

W niniejszej (trzeciej) części artykułu dotyczącego realizacji przejścia ekologicznego PE4 z dźwigarów VFT-WIB nad budowaną drogą S7 zaprezentowano przebieg budowy obiektu mostowego.



Fot. 1. Obiekt PE4 w trakcie budowy



Fot. 2. Oczep palowy i zbrojenie filarów obiektu

Przejście ekologiczne z dźwigarów VFT-WIB nad drogą S7

Część 3: budowa obiektu mostowego

**Tomasz Kołakowski,
Paweł Klimaszewski,
Jan Piwoński,
Wojciech Lorenc,
Marcin Konarzewski,
Piotr Arabczyk**

Projekt i realizację belek stalowych oraz prefabrykatów zespolonych przedstawiono w poprzednich częściach (1, 2), a także w artykule (3). Prace związane z projektowaniem i wykonaniem obiektu są realizowane w ramach projektu *Demonstration of ECONomical BRIDGE solutions based on innovative composite dowels and integrated abutments* Funduszu Badawczego Węgla i Stali (*Research Fund for Coal and Steel*), akronim: ECOBRIDGE, numer kontraktu: RFSP-CT-2010-00024, finansowanego przez Komisję Europejską – jest on niejako pochodną naukowo-badawczych projektów INTAB oraz PrECo-Beam.

Budowę obiektu PE4 rozpoczęto stosunkowo wcześnie w porównaniu z pozostałymi obiektami mostowymi realizowanymi w ramach tego samego kontraktu. Fundamenty i podpory obiektu były wykonane jesienią 2010 roku (fot. 2, 3). Obiekt posadowiono na palach o średnicy 61 cm i długości 8-12 m, dobranej z warunków nośności indywidualnie dla każdej podpory. Pale odchylone od pionu wykonano mijankowo. Obiekt składa się z dwóch niezależnych bliźniaczych konstrukcji (nitek) rozdzielonych dylatacją podłużną. Każda z konstrukcji jest niezależną ramą 4-przęsłową.



Fot. 3. Przyczółki: zbrojenie i zrealizowana ściana nitki pierwszej



Fot. 4. Belki stalowe przęsla pierwszej nitki oparte na rusztowaniach



Fot. 5. Belki stalowe i deskowanie przęsła pierwszej nitki w przęśle skrajnym (wachlarzowym)

Fot. 6. Zbrojenie poprzecznic i podstawowe zbrojenie na ścinanie belek przęsła pierwszej nitki

Fot. 7. Widok belek po wykonaniu pierwszej warstwy betonu

Fot. 8. Widok belek prefabrykowanych drugiej nitki realizowanych na stanowisku prefabrykacji przy obiekcie

Fot. 9. Belki prefabrykowane drugiej nitki ustawione w pozycji docelowej na podporach tymczasowych

Fot. 10. Realizacja prefabrykowanych elementów gzymsu

Fot. 11. Widok obiektu z boku (w trakcie budowy)

Fot. 12. Widok obiektu od spodu (w trakcie budowy)

W założeniu przewidziany był on do realizacji w technologii VFT, a więc z belek prefabrykowanych, jednak ze względu na skomplikowaną geometrię przęsła i prefabrykatów (2) wykonawca zdecydował się wykonać belki pierwszej nitki na rusztowaniach w pozycji docelowej (fot. 4, 5). Na fot. 6 pokazano zbrojenie poprzecznic, a także widoczne są belki stalowe przed zamontowaniem zbrojenia na ścinanie oraz wraz z wykonanym już zbrojeniem.

Po zmontowaniu zbrojenia wykonano pierwszą płytę betonową (deskowanie aktywne), a następnie ułożono zbrojenie strefy uciągającej na odcinkach do 5 m od podpór (fot. 7). Następnie zabetonowano w jednym cyklu poprzecznice wraz z betonem warstwy uciągającej nad dźwigarami. W dalszej kolejności ułożono zbrojenie płyty monolitycznej i zabetonowano płytę. Doświadczenia z realizacji pierwszej nitki pokazały, że pierwotnie założona technologia (prefabrykaty wykonywane przy obiekcie) jest korzystniejsza nawet przy

tak skomplikowanej geometrii i w taki już klasyczny sposób wykonano drugą nitkę (fot. 8, 9). Od momentu ustawienia belek w miejscu przęsła prace przebiegały tak jak w wypadku pierwszej nitki. W ten sposób zbudowano dwie bliźniacze ramy. Dalsze prace to realizacja prefabrykowanych elementów gzymsu przy obiekcie (fot. 10), które zostaną zamocowane na przęsłach przed wykonaniem warstw gruntu. Prace są obecnie realizowane, a dotychczas zbudowaną konstrukcję pokazano na fot. 11 i 12. Jest to, jak dotąd, największy obiekt zbudowany w technologii VFT-WIB, nowatorski pod wieloma względami, a jednocześnie jeden z kilku obiektów mostowych budowanych w innowacyjnych technologiach w ramach realizowanego w systemie „zaprojektuj i zbuduj” kontraktu „Projekt i budowa drogi ekspresowej nr 7 na odcinku Olsztynek – Nidzica (od km 175 + 800 do km 203 + 600) wraz z obwodnicą Olsztyńska w ciągu drogi krajowej nr 51 (od km 109 + 500 do km 115 + 500)”. □

Piśmiennictwo

1. Kołakowski T., Klimaszewski P., Piwoński J., Lorenc W., Arabczyk P.: *Przejście ekologiczne z dźwigarów VFT-WIB nad drogą S7. Część 1: projekt i realizacja konstrukcji stalowej*. „Mosty”, 4/2011.
2. Kołakowski T., Klimaszewski P., Piwoński J., Lorenc W., Konarzewski M., Arabczyk P.: *Przejście ekologiczne z dźwigarów VFT-WIB nad drogą S7. Część 2: projekt i realizacja prefabrykowanych belek zespolonych*. „Mosty”, 5/2011.
3. Lorenc W., Ochojski W.: *VFT-WIB. Najnowsze realizacje w Polsce*. „Mosty”, 1/2011.

Przenoszenie siły poprzecznej

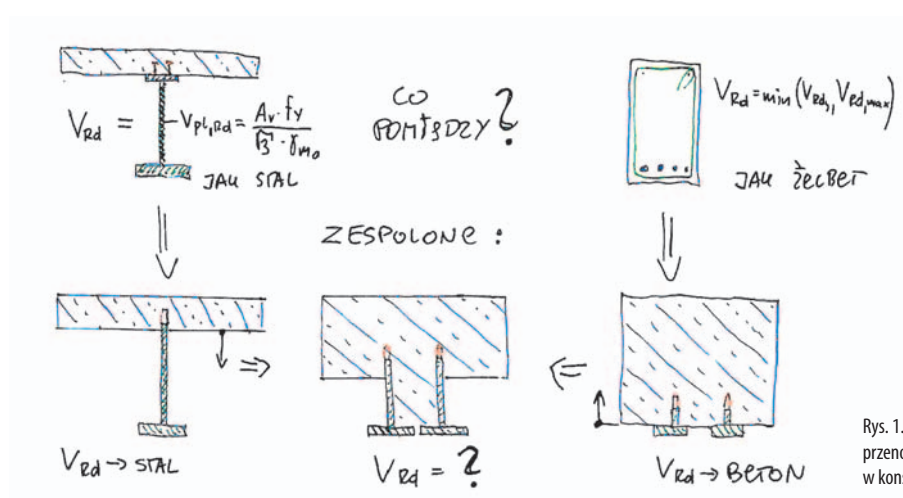
a definicja konstrukcji zespolonej

Wojciech Lorenc

Niniejszy komentarz stanowi uzupełnienie trzech części artykułu, które opublikowane zostały w 4 i 5 numerze magazynu „Mosty”. W aktualnym numerze publikujemy trzecią część tego artykułu, a komentarz W. Lorenc stanowi podsumowanie tematu realizacji przejścia ekologicznego z dźwigarów VFT-WIB nad drogą S7.

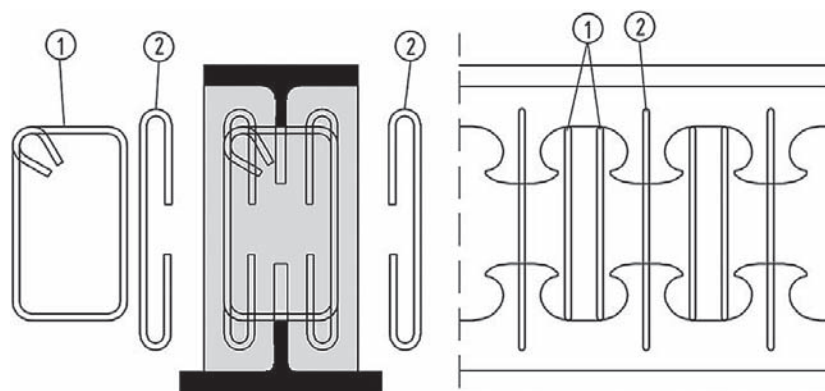
Piśmiennictwo

1. Kołakowski T., Kosecki W., Lorenc W., Rabiega J., Seidl G.: *Prefabrykowane dźwigary zespolone stalowo-betonowe typu VFT-WIB do budowy prześle mostów drogowych i kolejowych*. „Inżynieria i Budownictwo”, nr 7-8/2011, 379-382.
2. Berthelémy J., Lorenc W., Mensinger M., Rauscher S., Seidl G.: *Zum Tragverhalten von Verbunddübeln, Teil 1: Tragverhalten unter statischer Belastung*. Stahlbau 80 (2011), Heft 3.



Rys. 1. Autorska ilustracja problemu przenoszenia ścinania poprzecznego w konstrukcji zespolonej

W magazynie „Mosty” w numerach 4, 5 i 6/2011 na przykładzie obiektu PE4 nad drogą S7 przedstawiono proces realizacji konstrukcji z belek VFT-WIB. Pomijając aspekt technologii budowy (VFT), zwraca się uwagę na ciekawy przypadek przekroju zespolonego: mechanizm przeniesienia siły poprzecznej zmienia się tu wzdłuż dźwigara, wraz ze zmianą wysokości przekroju (zmienna grubość płyty betonowej). Upraszczając sprawę: w prześle ścinanie przenosi stal, przy podporze beton zbrojony i powstaje pytanie, jak sytuacja wygląda w przekrojach pośrednich wzdłuż belki? Zagadnienie to zilustrowano poglądowo na rys. 1: jeżeli klasycznie w lewym przekroju przyjmiemy stalowy środek jako element przenoszący siłę poprzeczną, a w przekroju prawym beton zbrojony strzemionami, to powstaje pytanie: jak należy wymiarować rozwiązanie środkowe, zaznaczając, że granice są płynne i uwzględniając kwestię zarysowania przekroju betonowego. Można zwymiarować bezpiecznie, zgodnie ze stosowanymi normami projektowania, ale logiczne jest, że musi to prowadzić do przewymiarowania strzemion i nie do końca odpowiada charakterowi pracy konstrukcji. Rozsądne wydaje się podejście, w którym nośność przekroju określa minimalna z dwóch wartości, tj. nośność wirtualnego przekroju stalowego oraz przekro-



Rys. 2. Przekrój betonowy ze zbrojeniem zewnętrznym (2)

ju z betonu zbrojonego odnoszącą się do pełnej wysokości (całkowitego obrysu) przekroju zespolonego przy założeniu wystarczającej nośności zespolenia na ścinanie podłużne. Granice stosowalności takiego podejścia mogłyby być wyrażone np. w funkcji względnej wysokości lub sztywności części składowych przekroju zespolonego. Mając na uwadze, że w budownictwie teoria powinna służyć praktyce, jej efektem użytecznym byłaby zoptymalizowana konstrukcja strzemion. Problem usystematyzowania przekrojów zespolonych w kontekście przenoszenia ścinania poprzecznego przedstawiono wstępnie w (1) – do końca 2011 roku zostanie wybudowany most kolejowy z zastosowaniem dźwigarów o przekroju jak na rys. 2. □