



ANDRZEJ STAŃCZYK

Politechnika Warszawska
stanczyk.andrzej@neostrada.pl

Most drewniany przez rzekę Orchon w Mongolii – urok starych budowli i przemysłność ich twórców

Zanikły już w Polsce „jaworowe mosty dla pana starosty”... drewniane budowle niszczą się szybko. Ostatnie ich relikty zbutwiały lub ustąpiły miejsca nowym, trwalszym – z betonu i stali. Wraz z nimi przeminęła epoka cieśli intuicyjnie wyczuwających anizotropowe właściwości drewnianego budulca. W obliczaniu współczesnych konstrukcji zakładamy zazwyczaj izotropię ich tworzywa, choć wiemy, że jest to „grube” przybliżenie. Niekiedy zdarza się jeszcze użyć dawnych terminów: „naprężenie w skrajnych włóknach” – w odniesieniu do tworzywa konstrukcyjnego, które nie ma włókien.

Dawny świat odchodzi w niepamięć. Żmudne rozwiązywanie statyki bardziej złożonych konstrukcji zostało zastąpione kliknięciem „myszki” komputera. Kto dziś pamięta dlaczego w obliczaniu symetrycznie ukształtowanych ustrojów nośnych sprytnie zamieniano obciążenia niesymetryczne na równoważną im sumę obciążeń symetrycznych i antysymetrycznych? Egzaminacyjne zadania „na inteligencję” zastąpiono testami, w których trzeba tylko zakreślić właściwą odpowiedź. Wkrótce znikną drukowane podręczniki, a książki w bibliotece będziemy czytać na komputerowym monitorze.

A jeszcze niedawno z wypiekami na twarzy rozwiązywaliśmy zadania ze zbiorów zagadek i anegdot matematycznych „Lilavati” i „Śladami Pitagorasa” autorstwa Szczepana Jeleńskiego. Do dziś pamiętam jedno z nich – „jak przez fosę o stałej szerokości i kwadratowym obwodzie zbudować most za pomocą dwóch belek nieco krótszych niż szerokość fosy, bez łączenia ich”? Dlaczego wspominam to zadanie?... Bo dobrze pasuje do prezentacji zdjęć drewnianego mostu przez rzekę Orchon w Mongolii, które przysłał mi towarzysz wodniackich wypraw, były wykładowca na Wydziale Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej – mgr inż. Wojciech Chyczewski.

Jak z belek drewnianych, krótszych od rozpiętości przęsła zbudować solidny most przez rzekę? Poprzednie pokolenia mostowców dawały sobie z tym radę na różne, zmyślnie sposoby, a jeden z nich można prześledzić na wspomnianych zdjęciach (fot. 1). Ten mostowy „dinozaur” jeszcze trwa, ale już został zastąpiony mostem betonowym na nowej drodze, przekraczającej rzekę kilka kilometrów powyżej i dlatego łatwiej doń dojechać niż dojechać.

Przyjrzyjmy się dokładnie tej budowli, wzniesionej z okorowanych, nieprzetartych pni. Podobne budowano w Polsce przed niespełna wiekiem, lecz dziś już ich nie uświadczysz.

Filary mostu – przestrzenne, skratowane jarzma z pali wbitych w dno rzeki, są poprzedzone długimi izbicami, na które zimą naciera kra. Rzeka Orchon płynie skrajem tajgi i zimy tam bywają mroźne, dlatego belki izbic, po których tafle lodu przesuwają się ku górze i nie podtrzymywane

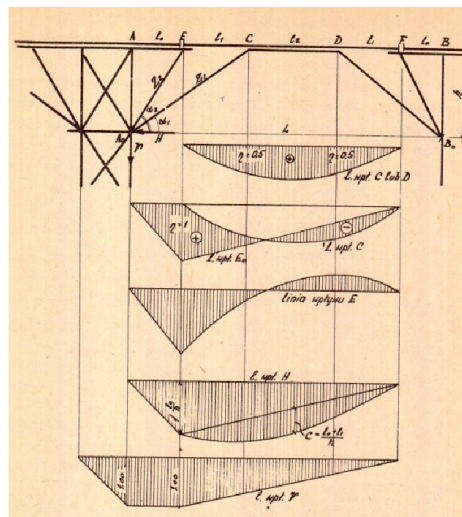


Fot. 1. Most drewniany przez rzekę Orchon: a – widok ogólny, b – szczegóły konstrukcji przęsła, c – autor zdjęć Wojciech Chyczewski

a)



b)



Fot. 2. Układ mostu trapezowo-zastrzałowego z rozpornicą w naturze (a) i w podręczniku (b); linie wpływu elementów mostu

przez wodę, załamują pod własnym ciężarem – są niezbyt nachylone (fot. 1b). W ten sposób zmniejszono poziome parcie lodu na podpory mostu i uchroniono go przed zniszczeniem przez lodochód.

Na oczepach wieńczących pale ułożono belki „siodełek”, wysuwając ich końce nad wodę tak daleko, jak tylko wystarczała długość bali użytych do budowy. Końce te podparto zastrzałami, wzmacniając i usztywniając „siodełka”. Druga para zastrzałów, bardziej nachylona, podtrzymuje rozpornicę. Obie pary zastrzałów uchwycono „kleszczami”, łącząc je z podwójnymi belkami ułożonymi jedna na drugiej, z których żadna nie dosięgła oczepów pali, a jedynie końców „siodełek” (!).

Takich dźwigarów złożonych z belek, rozpornic, „siodełek” i zastrzałów jest sześć obok siebie – sądząc z liczby pali w jednym rzędzie podpory (w poprzek mostu) i liczby kleszczy stężających zastrzały i belki (fot. 1b). Jednowarstwowy pomost stanowią bale ułożone w poprzek mostu, dziś już chyba niekompletne, bo belki dźwigarów wewnętrznych są gdzieś oświetlone słońcem przez dziury w pomoście.

Jak liczący wytrzymałość tak złożonego układu nośnego w przedkomputerowych czasach? Odpowiedź można znaleźć w dawnych podręcznikach mostownictwa. W jednym z nich, z 1962 r. [2], a więc chyba jeszcze starszym niż prezentowany most, całą statyczną zawilgość takiej konstrukcji

wyjaśniono na jednym rysunku. Najdłuższe belki sięgają tu końców „siodełek” podpartych zastrzałami (punkty E i F na fot. 2b). Autor podręcznika – profesor Stefan Zagrodzki (1893–1962), był wykładowcą II Katedry Mostów Politechniki Warszawskiej w latach 1950–1961. Był też projektantem podpór kesonowych wielu mostów na Wiśle [1]: w Toruniu (budowa 1928 i odbudowa 1945), w Puławach (budowa – 1931, odbudowa – 1949), w Górze Kalwarii (projekt 1947, wykonanie 1951–1952) i w Sandomierzu (budowa 1949, 1953). A jednak słuchając w 1960 r. jego wykładów o mostach drewnianych, najbardziej zapamiętałem opowieść o tym, jak z wagonu towarowego zrobić pociąg pancerny. Okazuje się to nietrudne – Wystarczy wstawić weń wewnętrzne ścianki drewniane, wyciąć otwory strzelnicze i wypełnić piaskiem przestrzeń między nimi, a ściankami wagonu. Taką drewnianą konstrukcją też miał w swojej karierze inżynierskiej – broń Ziemi Pińskiej w 1920 r., ale wspomnienie o tym w tamtych czasach było wielkim ryzykiem.

Bibliografia

- [1] Bolestaw Chwaściński, *Mosty na Wiśle i ich budowniczy*, Wyd. Fundacja Rozwoju Nauki w Zakresie Inżynierii Łądowej im. A. i W. Wasutyńskich, Warszawa 1997
- [2] Stefan Zagrodzki, *Mosty drewniane i rusztowania*, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1962 ■

Z serwisu GDDKiA

Po drodze na wczasy – województwo lubelskie

Droga krajowa nr 17 biegnąca od wschodnich granic Warszawy przez Lublin i Zamość do przejścia granicznego z Ukrainą w Hrebennem, nazywana jest też Szosą Lubelską. Tą trasą dotrzemy do uroczych zabytków, jak i w nieskazitelną ludzką ręką rejonów Roztocza. Skorzystamy też z pierwszych oddanych do użytku odcinków ekspresowej S17.

Jadąc tą drogą warto zatrzymać się na dłuższą chwilę w Lublinie, przejść na Zamek i Stare Miasto, poszukać śladów Unii Lubelskiej czy też obejrzeć wspaniałe malowidła bizantyńsko-ruskie w Kaplicy Trójcy Świętej. Ruszając dalej zatrzymamy się na parkingu leśnym w Łopienniku, dokład-

nie w połowie drogi z Lublina do Zamościa. Nieco poniżej usypano kopiec i ustawiono obelisk z zegarem słonecznym upamiętniający prace przy budowie traktu w latach 1834–1835.

Prawie 45 km dalej czeka na nas Padwa Północy czyli zamojskie Stare Miasto. Założenie architektoniczne zaprojektowane przez Bernardo Morando na zlecenie kanclerza i hetmana wielkiego Jana Zamoyskiego przetrwało do dziś praktycznie niemienione wpisując się na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Z Zamościa na Roztocze mamy już bardzo blisko... (09-08-2013)