



Przyspieszenie na budowie mostu Rędzińskiego – zmiany projektowe i organizacyjne

■ **Marek Bryll**, Mostostal Warszawa SA

Na początek garść faktów. Most Rędziński we Wrocławiu zajmuje 18 miejsce na świecie w kategorii największych obiektów mostowych podwieszonych do jednego pylonu. W klasie budowli betonowych jest to czwarty największy most betonowy świata. W Polsce nie ma wyższego pylonu niż 122-metrowy, ani też dłuższej przeprawy.

Całkowita długość obiektu wynosi 1742 m. Do budowy mostu zostanie zużytych ponad 110 tys. m³ betonu i 180 tys. t stali. Do pylonu w kształcie litery H, usytuowanego na wyspie na środku Odry, podwieszane będą dwie niezależne wielopasmowe jezdnie – to unikatowe rozwiązanie niestosowane do tej pory nigdzie indziej.

Łączna długość czteroprzęsłowej części podwieszanej będzie liczyć 612 m, a całkowita powierzchnia pomostu – ponad 65 tys. m². Dla porównania, stojący nieopodal most Milenijny ma ok. 20 tys. m² powierzchni, czyli trzy razy mniej, jego pylony mierzą 50 m – dwa i pół razy mniej, a długość całkowita to 973 m – o połowę mniej.

Przeprawa powstaje wśród zieleni, w pobliżu popularnego miejsca rekreacji mieszkańców Wrocławia. „W swojej pracy zawsze biorę

pod uwagę otoczenie, do którego staram się dopasować nową budowlę” – wyjaśnia prof. Jan Biliszczuk, szef zespołu projektującego most Rędziński. – „W fazie opracowania architektonicznego, jak i w trakcie prac budowlanych dbamy o zachowanie urody tego miejsca”.

Realizacja pylonu, stanowiącego zasadniczy element nowego mostu, minęła półmetek we wrześniu 2010 r. Budowa estakad, prawobrzeżnej i lewobrzeżnej, oraz płyty mostu są już na finiszu. Całość konstrukcji będzie gotowa do końca roku, a w połowie 2011 r. obiekt zostanie oddany do eksploatacji.

Wiosną prace spowolniła powódź, która przez prawie miesiąc uniemożliwiła realizację planowych robót budowlanych. Zmiany



wymagał też projekt konstrukcji pylonu. „Za kluczowe zagadnienie w trakcie prac architektonicznych uznaliśmy to, aby powstał ładny most z atrakcyjnym wizualnie pylonem” – opowiada prof. Biliszczuk.

W swojej górnej części, od segmentu 13, pylon został zaprojektowany jako konstrukcja zespolona ze stalowym rdzeniem otoczonym betonem, a poniżej jako konstrukcja żelbetowa. Taki układ wymagał wprowadzenia dużej ilości zbrojenia w ściany niższych segmentów pylonu. „Okazało się, że trzeba rozmieścić 600 prętów o średnicy $\varnothing 32$ w odstępach co 10 cm, dodatkowo spiętych spawanymi strzemiętami. Proces układania tego był czasochłonny, bo w tę płataninę praktycznie nie było jak ręki włożyć. Mieliśmy trudności z należytym zawibrowaniem betonu” – wyjaśnia Maciej Abramski, kierownik budowy. – „Wykonanie jednego segmentu trwało dwa tygodnie, a nie tydzień, jak planowaliśmy. Musieliśmy znaleźć inne rozwiązanie”.

W przypadku robót żelbetowych głównym czynnikiem decydującym o czasie realizacji jest szybkość układania zbrojenia, i tylko w tym zakresie można było dokonać usprawnień. Proces wylewania i dojrzewania mieszanki ma ściśle określone parametry czasowe. Rozważano różne sposoby modyfikacji konstrukcji pylonu oraz metodologii prowadzenia robót, które pozwoliłyby na przyspieszenie tempa inwestycji. Wszystkie strony zaangażowane w budowę mostu – inwestor, projektant i wykonawca

– wspólnie wypracowały nowy sposób działania zmierzający do przyspieszenia budowy.

Podjęto decyzję, że stalowy rdzeń mostu zacznie się już na poziomie segmentu siódmego, a nie 13, jak planowano wcześniej. Natomiast w segmentach od pierwszego do szóstego pogrubiono ściany pylonu poprzez zmniejszenie średnicy szybu wewnętrznego. Na budowę sprowadzono też jeden z największych dźwigów w Polsce – żuraw gąsienicowy Herkules o maksymalnym wysięgu 140 m i udźwigu do 500 t. Jego zadaniem jest podawanie kilkudziesięciotonowych prefabrykatów na szczyt pylonu. Tradycyjne żurawie wieżowe używane na budowie mogą dźwignąć jedynie ciężar do 10 t.

Te działania diametralnie zmieniły sposób, w jaki jest realizowana budowa. Pogrubienie ścian pylonu w dolnej sekcji pozwoliło na luźniejsze rozmieszczanie prętów zbrojeniowych, a tym samym szybsze tempo pracy na tych odcinkach. Z kolei decyzja o przeprojektowaniu konstrukcji mostu, tak by stalowy rdzeń zaczynał się najniżej, jak to było realnie możliwe, pozwoliła na wprowadzenie szerokiej gamy elementów prefabrykowanych na plac budowy.

„Rdzeń, przypominający stalową skrzynię z dyblami, przyjeżdża na budowę i jeszcze na dole zostaje opleciony zbrojeniem” – opisuje metodologię działania prof. Biliszczuk. – „Gotowy prefabrykat, ważący ponad 60 t, żuraw podnosi na szczyt pylonu, gdzie jest montowany. W ten sposób realizacja robót przebiega na trzech



frontach jednocześnie: na ziemi przygotowuje się prefabrykat, a w szczycie spawany jest rdzeń najwyższego segmentu, a na segmencie poniżej trwają prace przy uzupełnianiu zbrojenia i betonowaniu pylonu”.

„Herkules pozwala nam niesamowicie przyspieszyć tempo pracy. W normalnej sytuacji montaż rozpory poprzecznej trwałby na górze ponad tydzień, blokując pozostałe prace. Z pomocą żurawia prace montażowe możemy wykonać na ziemi, a dopiero cały zespawany element podnieść do góry” – objaśnia Maciej Abramski.

Podobnie planowana jest instalacja rygła górnego. Stalowe elementy oraz część zbrojenia zostaną zespolone i przygotowane na ziemi. Dopiero cała zmontowana konstrukcja rygła, ważąca ponad 80 t, zostanie podniesiona do góry. Bez Herkulesa poszczególne elementy konstrukcji musiałyby być montowane w powietrzu. Po zamontowaniu rygła prace betonowe będą prowadzone na trzech frontach jednocześnie – lewej i prawej nodze pylonu oraz rygłu górnym.

„Nasz obecny rekord to trzy i pół dnia na wykonanie jednego segmentu” – z dumą podkreśla kierownik budowy. – „W momencie wyjścia na tzw. ostatnią prostą, czyli odcinek pylonu powyżej górnej poprzeczki, roboty planujemy wykonywać w tempie dwóch sekcji na każdej nodze pylonu, czyli łącznie cztery segmenty tygodniowo”.

Skąd pomysł na taką zmianę organizacji? „W życiorysie zawodowym mam epizod projektanta. Pewnie dlatego dużo łatwiej było mi znaleźć wspólny język z prof. Biliszczukiem, czy wręcz zaproponować pewne rozwiązania pod rozważę” – opowiada Abramski i dodaje: „Nie do przecenienia jest otwartość profesora na sprawy realizacyjne i gotowość do współpracy przy rozwiązywaniu bieżących problemów na budowie”.

„Zdaję sobie sprawę z tego, że to, co w projekcie wygląda bardzo dobrze, w realizacji może okazać się niezwykle skomplikowane” – komentuje Jan Biliszczuk. – „Dla mnie jako głównego projektanta, ważna jest współpraca z wykonawcą i wysłuchanie jego uwag. A ponieważ opracowuję dokumentację wykonawczą, to na placu budowy jestem bardzo częstym gościem”.

W prace nad projektem zaangażowanych jest ponad 100 inżynierów, którzy rozpracowują poszczególne elementy konstrukcji

główniej mostu, jego wyposażenia, różnych instalacji, technologii wykonania oraz konstrukcji pomocniczych. Profesor Biliszczuk jest koordynatorem całego procesu projektowego. Opisując swoją rolę, mówi: „Z jednej strony pilnuję, aby powstał most zgodny z założeniami i projektem, jaki zażyczył sobie inwestor. Z drugiej ważna jest współpraca z wykonawcą, tak by bez uszczerbku dla jakości i wyglądu, dokonywać na bieżąco modyfikacji umożliwiających realizację budowy w zakładanym tempie. Jak to się mówi – wszyscy gramy do jednej bramki”.

W opinii Biliszczuka wrocławski most to naprawdę wyjątkowa i nietuzinkowa inwestycja. Nie ma w kraju zbyt wielu osób, które mają na tym polu doświadczenie. Rędziński pylon to jedna z pięciu budowli tej skali, które wybudowano w Polsce. Profesor wylicza: „W Warszawie mamy trzy pylony, jeden mostu Świętokrzyskiego i dwa Siekierskiego, do tego jeden w Gdańsku. Wrocławski jest piąty. Pozostałe pylony, były budowane inną techniką, bo mają niewielkie rozmiary lub odmienną konstrukcję”.

Unikatowy charakter inwestycji wymaga ścisłej współpracy inwestora, projektanta i wykonawcy. Każdy się tutaj może czegoś wzajemnie nauczyć. Kluczowe są początkowe elementy konstrukcji. Jeśli w tym momencie wszystko dobrze się ułoży zarówno od strony projektu wykonawczego, jak i realizacji, potem wszystko sprawnie posuwa się do przodu, gdyż dalej już są działania w dużej mierze powtarzalne.

Ten most to prawdziwa wizytówka nie tylko Wrocławia, ale i kraju, uważa prof. Biliszczuk. Przy jego realizacji w roli konsultantów zaangażowani są najlepsi specjaliści w Polsce – profesorowie głównych krajowych uczelni technicznych. Warto zwrócić uwagę, że rządy wielu państw traktują architekturę i budownictwo jako swoistą promocję kraju. Nowoczesne budowle są magnesem ściągającym zainteresowanie i stanowią świadectwo zaawansowania technologicznego kraju. Czy Dubaj byłby tak znanym miejscem na świecie, gdyby nie realizowane tam nowatorskie budowle zwyciężające w kategoriach największe, najnowocześniejsze, najdroższe?

ZDJĘCIA: MOSTOSTAL WARSZAWA SA
I GDDKIA ODZIAŁ WE WROCŁAWIU