

Sztuka tworzenia mostów



Z prof. dr. hab. inż. Janem Biliszczukiem, kierownikiem Zakładu Mostów Instytutu Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej i współwłaścicielem Zespołu Badawczo-Projektowego MOSTY-WROCŁAW, rozmawia Mariusz Karpiński-Rzepa, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Most to z jednej strony osiągnięcie nowoczesnej inżynierii, z drugiej zaś dzieło architektoniczne – oznacza to współdziałanie inżynierii z architekturą?

Współdziałanie inżynierów i architektów to kluczowe słowo przy budowie obiektów mostowych. Jesteśmy sobie wzajemnie potrzebni i wzajemnie się uzupełniamy. Architekci powinni uczestniczyć w projektowaniu mostów, mają oni bowiem w niektórych kwestiach przewagę nad inżynierami, zwłaszcza jeśli chodzi o spojrzenie na most jako element zabudowania przestrzeni, harmonijne dopasowanie obiektu do otoczenia. Inżynierowie dbają natomiast o bezpieczeństwo i funkcjonalność obiektu oraz infrastrukturę towarzyszącą. Architekci często jednak są niewystarczająco przygotowani w zakresie inżynierii, technologii budowy czy możliwości materiałowych. Dlatego te dwa zawody mogą się znakomicie uzupełniać i działać jako idealnie dobrany duet projektowy. Nie można zapomnieć jednak o umiarze – ten jak wiadomo jest potrzebny w każdej sytuacji, zwłaszcza gdy chodzi o fantazję architektoniczną. Ta, jak się bowiem okazuje, potrafi powołać do życia fantazyjne, oryginalne projekty, ale



Jan Biliszczuk

„Wierzę, że **most Rędziński** będzie elementem promocji przede wszystkim Polski

zupełnie niewykonane z inżynierskiego punktu widzenia. Osiągając równowagę w kwestii funkcjonalności i estetyki, możemy się chwalić takimi obiektami, jak np. podwieszane mosty w Warszawie, na trasie Sucharskiego w Gdańsku, w Płocku, kilka oryginalnych wiaduktów i kładek na autostradach czy estakada Gądowska we Wrocławiu. I choć jako kraj nie jesteśmy głównym kreatorem trendów w światowym

mostownictwie, to uważam, że plasujemy się gdzieś w pierwszej połowie „peletonu” twórców mostów.

Za cenę wyższych kosztów?

Zasada jest w sumie prosta: duży, okazały most dużo kosztuje. Ale przy dużych kosztach uatrakcyjnienie go – choćby interesującą iluminacją czy ciekawym, zwracającym uwagę wykończeniem – nie stanowi już znaczącego wzrostu kosztów. Patrząc na to zagadnienie z drugiej strony, jeśli chcemy zatrzymać w kraju młodych, zdolnych i ambitnych inżynierów, to muszą oni w Polsce mieć szansę realizacji swoich aspiracji zawodowych, tak by nie mieć kompleksów w konfrontacji z zachodnimi kolegami z branży. A mamy już znaczące osiągnięcia. Jeśli mówimy np. o kładkach dla pieszych, to Polska jest w pierwszej dziesiątce państw, biorąc pod uwagę nowatorstwo i oryginalność ostatnich realizacji. Fakt, że to właśnie nam przyznano organizację konferencji *Footbridge* w 2011 r. świadczy o wysokiej ocenie naszego dorobku w tej dziedzinie.

Mówi Pan, że Polska nie powinna mieć kompleksów w dziedzinie budownictwa mostowego, a które kraje wiodą prym?

W segmencie budownictwa mostowego, pod kątem innowacyjności zawsze niewątpliwie przodowała Europa. Wszystko bowiem, co po wojnie było postępowe w dziedzinie budownictwa mostowego, zdarzyło się na naszym kontynencie, głównie w Niemczech. Odbudowa mostów na Renie i innych głównych rzekach w Niemczech pozwoliły inżynierom i budowniczym na zdobycie nie tylko dużego doświadczenia, ale nawet pewnego eksperymentowania z technologią budowy – tak np. pojawiły się mosty podwieszane. W Stanach Zjednoczonych czy też w Japonii inżynierowie osiągnęli podobny poziom dopiero 20 lat później. Najlepsze rezultaty pod względem nowoczesności, swoistego przepychu konstrukcyjnego w budownictwie mostowym uzyskują Anglia, Niemcy, Francja i Szwajcaria. Jeśli miałbym szukać rekordów sztuki inżynierskiej, to z pewnością wymieniałbym dynamicznie rozwijające się Chiny. Jednak



Budowa mostu Rędzińskiego przez Odrę we Wrocławiu



Betonowa konstrukcja mostu Rędzińskiego zostanie zawieszona na jednym 122-metrowym pylonie. Będzie to najwyższa tego typu konstrukcja w Polsce. Projektantem mostu jest Jan Biliszczuk

poza ambitnym podejściem do takich właśnie rekordowych osiągnięć – najdłuższy most, największe przęsło, najwyższe pylony – Chińczykom jeszcze brak, moim zdaniem, fantazji i europejskiej subtelności. To oczywiście przyjdzie z czasem, gdy podstawowe potrzeby będą zaspokojone.

Wiemy więc, że pod względem estetycznym i konstrukcyjnym nie mamy się czego wstydzić, ale tempo powstawania obiektów mostowych wciąż pozostawia wiele do życzenia...

Wszyscy bardzo lubimy narzekać na tempo budowy autostrad w Polsce, a niewielu zdaje sobie sprawę z faktu, że budowa dróg to bardzo złożony problem, wymagający długoterminowego planowania. Obiektywnie patrząc, przy ciągłych zmianach koncepcji i programów zbudowaliśmy już ponad 800 km autostrad. Należy ustalić ostateczny plan i konsekwentnie go realizować. Skutecznym hamulcem budowy dróg i mostów są przepisy prawno-budowlane, zdecydo-

wanie zbyt rzadko nowelizowane i dostosowywane do zmieniających się warunków. Na przykład w latach 90. powstały przepisy regulujące kwestie budowy obiektów mostowych i warunków, jakie muszą one spełniać. W przepisach tych określono, że mosty mają być budowane z cementu CM I, czyli portlandzkiego. Wtedy być może miało to uzasadnienie, z racji podłej jakości cementu wytwarzanego w socjalistycznych cementowniach. Dziś jednak produkuje się różnorodne rodzaje znakomitych cementów, ściśle według norm europejskich, ale żeby móc je zastosować, trzeba pisać pisma o pozwolenie na użycie materiałów innych niż określone w przepisach. To oczywiście absurd. Zdecydowanie należałoby znówelizować dużą część polskich przepisów dotyczących warunków budowy obiektów mostowych. Dodatkowo wskazane byłoby sędowanie odpowiedzialności za użyte materiały na inżynierów, projektantów i pracowników nadzoru – trudno bowiem wymagać od regulatora państwowego, aby

znał się np. na rodzajach cementu. Takie decyzje powinny zapadać na budowie, a nie na szczeblu ministerialnym, a podejmować powinni je ludzie bezpośrednio zaangażowani w proces budowy obiektu i znający się na technologiach. Kolejny czynnik spowalniający pracę również wynika z niedoskonałości przepisów – często bowiem w specyfikacji przetargowej na wykonanie danego mostu warunki realizacji opisane są nazbyt, powiedziałbym, szczegółowo. Wytyczne przetargu określają, że most ma powstać w określonej technologii – to bardzo ogranicza wykonawcę. Kurcze trzymanie się wyznaczonych kryteriów technologicznych jest często po prostu szkodliwe. Tak jak wspominałem wcześniej, należy pozwolić podejmować decyzję doświadczonym fachowcom, mającym wiedzę i doświadczenie. Nie powinno się narzucać wykonawcy technologii realizacji obiektu, tylko umożliwić mu swobodę w tym zakresie. To po prostu najekonomiczniejsze i najracjonalniejsze podejście do przedmiotu



Budowa mostu Rędzińskiego - widok z lotu ptaka

przetargu, bo przecież to zrealizowanie budowy mostu ma być finalnym efektem, a nie bezwzględne spełnianie nieracjonalnych często kryteriów zamówienia.

Myśli Pan, że faworyzowany ostatnio system zaprojektuj i zbuduj jest jakimś rozwiązaniem?

W mojej ocenie jest to pewna szansa. To będzie dobre rozwiązanie, ale pod warunkiem, że zamawiający bardzo jasno wyartykułuje swoje oczekiwania. Chodzi o to, że jeśli zamawiający jednoznacznie nie określi, że np. na zamawianym odcinku autostrady chciałby mieć kilka nietypowych i bardzo oryginalnych obiektów, to system zaprojektuj i zbuduj zadziała w ten sposób, że wykonawca zaproponuje najtańsze, ale niekoniecznie najnowocześniejsze i trwałe rozwiązanie. Bez precyzyjnie przygotowanego studium

oczekiwań zamawiającego, zaprojektuj i wybuduj to taki trochę mechanizm „psychologii” – nie bardzo wiem, co tak naprawdę chciałbym dostać, więc niech wykonawca sam podejmie tę decyzję i sam zrobi co uważa za stosowne. Takie jest moje osobiste spostrzeżenie co do tego „wyjścia naprzeciw oczekiwaniom”. Bywa, że zamawiający nie ma wystarczającej wiedzy, czy też sam dokładnie nie jest w stanie określić swoich oczekiwań. A ten system mógłby się sprawdzić tylko w przypadku jasno sprecyzowanych wymagań.

Można temu zapobiec?

W bardzo prosty sposób. Ja zawsze powtarzam – nie załóżmy pieniędzy na kształcenie administracji. Formą takiego kształcenia są np. konferencje branżowe, takie jak listopadowe seminarium *Obiekty mostowe na autostradach i drogach eks-*

presowych, odbywające się w ramach Wrocławskich Dni Mostowych. Bardzo cenne z merytorycznego punktu widzenia jest uczestnictwo w rozmaitych międzynarodowych konferencjach o tej tematyce. A wysłanie kilku przedstawicieli administracji raz czy dwa razy do roku na tego typu spotkania, to przecież nie jest koszt nie do podźwignięcia dla dużych podmiotów, jak np. GDDKiA. Proces planowania strategicznego inwestycji drogowych i mostowych powinien być stały, wieloletni i niezmienny bez względu na zmiany polityczne i – co za tym idzie – zmiany w administracji odpowiedzialnych za niego jednostek rządowych i samorządowych. Przykładowo proces wytyczenia przebiegu Autostradowej Obwodnicy Wrocławia i ustalenie lokalizacji mostu przez Odrę na Rędzinie trwał prawie 10 lat. W tym czasie kilka razy zmienił się rząd i administracja drogowa.

Pański zespół tworzy projekt wykonawczy tego obiektu?

Tak, Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW wykonał projekt budowlany tego obiektu, a obecnie kończy projekt wykonawczy. Równocześnie z projektowaniem trwa budowa. Obecnie budowany jest pylon i jednocześnie nasuwany ustrój nośny mostu. Technologia, jaka została w tym przypadku wybrana przez wykonawcę, jest najbardziej racjonalna i ze względu na dotrzymanie terminu zakończenia budowy, i z racji uwarunkowań konstrukcyjnych samego obiektu. Z uwagi na złożoność konstrukcji mostu jesteśmy w tym wypadku pionierami. Nie możemy bazować na doświadczeniach innych, bo nikt jeszcze takiego mostu nie zbudował. To spore utrudnienie zarówno projektowe,



Autostradowa Obwodnica Wrocławia

Budowa Autostradowej Obwodnicy Wrocławia (AOW) została podzielona na trzy zadania:
 Zadanie I – od łącznika Kobierzyce do węzła Lotnisko, długość ok. 14,5 km, wykonawca Budimex Dromex, koszt robót budowlanych ok. 800 mln zł
 Zadanie IIA – budowa mostu przez rzekę Odrę wraz z estakadami dojazdowymi, długość ok. 1,8 km, wykonawca – konsorcjum firm Mostostal i Acciona, koszt robót

budowlanych ok. 577 mln zł
 Zadanie IIB – od węzła Lotnisko do łącznika Długołęka, długość ok. 20 km, wykonawca – konsorcjum firm Strabag, Heilit, Woerner, Dywidag, Mostostal, koszt robót budowlanych 2,058 mld zł.

Informacje techniczne

- długość obwodnicy – ok. 36 km
- liczba jezdni – 2

- liczba pasów ruchu
 - od węzła Kobierzyce do węzła Nowa Wieś (A4): 2 x 2 oraz pas awaryjny
 - od węzła Nowa Wieś do węzła Widawy: 2 x 3 oraz pas awaryjny
 - od węzła Widawa do węzła Pawłowic: 2 x 2 oraz pas awaryjny
- liczba węzłów – 7
- liczba obiektów mostowych – 42



Most Rędziniński jest częścią Autostradowej Obwodnicy Wrocławia

jak i dla wykonawcy. To pierwsza tego typu budowa w Polsce, a śmiem podejrzewać, że również na świecie. Ale właśnie dlatego, że to obiekt skomplikowany, jego budowa stanowi wyzwanie. Mamy tu do czynienia z czterema arcytrudnymi elementami: pierwszym był fundament pod pylonem. Powiem może tylko tyle, że siła, z jaką działa na ten fundament, to 100 tys. t. Drugim – betonowanie stopy fundamentu, co zamknęło się liczbą 2,5 tys. zbrojenia i 8 tys. m³ betonu. Trzeci element to budowa pylonu, a czwarty – podwieszenie. Ogólnie można powiedzieć, że przygotowanie tej inwestycji wymagało wielu konsultacji niezależnych specjalistów, uznanych autorytetów z branży z Polski i zza granicy. Projekt wykonawczy zbliża się obecnie do końca. A sam most Rędziniński budzi spore emocje. Kiedy za ok. rok będzie skończony, z pewnością będziemy

się mogli chwalić nim na arenie międzynarodowej. Wierzę, że będzie to element promocji nie tylko umiejętności projektanta i wykonawcy, ale przede wszystkim Polski.

Co było główną inspiracją przy tym projekcie?

To złożone zagadnienie. Zwykle zaczyna się od założeń, a potem przychodzi pora na pomysły, wizualizacje i wybór ostatecznej koncepcji. Ten konkretny most ma wyraźne nawiązania do pięknej, moim zdaniem, estakady Gądowskiej i jest dostosowany do urokliwego krajobrazu obszaru turystycznego stopnia wodnego Rędzin. To, że powstają takie inwestycje, pozwala mi widzieć (mimo wypowiedzianych wcześniej uwag krytycznych) przyszłość polskiej branży inżynierskiej w jasnych kolorach. Każdy nowoczesny most, który powstaje w Polsce, przybliża nas do wspomnianej przeze mnie światowej czołówki inżynierów mostowych.

Dziękuję za rozmowę.

ZDJEŃCIA: WŁADYSŁAW KLUCZEWSKI, GDDKiA ODDZIAŁ WE WROCŁAWIU I NOWOCZESNE BUDOWNICTWO INŻYNIERYJNE



Krajobraz Autostradowej Obwodnicy Wrocławia



- łączna długość obiektów mostowych – 7 km, w tym 6 km obiektów wyposażonych w trzy pasy ruchu oraz pas awaryjny

Do budowy AOW zostanie wykorzystane:

- ok. 300 tys. m³ betonu – taką ilość betonu przywiezie ok. 3400 sztuk betonowozów, tzw. gruszek
- ok. 64 tys. t stali – z tej ilości stali można zbudować tory kolejowe łączące Wrocław z Wiedniem
- ok. 70 km pali fundamentowych

- ok. 27 km ekranów akustycznych i ochronnych o wysokości od 3 do 8 m

Na I części AOW powstaje węzeł Nowa Wieś, jeden z największych węzłów w Polsce krzyżujący dwie autostrady (A4 i A8).

Na II części AOW powstaje węzeł Pawłowice, w którym swój początek ma trasa S8 do Warszawy oraz węzeł Władawa, z którego rozpocznie się budowa drogi ekspresowej

S5 w kierunku Poznania.

W ramach AOW budowany jest także najwyższy most w Polsce wśród mostów podwieszonych do jednego pylonu. Obiekt ten znajdzie się również w pierwszej dziesiątce najwyższych mostów świata w swojej kategorii. Jego pylon o wysokości 122 m będzie wyższy od czterech dziesięciopiętrowych budynków ustawionych jeden na drugim.

Ekranu wybudowane w ciągu AOW będą pierwszymi tego typu ekranami w Polsce. Swym kształtem będą nawiązywać do tunelu drogowego.

W 2009 r. każdego dnia przy budowie AOW pracowało średnio 2000 osób. Do budowy obwodnicy wykorzystywanych jest ponad 1000 specjalistycznych maszyn.

Terminy zakończenia:

Zadanie I – 5 grudnia 2010 r.

Zadanie IIA – 19 listopada 2010 r.

Zadanie IIB – 15 czerwca 2011 r.