

Architektura polskich mostów podwieszonych

W Polsce pierwszy most podwieszony (kładkę dla pieszych przez Dunajec w Tylmanowej) zbudowano w roku 1959, według projektu Józefa Szulca i Włodzimierza Głowczaka. Od tego czasu wybudowano w kraju ponad 40 obiektów podwieszonych różnych typów, a kilka dalszych czeka na realizację.

Obserwujemy dynamiczny rozwój mostów podwieszonych, co obrazuje fakt, że w ostatnich latach powstało pięć dużych obiektów. Więcej mostów podwieszonych w porównywalnym okresie powstało tylko w Chinach.

Konstrukcje podwieszane są uważane za atrakcyjne wizualnie i możliwe do zastosowania przy niemal każdej szerokości przeskody – od małych kładek dla pieszych po wielkie mosty drogowe [1], [3]. Doświadczenia krajowe w obszarze projektowania i budowy mostów podwieszonych są już na tyle znaczące, że można prowadzić dyskusję nad próbami oryginalnego ich kształtowania. W niniejszej pracy przedstawiono wybrane polskie realizacje i projekty z ostatnich kilku lat, grupując je w zależności od rozpiętości przęseł.

Kładki dla pieszych

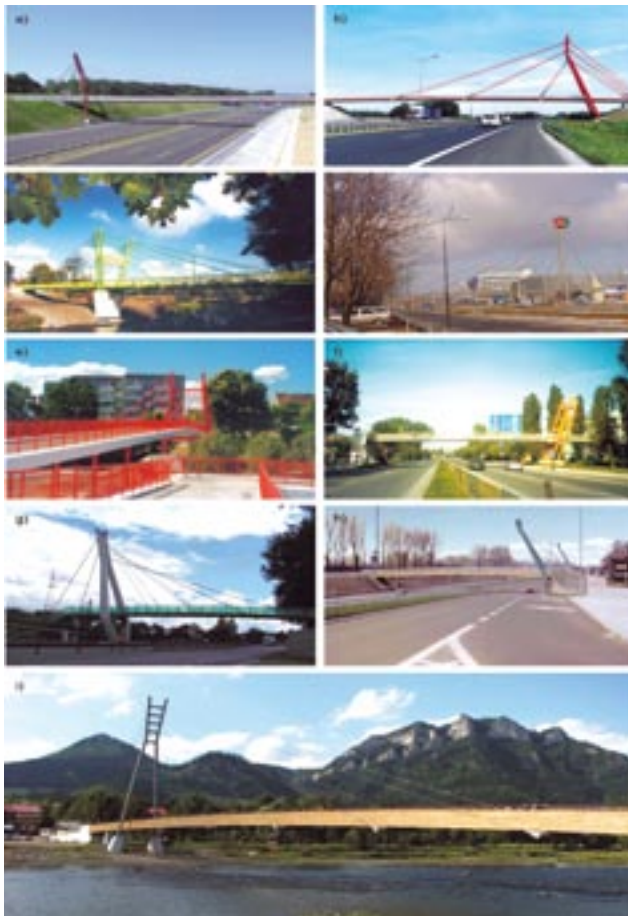
Ten obszar inżynierii mostowej rozwija się bardzo intensywnie [4] i jest ściśle związany z aktualnym rozwojem infrastruktury transportowej kraju. Autostrady, śródmiejskie drogi szybkiego ruchu i inne arterie komunikacyjne utrudniają komunikację pieszą. Jedynym bezpiecznym i efektywnym rozwiązaniem tego typu problemu jest budowa przejść bezkolizyjnych. Kładki dla pieszych stały się więc, w ostatnich latach, ważnymi elementami układów komunikacyjnych. Jednocześnie projektanci zauważyli, że te relatywnie małe obiekty inżynierskie mogą być wizytówką autora, znakiem szczególnym krajobrazu i interesującą formą architektoniczną. Można stwierdzić, że w ostatnich latach powstała nowa kategoria obiektów mostowych, budząca sporo emocji i wprowadzająca element rywalizacji między projektantami i inwestorami.

Na rys. 1 pokazano wybrane realizacje kładek podwieszonych, które zostały zaprojektowane przez różne biura:

- a) w Rudzie Śląskiej nad A4 (projekt: ZBP MOSTY-WROCŁAW – realizacja 2004)
- b) Krzywy Kij nad A4 (ZBP MOSTY-WROCŁAW – 2000)

Rysunek 1. Podwieszane kładki dla pieszych wybudowane w Polsce w ostatnich latach (opis w tekście)

Rysunek 2. Mosty podwieszane średniej rozpiętości (opis w tekście)



- c) we Wrocławiu-Leśnicy (ZBP MOSTY-WROCŁAW – 1999)
- d) nad ul. Wołoską w Warszawie (Transprojekt Gdańsk – 1999)
- e) nad ul. Wilczą w Szczecinie (K. Żółtowski – 1999)
- f) nad ul. Źródłową w Kielcach (ZBP MOSTY-WROCŁAW – 2000)
- g) nad DK nr 1 we Wrzosowej (PROMOST Wisła – 2004)
- h) nad DTS w Chorzowie (2001)
- i) nad Dunajcem w Sromowcach Niżnych (2006).
Ponieważ koszt każdej z prezentowanych kładek nie przekraczał 2,5 mln zł, a więc nie były to kwoty znaczące w budżetach oddziałów GDDKiA czy miast, można zaobserwować pewną swobodę w poszukiwaniu oryginalnych form architektonicznych. Wydaje się, że większość ze zrealizowanych w Polsce projektów należy ocenić pozytywnie.

Obiekty o średniej długości przęsła

Na rys. 2 przedstawiono zrealizowane obiekty podwieszane średniej rozpiętości a), b), c) i d) oraz wizualizacje projektów oferowanych lub konkursowych e), f) i g).

Na poszczególnych zdjęciach pokazano:

- a) most w Skorogoszczy (koncepcja: ZBP MOSTY-WROCŁAW, projekt wykonawczy: PROMOST Wisła – 2005)
- b) wiadukt nad A4 (projekt: ZBP MOSTY-WROCŁAW – w budowie)
- c) most w Koninie (Transprojekt Gdańsk – 2007)



Rysunek 4. Pylony polskich mostów podwieszonych; zrealizowanych i planowanych

- d) wiadukt w Poznaniu (Pont-Projekt Gdańsk – 2003)
- e) i g) projekty konkursowe (ZBP MOSTY-WROCŁAW)
- f) projekt mostu przez San w Przemyślu (Promost Consulting).

Formy architektoniczne obiektów średniej rozpiętości są zróżnicowane (rys. 2). Zespół Badawczo-Projektowy MOSTY-WROCŁAW lansuje dla tego typu obiektów pylon o kształcie litery V, co udało się zastosować w moście w Skorogoszczy i budowanym obecnie wiadukcie WD22 nad A4 (rys. 7). Obiektów podwieszonych o średniej roz-

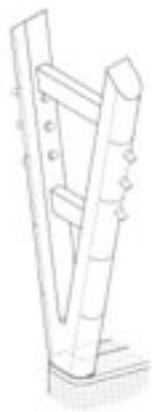
Rysunek 3. Duże mosty podwieszane zrealizowane i planowane (opis w tekście)



Tablica 1. Mosty podwieszane w Polsce

Lp.	Lokalizacja, rzeka	Najdłuższe przęsło, m	Materiał pomost / pylony	Rok ukończenia
Mosty (kładki) podwieszane wybudowane i planowane				
1	Augustów (DK8), Rospuda	540,00	stal/beton	koncepcja
2	Grudziądz (A1), Wisła	410,00	zespólny/beton	planowany
3	Płock (Solidarność), Wisła	375,00	stal/stal	2005
4	Wrocław (A8), Odra	256,00	beton/beton	w budowie
5	Warszawa (Siekierkowski), Wisła	250,00	zespólny/beton	2002
6	Gdańsk (III Tysiąclecia), Martwa Wisła	230,00	zespólny/beton	2001
7	Kraków, Wisła	200,00	beton/beton	planowany
8	Warszawa (Świętokrzyski), Wisła	180,00	zespólny/beton	2000
9	Wrocław (Tysiąclecia), Odra	153,00	beton/beton	2004
10	Stary Sącz (DK87), Dunajec	143,00	beton-stal/stal	w budowie
11	Tylmanowa (kładka II) Dunajec	100,00	stal/stal	1961

Rysunek 5. Detale konstrukcyjne



Rysunek 6. Pylony typu V. Wiadukt Wd22 (a) i most w Skorogoszcy (b)

pięć przęseł zostało dotychczas wybudowanych w Polsce zbyt mało, by można pokusić się o jakieś uogólnienia. Niemniej na świecie obiekty podwieszane średniej rozpiętości są często przedmiotem różnych eksperymentów architektonicznych.

Duże mosty

Zrealizowane i planowane w Polsce duże mosty podwieszane pokazano na rys. 3. Podstawowe ich wymiary podano w tab. 1. Są to mosty:

- a) nad doliną Rospudy (koncepcja: ZBP MOSTY-WROCŁAW)
- b) nad Wisłą w Grudziądzu (Transprojekt Gdańsk)
- c) nad Wisłą w Płocku (Budoplan Płock – 2005)
- d) nad Odrą w ciągu AOW (ZBP MOSTY-WROCŁAW)
- e) Siekierkowski w Warszawie (Transprojekt Gdańsk – 2002)
- f) III Tysiąclecia im. Jana Pawła II w Gdańsku (BPBK Gdańsk – 2001)
- g) nad Wisłą w Krakowie (koncepcja Mosty Katowice)
- h) Świętokrzyski w Warszawie (BMJ Group – 2000)
- i) Tysiąclecia we Wrocławiu (BBR – 2004).

Duże obiekty mostowe są inwestycjami bardzo kosztownymi [5], [6], [7], dlatego w procesie ich projektowania dominującymi czynnikami są bezpieczeństwo eksploatacji, technologia realizacji, trwałość i koszt budowy. Nie oznacza to jednak, że aspekty architektoniczne są pomijane. W każdej sytuacji pozostaje spory margines dowolności w kształtowaniu pylonów, olinowania czy kolorystyki obiektu.

Przy rozpiętości przęsła przekraczającej 150 m pylony ustawiane są pionowo [1], co jest optymalne ze względów statycznych, a pomosty kształtowane z uwzględnieniem praw aerodynamiki.

Polskie realizacje (rys. 3) zostały ukształtowane zgodnie z wymienionymi wyżej zasadami. Stosowano w większości przypadków:

- pionowe pylony typu odwrócone Y, H oraz jedno lub dwukolumnowe
- wachlarzowe układy podwieszń
- dwubelkowy o gęstym usytuowaniu poprzecznic pomost
- oszczędną kolorystykę
- nocną iluminację [8].

Ukształtowanie pylonów (w większości betonowych) w poszczególnych obiektach pokazano na rys. 4.



Poszukiwanie nowych form można zauważyć w nowych projektach mostu autostradowego w ciągu A1 w Grudziądzu (rys. 3b) projektu T. Stefanowskiego z Transprojektu Gdańsk i mostu w ciągu AOW (ZBP MOSTY-WROCŁAW). W obu tych projektach starało się w sposób oryginalny ukształtować pylony.

Kształtowanie elementów konstrukcyjnych

Most podwieszony może być ukształtowany na nieskończoną liczbę sposobów, z tym że największe możliwości poszukiwań rozwiązań oryginalnych tkwią w formowaniu pylonów i układu podwieszenia.

Na rysunkach 4, 5 i 6 pokazano różne warianty ukształtowania pylonów, mocowania want i układów cięgien. Dla mostów o małych i średnich rozpiętościach przęsła pylony są wykonane przeważnie ze stali, natomiast w przypadku mostów o dużych rozpiętościach przęsła do budowy pylonów jest stosowany zazwyczaj beton.

Warto zwrócić uwagę na różne rozwiązania kolorystyczne.

Iluminacja mostów

Ważnym elementem architektonicznym współczesnych mostów podwieszonych jest nocna iluminacja. Takie podejście wydaje się uzasadnione, gdyż podnosi walory estetyczne obiektu oraz jego otoczenia, szczególnie podczas długich zimowych wieczorów. Oświetlenie nadające konstrukcji inny wizerunek po zmierzchu pozwala uzyskać dwa różne oblicza mostu [8]. Wydaje się, że szczególnie udana jest iluminacja mostu Milenijnego we Wrocławiu, co obrazuje rys. 8.

Podsumowanie

Dotychczasowe dokonania polskiego środowiska mostowego w obszarze mostów podwieszonych należy ocenić pozytywnie. Osiągnęliśmy wysoki

poziom zarówno w sferze technologii budowy jak i kształtowaniu tych konstrukcji.

Wydaje się, że rozwój architektoniczny mostów podwieszonych w Polsce nastąpi w obszarze kładek dla pieszych (rys. 7) i mostów średniej rozpiętości. W mostach dużej rozpiętości stosowane będą rozwiązania sprawdzone i optymalne z uwagi na wytrzymałość i koszty.

prof. Jan Biliszcuk
Politechnika Wrocławska
ZBP MOSTY-WROCŁAW
Wojciech Barcik
ZBP MOSTY-WROCŁAW

Literatura

- 1 J. Biliszcuk, *Mosty podwieszane. Projektowanie i realizacja*. Arkady, Warszawa 2005
- 2 J. Biliszcuk, W. Barcik, Cz. Machelski, J. Onysyk, K. Sadowski, M. Pustelnik, *Projektowanie stalowych kładek dla pieszych*, DWE, Wrocław 2007 (II wydanie)
- 3 J. Biliszcuk, W. Barcik, *Polskie mostownictwo – stan w roku 2007*. „Mosty”, nr 4/2007, s. 12-22
- 4 J. Biliszcuk, W. Barcik, *Kładki dla pieszych w Polsce. Kładki dla pieszych. Seminarium „Wrocławskie Dni Mostowe – Architektura, projektowanie, realizacja, badania”*, 29-30 listopada 2007, DWE, Wrocław 2007, s. 15-32
- 5 *Most III Tysiąclecia im. Jana Pawła II w Gdańsku: praca zbiorowa pod redakcją Jana Biliszczuka*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Gdańsk-MetZ-Łódź-Wrocław 2003
- 6 *Budowa mostu Siekierkowskiego w Warszawie: praca zbiorowa pod redakcją Stefana Filipiuka*, Qax Manufaktura Artystyczna, Bydgoszcz-Gdańsk 2004
- 7 *Podwieszony most przez Wisłę w Płocku: praca zbiorowa pod redakcją Jana Biliszczuka*, DWE, Płock-Warszawa-Łódź-Wrocław 2007
- 8 J. Tadla, *Dwa oblicza mostu, czyli o iluminacji*, „Mosty”, nr 3/2007, s. 44-46.

Rysunek 7. Wizualizacje obiektów podwieszonych ukształtowanych bez tylnych odciągów: a) projekt konkursowy kładki Stodowej we Wrocławiu (ZBP MOSTY-WROCŁAW); b) kładka nad A4 w ciągu ul. Murckowskiej w Katowicach (MOSTY KATOWICE)



Rysunek 8. Dwa oblicza mostu Milenijnego we Wrocławiu [8]