

Proekologiczny projekt technologii budowy średniej wielkości obiektów mostowych

Utworzono: wtorek, 08, grudzień 2009 08:52 Zbigniew Białobrzewski, Paweł Mackiewicz



W Biurze Technicznym Budimex Dromex S.A stworzono technologię wykonania mostu o konstrukcji stalowej zespolonej z żelbetową płytą współpracującą, przechodzącego przez dolinę (np. rzeki), pozwalającą uniknąć ingerencji w teren. Projekt tej technologii to efekt poszukiwań rozwiązań równocześnie proekologicznych i usprawniających wykonawstwo mostowe.

Tradycyjnymi metodami wykonania podpór mostowych są w takich przypadkach, w zależności od rodzaju podłoża: wykonanie drogi terenowej, wykopanie „toru wodnego” lub skonstruowanie tymczasowego mostu na czas budowy. Wszystkie te trasy transportowe pomocnicze usytuowane są wzdłuż osi mostu docelowego.

Projektanci Biura Technicznego zaproponowali inne rozwiązanie. Umożliwia ono rezygnację z tymczasowej trasy transportowej znacznie ingerującej w środowisko naturalne oraz wykonanie zabetonowania całości podpór z pomostu nasuwanej konstrukcji mostu stałego. W tym celu zaprojektowano konstrukcję wsporczą w postaci pylonu, połączonego z przednią częścią konstrukcji stalowej mostu. Konstrukcja taka umożliwia lokalizację maszyn na awenboku o masie do 100 ton. Pylon umożliwia podwieszenie dzioba konstrukcji, a następnie wprowadzenie na pomost w przedniej części nasuwanego mostu maszyn służących do wykonanie podpór mostu, ścianki stalowej, pali wielkich średnic oraz sprzętu umożliwiającego zabetonowanie podpór.

W ten sposób całość podpory będzie mogła być wykonana z nasuniętej nad oś tej podpory konstrukcji stalowej mostu. Po podparciu dźwigarów mostowych na zakończonej podporze nastąpi nasunięcie czoła konstrukcji nad oś następnego filara i powtórzenie całej wcześniejszej operacji. Podpory mostowe będą mogły być wykonane bez dodatkowych konstrukcji dojazdowych.

Proekologiczny projekt technologii budowy średniej wielkości obiektów mostowych

Utworzono: wtorek, 08, grudzień 2009 08:52 Zbigniew Białobrzewski, Paweł Mackiewicz

Autorzy tej koncepcji technologii mostu zaproponowali również stworzenie dodatkowego zabezpieczenia ekologicznego przeprawy mostowej poprzez zastosowanie tunelu wykonanego z lekkiej konstrukcji z obudową z pleksi w celu zmniejszeniu wpływu hałasu na środowisko.

Tworzywo projektu

W Budimex Dromex powstawały opracowania technologiczne wykonawstwa obiektów mostowych dla różnych kontraktów. W trakcie przygotowywania kolejnych projektów zauważono, że wybór metody realizacyjnej może istotnie wpłynąć na poprawę lub pogorszenie parametrów ekologicznych wykonawstwa. Świadomość ta zbiegła się z podniesieniem rangi proekologicznego wykonawstwa drogowo-mostowego na bazie przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej. Budimex Dromex przyjmując takie „ekologiczne myślenie” poddało pod tym kątem analizie różne technologie wykonawcze w zakresie robót drogowych i mostowych. Tak właśnie powstał projekt „Proekologiczna technologia budowy średniej wielkości obiektów mostowych”.

Warunki ekologiczne

Przystępując do analizy metody wykonawczej założono, że droga, na której będzie budowany most, przebiega w obszarze chronionego krajobrazu, dodatkowo objętego strefą ciszy. Trasa projektowanej drogi przebiega przez obszar leśny. Zadaniem analizowanego mostu jest przekroczenia doliny, w której centralnie płynie rzeka. Dolinę wypełnia teren objęty ochroną ekologiczną. Dolina może być porośnięta roślinnością.

Warunki geotechniczne

Założono, że najczęściej w obszarach takich przepraw bezpośrednie podłoże stanowią grunty niespoiste w stanie od luźnego do zagęszczonego, przykryte warstwą organicznych torfów lub namułów, a więc grunty wymagające zastosowania palowania dla fundamentowania podpór.

Opis techniczny obiektu mostowego

Do analizy technologicznej przyjęto obiekt stalowy zespolony z żelbetową płytą współpracującą jako obiekt typowy dla mostów średniej wielkości wykonywanych na terenie Polski, tj. o rozpiętości 40 – 50 m.

Przykładowe parametry techniczne obiektu:

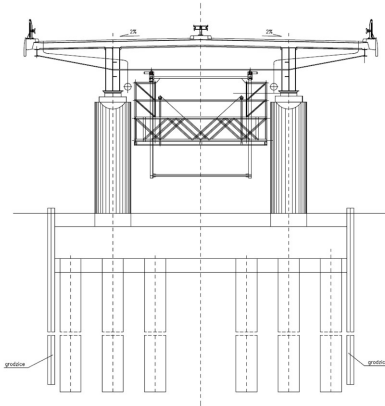
- rozpiętość teoretyczna przęseł: 40 m - 50 m,
- rozstaw dźwigarów – 10 m,
- obciążenie użytkowe: klasa A wg PN – 85/S – 10030 oraz pojazd specjalny Stanag 150,
- obiekt na podporach pośrednich dwusłupowych o przekroju owalnym,

Proekologiczny projekt technologii budowy średniej wielkości obiektów mostowych

Utworzono: wtorek, 08, grudzień 2009 08:52 Zbigniew Białobrzewski, Paweł Mackiewicz

posadowionych na palach wierconych $\varnothing$ 120 cm, zwieńczonych ławą fundamentową,

- przyczółki masywne posadowione na palach wierconych $\varnothing$ 150 cm.



Opis proponowanej technologii proekologicznej

Podstawowym pomysłem w prezentowanej technologii zamiennej jest całkowita rezygnacja z drogi dojazdowej – transportowej przez dolinę np. w postaci mostu tymczasowego oraz wykonanie kolejnych elementów podpór z pomostu nasuwanej konstrukcji mostu stałego.

Kolejne kroki tej technologii są następujące.

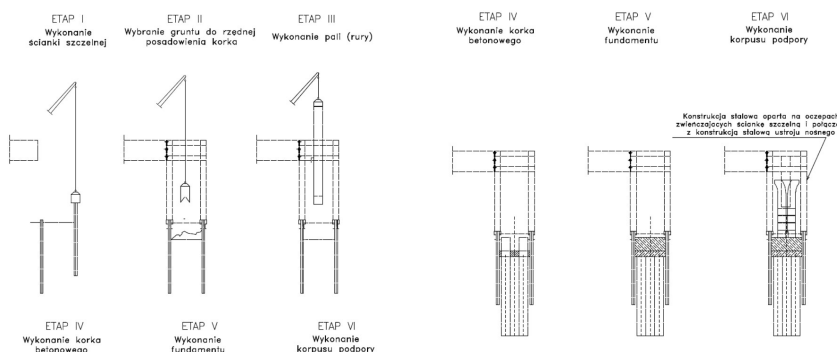
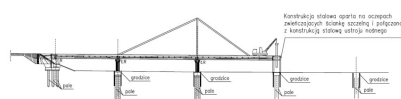
- (1) Wykonanie obydwu przyczółków mostu (bez części nadłożyskowej).
- (2) Scalenie konstrukcji stalowej mostu na nasypach za przyczółkami odpowiednio z obu stron.
- (3) Wykonanie konstrukcji odciażającej w postaci pylonów umożliwiających podczepienie czoła konstrukcji mostu.
- (4) Montaż obrotowej konstrukcji podparcia czoła mostu oraz platform i pomostów roboczych na konstrukcji.
- (5) Nasunięcia czoła obu połówek mostów na oś pierwszych podpór od strony przyczółków.
- (6) Wprowadzenie dźwigu z wibromłotem na czoło mostu i zabicie projektowanej ścianki stalowej na podporach.
- (7) Dodatkowe podparcie czoła konstrukcji na stężonej ścianie szczelnej.
- (8) Wykonanie kolejnych robót na podporze z pomostów roboczych usytuowanych na czole nasuniętej konstrukcji: odkopanie podpory do poziomu projektowanego korka betonowego, zagłębienie rur pali wierconych, wybranie ziemi z rur, zabetonowanie pali, wykonanie korka betonowego, zazbrojenie i zabetonowanie fundamentów, wykonanie korpusów (można zastosować szalunki żelbetowe tracone).
- (9) Nasunięcie czoła konstrukcji na oś następnej podpory. Konstrukcja po odczekaniu technologicznego okresu może być podparta na wykonanym właśnie korpusie lub na dodatkowym podparciu stalowym zmontowanym na fundamencie podpory.
- (10) Wykonanie ww. operacji na kolejnych podporach.

Proekologiczny projekt technologii budowy średniej wielkości obiektów mostowych

Utworzono: wtorek, 08, grudzień 2009 08:52 Zbigniew Białobrzewski, Paweł Mackiewicz

(11) Scalenie obu części konstrukcji stalowej.

(12) Wykonanie i betonowanie płyty pomostu. Można zastosować jako szalunki płyty współpracujące „Filigran”.



Rys. 2. Technologia nasuwania

Rys. 3. Technologia budowy podpór

Uzyskane efekty organizacyjne i ekologiczne

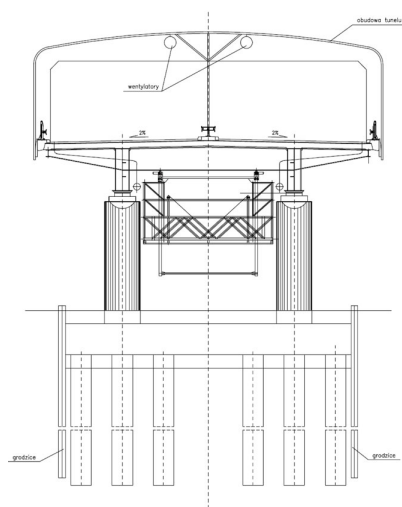
Efekty organizacyjne i ekologiczne proponowanego rozwiązania najlepiej obrazuje „zajętość terenu” pokazująca różnicę pomiędzy obu koncepcjami technologicznymi. Według metod tradycyjnych zajętość terenu wynosi 100%, a według metody „proekologicznej” 15 – 20%.

Dodatkowa propozycja proekologiczna

Budimex Dromex opracowując koncepcję zamienną technologii mostu zaproponowało stworzenie dodatkowo zabezpieczenia ekologicznego poprzez zastosowanie tunelu wykonanego z lekkiej konstrukcji z obudową z pleksi w celu ograniczenia hałasu i ewentualnej utylizacji spalin z konstrukcji mostu. Poniżej prezentujemy schematyczny rysunek takiej konstrukcji. Tunel taki może być wykonany w wersji „oszczędnościowej” otwartej, a więc ze ścianami bocznymi.

Proekologiczny projekt technologii budowy średniej wielkości obiektów mostowych

Utworzono: wtorek, 08, grudzień 2009 08:52 Zbigniew Białobrzeski, Paweł Mackiewicz

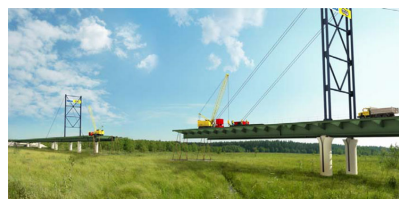


Podsumowanie

Prezentowane rozwiązanie technologii wykonania mostu nad doliną niesie ze sobą istotne walory ekologiczne, organizacyjne i finansowe.

Walory ekologiczne najlepiej obrazuje „zajętość terenu” niezbędna do realizacji zadania która zmniejsza się o około 80%, a przecież oprócz tego unika się użycia całej masy materiałów budowlanych na konstrukcję stalową i drewnianą pomostów. Walory organizacyjne to znaczne uproszczenie technologii wykonania obiektu.

Niewątpliwe są również walory finansowe. Szczegółowe wyliczenia wykazały, że rozwiązanie z wykorzystaniem opisanego systemu jest z reguły tańsze od rozwiązania klasycznego.



mgr inż. Zbigniew Białobrzeski
mgr inż. Paweł Mackiewicz
Budimex Dromex S.A.

Referat został przygotowany na II Międzynarodową Konferencję „Drogi Przyjazne Środowisku - ENVIROAD 2009”