

Próbne obciążenie mostu w Toruniu

Dnia 9 i 10 listopada 2013 roku grupa badaczy Katedry Mechaniki Budowli i Mostów pod zwierzchnictwem mgr inż. Macieja Malinowskiego oraz mgr inż. Anny Banaś przeprowadziła badania statyczne i dynamiczne nowego mostu drogowego w Toruniu. Badaniom tym przyglądaliśmy się my, studenci VII semestru budownictwa, specjalizacji mosty.



Elementem nośnym w moście są dwa łuki rozpiętości 270 metrów, strzałce 50 metrów, do których podwieszony jest pomost o układzie poprzecznic i podłużnic wspierających płytę ortotropową. Reakcje poziome konstrukcji łuku przejmują w pełni żelbetowe wezłowania. Stalowe łuki tworzy skrzynka o przekroju sześciokąta i wysokości 3,5 m.

Badania statyczne przeprowadzono w sobotę, w niezbyt przyjemnych warunkach atmosferycznych. Niestety padało, momentami dosyć intensywnie. Na szczęście nie wpłynęło to na dobre humory i przyjemną pracę uczestników pomiarów.



Pomiary ugięcia przeprowadzono za pomocą urządzeń geodezyjnych z bazami pomiarowymi (lusterka geodezyjne) oddalonymi co 10 m, zgodnie z rozstawem wieszaków. Pojazdy obciążające konstrukcje, każdy o masie 33,8 t, ustawiano w czterech kolumnach na dwóch jezdniach, w miejscach wywołujących największe ugięcia konstrukcji. Podczas ustawiania każdej kolumny dokonywano pomiaru ugięcia. Pomiarów tych oczywiście dokonywali geodeci, ale my mieliśmy również w tym swój czynny udział. Mianowicie zadaniem naszym było delikatne odsłanianie, za każdym pomiarem, kolejno wszystkich lusterek geodezyjnych, by umożliwić wykonanie pomiaru. Praca w sumie banalna, przypominała nam jak to jest pokonać kilka- kilkanaście kilometrów w ciągu dnia i ochroniła nas przed zmarznięciem.



Po określonym czasie pojazdy zjeżdżały w odwrotnej kolejności. Po zjeździe każdej następnej kolumny pomiary przeprowadzano powtórnie. Celem takiego obciążania konstrukcji w czasie było uzyskanie ugięć sprężystych i trwałych. Obliczone ugięcie mostu wynosiło 120,3 mm, tymczasem pomierzone ugięcie konstrukcji wynosiło 120,5 mm, wyniki wskazują na 100% zgodność przeprowadzania obliczeń, co wywołało ogromny uśmiech na naszych twarzach, a także grupy badaczy.



Niedzielny pogodny poranek, zaczęto od pomiarów dynamicznych. Przejazd pojazdów odbywał się z prędkościami 10, 20 i 30 km/h. Kierowcy mieli za zadanie przejechać przez próg o wysokości 10 cm, wykonać gwałtowne hamowanie w ściśle określonym miejscu oraz dokonać przejazdów swobodnych. Przejazdy odbywały się w dwóch kolumnach i dwóch rzędach, na jednej jezdni. Monitorowanie odkształceń przeprowadzono za pomocą czujników indukcyjnych. Największe drgania odczuwaliśmy dla najniższych prędkości i były one wyraźnie widoczne na całej konstrukcji, m.in. na wieszakach i barierkach. W przypadku hamowania, stojąc na moście, drgania nie były tak bardzo odczuwalne. Z przejazdami swobodnymi spotykamy się na co dzień, więc nie było to dla nas czymś nowym. Samych prób obciążeniowych było trochę więcej, gdyż nie jest łatwo idealnie zsynchronizować jazdy czterech 30-tonowych ciężarówek, dlatego niektóre przejazdy trzeba było powtarzać, aby uzyskać miarodajne wyniki.



Naprężenia elementów mostu sprawdzano odmierzając odkształcenia w blisko 40 tensometrach. Duża część z nich znajdowała się wewnątrz wezłowiów. Jest to interesujące miejsce konstrukcji, ze względu na charakter pracy i naprężenia w nim występujące. Element ten był już wcześniej monitorowany w czasie montażu łuków i budowy pomostu. Było to trudne zadanie inżynierskie, wymagające wysokiej precyzji wykonywania prac.

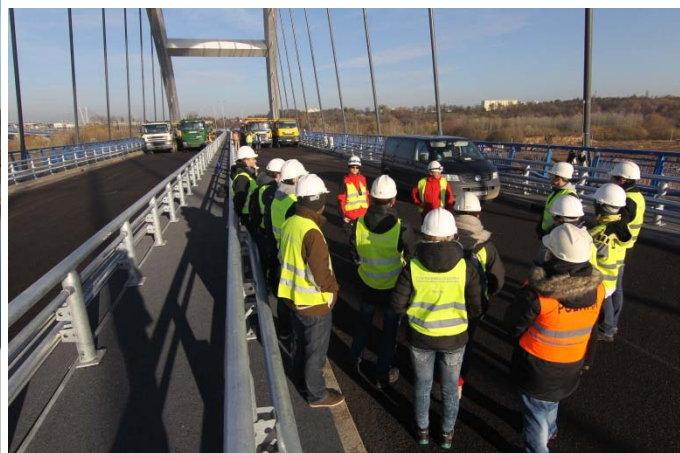


Dodatkową atrakcją dla nas była możliwość przejścia przez wnętrze jednego z łuków. Ok.20-osobowa grupa przeszła przez całą długość łuku, wychodząc na sztuczną wyspę przy środkowej podporze. Wycieczkę urozmaicała kompletna ciemność we wnętrzu łuku oraz brak pojedynczych schodów na trasie. Na szczęście obyło się bez ofiar.



Całe wydarzenie, oprócz tego, że było dla nas dużą atrakcją, pozwoliło zapoznać się dokładnie z konstrukcją mostu. Mieliśmy okazję zobaczyć z bliska rozwiązania konstrukcyjne, o których słyszymy na wykładach oraz poznaliśmy szczegóły skomplikowanego procesu montażu łuków mostu. Czynne uczestnictwo w takich badaniach było dla nas bardzo wartościowym doświadczeniem, bo jako jedni z nielicznych mogliśmy uczestniczyć w badaniach największego mostu łukowego w Polsce.

Swoje poczynania studenci z zadowoleniem udokumentowali w zawartych poniżej zdjęciach.



Autorzy: Krystyna Kantorska, Klaudia Kawaska, Maciej Klecha, Tomasz Skiba