

Zespolone mosty zintegrowane

w świetle seminarium projektu INTAB+

Tomasz Kolański,
Witold Kosecki,
Wojciech Lorenc, Günter Seidl

W kwietniu 2010 r. we Wrocławiu odbyło się seminarium poświęcone zintegrowanym mostom zespolonym, będące podsumowaniem prowadzonych w ostatnich latach międzynarodowych prac badawczych. Celem niniejszego tekstu jest przybliżenie czytelnikowi omawianych podczas spotkań tematów i podanie, gdzie można znaleźć szczegółowe materiały i raporty techniczne dotyczące omawianych zagadnień.

Upraszczając, mosty zintegrowane to po prostu ramy. Ze względu na współpracę ośrodka gruntowego ze statycznie niewyznaczalną konstrukcją należy przyjmować na etapie projektowania pewne założenia, których nie trzeba uwzględniać w przypadku przęseł opartych na łózkach. W przypadku konstrukcji zespolonych należy w szczególności zwrócić uwagę na specyficzne ukształtowanie strefy naroża. Sama realizacja konstrukcji jest prosta (odpada problem łózek/dylatacji), natomiast istotne jest ukształtowanie konstrukcji w strefie płyty przejściowej. Mniejsze są nakłady na utrzymanie konstrukcji w okresie jej eksploatacji. Przykładowe rozwiązania typowe dla konstrukcji ramowych pokazano na rys. 3 i fot. 1. Stosuje się beton (żelbet oraz beton sprężony), a także konstrukcje zespolone, konstrukcje stalowe (niezespolone) są trudne w ukształtowaniu i w przypadku rozwiązań typowych obecnie nie ma raczej podstaw do ich stosowania. Problem skosu oraz ograniczenia od góry rozpiętości/długości w przypadku konstrukcji ramowych przedstawiono w (1) (na przykładzie USA i Anglii), dla zobrazowania możliwości stosowania konstrukcji ramowych w obiektach o dużych rozpiętościach przykładowo przedstawiono zrealizowane na terenie Niemiec dwa obiekty o konstrukcji zespolonej (rys. 1) i betonowej (rys. 2) zaprojektowane przez SSF.

Aby przybliżyć nieco inżynierom problem konstrukcji zintegrowanych w ramach projektu INTAB+ (projekt RFCS), zorganizowano dwa seminaria, podczas których omówiono problemy dotyczące projektowania i realizacji mostów zintegrowanych. Efekty prac są dostępne w formie wytycznych do projektowania (2) online na stronie internetowej (3) (zakładka Download Area). W opracowaniu tym starano się przedstawiać sprawy

w możliwie prosty i jasny sposób, co z definicji nie obejmuje wielu aspektów projektowania i wykonawstwa, zwłaszcza konstrukcji skomplikowanych. Wytyczne mogą być pomocne inżynierom, zwłaszcza projektantom.

Projekty INTAB oraz INTAB+

Prace badawcze i wdrożeniowe prowadzone w Unii Europejskiej i dotyczące konstrukcji stalowych (i zespolonych) prowadzone są przy wsparciu Funduszu Badawczego Węgla i Stali (*Research Fund for Coal and Steel*), roczne wsparcie funduszu wynosi około 55 mln euro. W latach 2005-2008 prowadzony był projekt INTAB (*Economic and durable design of composite bridges with integral abutments*), kontrakt nr RFSR-CT-2005-00041, którego celem było między innymi określenie zasad konstruowania i projektowania zintegrowanych mostów zespolonych. Projekt realizowany był przez konsorcjum, w skład którego wchodziły jednostki:

- RWTH – Institute of Steel Construction,
 - Luleå University of Technology,
 - Ramböhl Sverige AB,
 - Université de Liege,
 - ArcelorMittal Belval & Differdange.
- Raport końcowy projektu jest dostępny na stronie internetowej (3). Wyniki ww. projektu zdecydowano się upowszechnić poprzez projekt aplikacyjny INTAB+, którego głównym celem było rozpowszechnienie wiedzy za pomocą seminariów, internetu itp. Realizowany był on przez konsorcjum, w skład którego wchodziły naukowcy, wykonawcy konstrukcji stalowych i projektanci mostów, tj.:
- RWTH – Institute of Steel Construction,
 - Luleå University of Technology,
 - ArcelorMittal Belval & Differdange,
 - SSF Ingenieure GmbH.

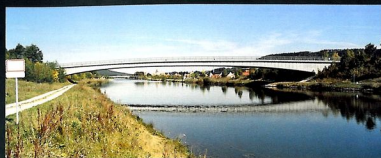
W ramach działań wiosną 2010 r. zorganizowano dwa, w zasadzie bliźniacze (w sensie tematów prezentacji), seminaria, z których pierwsze odbyło się we Wrocławiu, a drugie w Monachium.

Seminarium INTAB+ we Wrocławiu

Seminarium na terenie Polski odbyło się 28 kwietnia 2010 roku w hotelu im. Jana Pawła II we Wrocławiu i zostało zorganizowane przy współpracy Politechniki Wrocławskiej, mając na uwadze jej współpracę w ramach projektów międzynarodowych, w tym RFCS, oraz biura Europrojekt Gdańsk, mając na uwadze krajowe doświadczenie biura w projektowaniu ram o konstrukcji zespolonej.

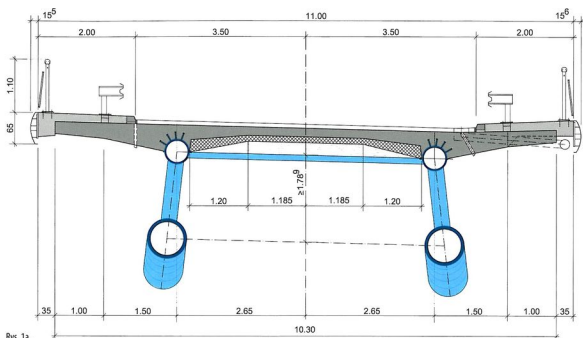
Wygłoszono następujące referaty:

- „Mosty zintegrowane w Europie”, dr Seidl, SSF Ingenieure GmbH,
- „Przykłady mostów zintegrowanych w Polsce”, EUROPROJEKT Gdańsk Sp. z o.o.,
- „Współczesne obiekty mostowe w Polsce”, prof. Biliczczuk, prof. Bień, dr Kamiński, Politechnika Warszawska,
- „Nowe technologie w mostownictwie wdrażane przy współpracy Politechniki Wrocławskiej”, dr Lorenc, prof. Bień, Politechnika Warszawska,
- „Projektowanie mostów zintegrowanych”, prof. Veljkovic, Luleå University of Technology,
- „Ramę zespoloną”, dr Seidl, SSF Ingenieure GmbH,
- „Wytyczne do projektowania konstrukcji mostów zintegrowanych – INTAB”, dr Hechler, ArcelorMittal,
- „Współpraca grunt – konstrukcja”, mgr Pak, RWTH Aachen University,
- „Rozwiązania detali konstrukcyjnych”, dr Seidl, SSF Ingenieure GmbH,
- „Zasady projektowania”, dr Hechler, ArcelorMittal,

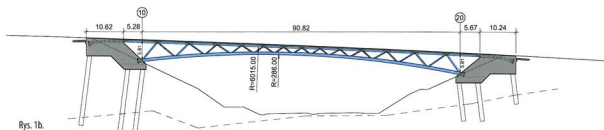


Rys. 1. Władukt o konstrukcji zespolonej nad autostradą A73 (Monachium)

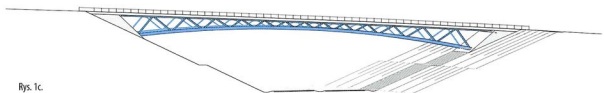
Rys. 2. Most o konstrukcji z betonu sprężonego nad Main-Donau-Kanal w Niemczech niedaleko Berching, przęsło o rozpiętości 108,40 m



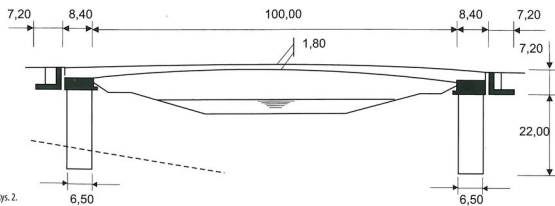
Rys. 1a.



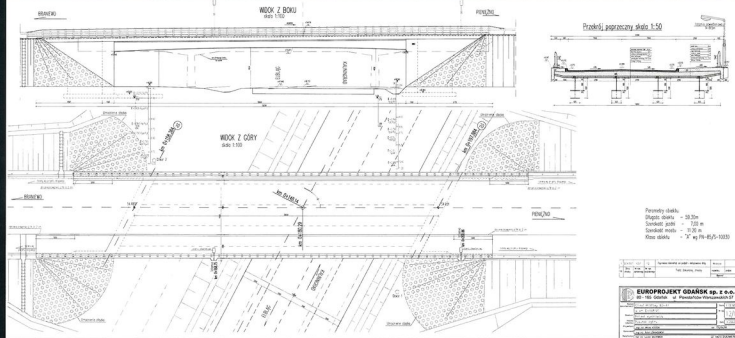
Rys. 1b.



Rys. 1c.



Rys. 2.



Rys. 3.

Fot. 1. Konstrukcja ramowa w końcowej fazie budowy

Rys. 3. Typowa rama zespolona, Lt = 39,50 m (droga krajowa nr 22)

Piśmiennictwo

1. International Workshop on the Bridges with Integral Abutments – Topics of relevance for the INTAB project, Colin P, Veljkovic M., Petursson H., Luleå University of Technology, 2006 (online: <http://epubl.ltu.se/1402-1536/2006/14/index-en.html>).
2. RFCS RFS-P2-08065 INTAB+, Design Guide, Economic and Durable Design of Composite Bridges with Integral Abutments. Markus Feldmann, Johannes Naumes, Daniel Pak, Milan Veljkovic, Jörgen Eriksen, Oliver Hechler, Nicoleta Popa, Günter Seidl, 2010. (online: <http://www.bridgedesign.de>).
3. <http://www.bridgedesign.de>
4. Composite bridges with prefabricated decks (Program Badawczy Funduszu Badawczego Węgla i Stali). Akronim: ELEM; Numer kontraktu: RFSR-CT-2008-00039, realizacja 2008-2011.



Fot. 1.

- „Monitoring mostu zintegrowanego”, prof. Veljkovic, Luleå University of Technology.

Wytyczne do projektowania uwzględniają kluczowe kwestie przedstawiane w prezentacjach uczestników projektu INTAB.

Podsumowanie

Seminaria lub spotkania typu workshop z udziałem osób z różnych krajów, takie jak INTAB+, sprzyjają wymianie wiedzy i doświadczeń. Od typowych konferencji różnią się zwykle tym, że zamiast otwartego naboru referatów jest przed-

stawiany materiał przygotowany przez współpracującą w ramach pewnego zadania (np. projektu badawczego) grupę osób oraz przez pewne osoby „z zewnątrz”, mające znaczący wkład w dyskusję. Intencją jest przekazanie informacji zaproszonym uczestnikom seminarium i podniesienie tematów w otwartej dyskusji. Obecnie widoczny (w przypadku projektów RFCS dotyczących mostownictwa) trend, aby w ramach projektu organizować seminarium dotyczące jego tematyki, jak miało to miejsce w przypadku projektu INTAB (1) oraz obecnie realizowa-

negu projektu ELEM (4), wydaje się uzasadniony – zwłaszcza gdy spotkanie organizowane jest na początku projektu. Warto w tym miejscu zachęcić krajowych inżynierów do udziału w tego typu spotkaniach, gdyż jest (a przynajmniej powinno być) to z korzyścią dla obu stron – uczestnikom umożliwia uzyskanie wiedzy dotyczącej aktualnie realizowanych tematów, a zespołowi realizującemu projekt praktycznych spostrzeżeń i wskazówek, bywa że bardzo istotnych w kontekście zasadności podejmowanych badań i kierunków rozwoju. □