciąg obiektów o długości 510 m, łączący ul. Żółkiewskiego z Szosą Lubicką. Poziom 0 to układ drogowo-tramwajowy na placu przebiegający po stropach tuneli i wzdłuż murów oporowych, łączący ulice Żółkiewskiego, Wschodnią i Szosę Lubicką z łącznicami wyprowadzającymi ruch na most główny. Poziom -1 stanowi ciąg murów oporowych i tuneli w układzie dwujezdniowym długości 350 m, z czego dwa tunele o łącznej długości 120 m są oddzielone murem oporowym. Obiekty tunelowe łączą ul. Wschodnią z estakadami wyprowadzającymi ruch na most główny. W trakcie realizacji robót szczególnej uwadze nadzoru inwestorskiego podlegało:

- bezpieczeństwo prowadzenia robót na placu Daszyńskiego, gdzie teren budowy w trzech miejscach przecinał ruch drogowo-tramwajowy;
- wykonanie ścianek szczelnych zabezpieczających wykop pod obiekty tunelowe, gdzie ze względu na bezpieczeństwo przyległych budynków w dwóch miejscach zmieniono technologię wykonania grodzic – zamiast wwibrowywania zastosowano metodę wciskania;



Fot. 1 | Estakada nad tunelem (fot. K. Dudek)



Fot. 2 | Widok na budowane obiekty w maju 2012 r. (fot. B. Glapiak)



Fot. 3 | Konstrukcje stalowe przęseł ułożone na podporach nr 18 i 19 estakad E3 (fot. A. Kowalski)



Fot. 4 Scalony dźwigar łukowy mostu na środkach pływających przed usunięciem podpory z klucza łuku w marcu 2013 r. (fot. B. Glapiak)

- wykonanie 66 pali wierconych o średnicy 800 mm i 1200 mm i o długości 13–19 m, które w początkowej fazie robót ze względu na podziemne kolizje na placu Daszyńskiego było bardzo utrudnione i powodowało, że wiertnica między podporami P1 a P4 przemieszczała się ruchem konika szachowego;
- sprawdzenie rzeczywistej wytrzymałości lin do naciągu want w pomoście estakady, która wynosi 275 MPa w systemie zakotwień firmy VSL;
- wykonanie odpowiedniego połączenia pomostu estakady wykonanego z betonu klasy B60 z izolacją typu MMA (firmy Stirling Lloyd) i asfaltem laniem;
- wykonanie 165 kotew gruntowych długości 13–16 m i nachyleniu od 20 do 35°, stabilizujących nasyp przy ścianach, na połączeniu tunelu z estakadami dojazdowymi do mostu.



Fot. 5 Lewy filar i przyczółek południowy (podpory nr 34 i 35) estakady E4 nad ul. Rudacką (fot. A. Kowalski)

Obiekty na prawym brzegu

Dwie równoległe estakady na terenie zalewowym o szerokości 11,6 m i 15,1 m, długości 502 m łączące most na Wiśle z tunelem na placu Daszyńskiego oraz dochodzące do nich dwie łącznice: lewa długości 208 m, szerokości 15,1 m oraz prawa długości 208 m i szerokości 11,6 m, stanowiące drogi dojazdowe do mostu z centrum

miasta i wyjazdowe w stronę centrum i do autostrady A1.

Tutaj inspektor nadzoru najwięcej uwagi poświęcił:

- nadzorowaniu robót przy współpracy z nadzorem autorskim nad budową dwóch najwyższych podpór zlokalizowanych w zastoisku wodnym na terenie zalewowym, w którym należało dokonać wymiany gruntu przed wbijaniem pali żelbetowych;
- bezpieczeństwu dostaw i montażu ponadgabarytowych elementów konstrukcji stalowej estakad i łącznic wobec braku dróg dojazdowych do obiektów;
- nadzorowaniu realizacji i bezpieczeństwu robót związanych z wprowadzaniem przez wykonawcę technologii montażu konstrukcji stalowej estakad przy ograniczonej ilości rusztowań.

Most przez Wisłę

Most łączy drogi krajowe nr 91 z drogami nr 15 i 80. Jest to most łukowy długości 540 m z dwoma przęsłami po 270 m, o szerokości jezdni 24,04 m oraz kątem skrzyżowania z nurtem 78°. Dźwigary łukowe zaprojektowano jako sześciobok z dwoma osiami symetrii; wysokość przekroju 3,6 m, a szerokość w środku przekroju 2,7 m; pasy górne i dolne zaplanowano z blach 40 mm, a środniki – boczne ściany dźwigarów – z blach 30 mm.

Most posadowiono na dwóch podporach brzegowych i sztucznej wyspie



na środku Wisły o skomplikowanych węzłach i fundamentach na palach żelbetowych o długości 10–21 m. Wokół wyspy zaprojektowano osłonę ścianek stalowych przez wykonanie umocnienia koszami gabionowymi i obsypaniem kamieniem łamanym.

Konstrukcja stalowa pomostu stanowi dźwigary podłużne wraz z płytą ortotropową – blachownice o wysokości środka dla dźwigarów zewnętrznych 2,1 m i środkowych 1,6 m. Pomosty zawieszone są na sztywnych wieszakach rurowych o średnicy 219 mm.

Ogółem wbito 1465 pali. Do wykonania fundamentów i węzłów zużyto 18 140 m³ betonu oraz aż 9700 t stali konstrukcyjnej.

Podczas robót inspektorzy nadzoru najwięcej czasu i uwagi poświęcili:

- nadzorowi nad wytworzeniem i montażem konstrukcji stalowej wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym, gdyż wytwarzanie elementów konstrukcyjnych dźwigarów łuków odbywało się w trzech wytwórniach, a scalanie – na terenie budowy (wypracowano jeden system jakości przekazywania i odbierania elementów konstrukcyjnych);
- najbardziej skomplikowanej operacji na budowie, jaką było wykonanie dźwigarów łukowych (sprawdzenie styków, geometrii oraz wykonywanie badań nieniszczących);
- wspomaganie wraz z nadzorem

autorskim czynności związanych z bezpieczeństwem montażu łuków na węzłach.

Obiekty na lewym brzegu

Obiekty na lewym brzegu to ciąg estakad. Po kolejnym odcinku długości blisko



Fot. 6 | Naciąg wantu pylonu podpory nr P2 (fot. K. Dudek)

900 m trasa, biegnąca po uformowanym nasypie drogowym, wiaduktem kolejowym, przekracza dwutorową linię kolejową Toruń-Kutno, a po drodze przy ul. Rypińskiej – przejście podziemne dla ścieżki rowerowej i pieszych.

W trakcie realizacji robót szczególnej uwadze inspektora nadzoru podlegało:

- bezpieczeństwo prowadzenia robót przy budowie wiaduktu kolejowego, gdzie ograniczenie ruchu kolejowego na czas realizacji było ograniczone do niezbędnego minimum oraz przy prowadzeniu robót dla ostatniego przęsła estakady przebiegającej nad ul. Rudacką, w tym przyczółka lewo-brzeżnego całej trasy;
- bezpieczeństwo transportu dostaw ponadgabarytowych elementów konstrukcji stalowej estakad z powodu braku dróg dojazdowych do obiektów;
- kontrola realizacji robót związanych z wprowadzaniem nowatorskich technologii, między innymi montażu konstrukcji stalowej przy ograniczonej ilości rusztowań posadowionych na gruncie, oraz kontrola wykonania na żelbetowych pomostach estakad izolacji powłokowej MMA, a na niej nawierzchni drogowej z asfaltu twardolanego.

Podsumowanie

Zasadniczą rolą inspektorów nadzoru jest prowadzenie stałego nadzoru nad zgodnością wykonawstwa robót z projektem budowlanym i dokumentacją wykonawczo-technologiczną, opiniowanie materiałów, wnoszenie uwag do dokumentacji technologicznej wykonawcy oraz właściwy nadzór nad stosowaniem wyrobów budowlanych, które mają zasadniczy wpływ na trwałość wznoszonych obiektów.

Jako nadzór inwestorski zwracaliśmy uwagę na zmieniające się przepisy, m.in. w zakresie barier energochłonnych oraz ekranów akustycznych. Od momentu uzyskania pozwolenia na budowę w 2009 r. do przewidywanego terminu jej zakończenia minie pięć lat. Za kilka lat nikt już nie będzie pamiętał, jaki był stan prawny, gdy wojewoda kujawsko-pomorski wydawał pozwolenie na budowę. Obecnie użytkownika interesuje, czy wybudowane obiekty spełniają wymagania obecnie obowiązujących przepisów, czy są bezpieczne i czy inwestycja rzeczywiście znacząco poprawi jakość obsługi komunikacyjnej Torunia.

