

SPIS ZAWARTOŚCI

- I. Część opisowa
- II. Załączniki
 - kosztorys inwestorski - wariant C
 - kosztorys inwestorski - wariant D
 - kosztorys inwestorski - wariant E
 - podsumowanie kosztorysów inwestorskich
- III. Część rysunkowa
 - Rys.1 - wariant A koncepcji
 - Rys.2 - wariant B koncepcji
 - Rys.3 - wariant C koncepcji
 - Rys.4 - wariant D koncepcji
 - Rys.5 - wariant E koncepcji
 - Rys.6 - wariant F koncepcji

I. OPIS TECHNICZNY DO KONCEPCJI PROJEKTU ZAMIENNEGO

1. Wstęp

Niniejsza koncepcja zawiera wariantowe przedstawienie zamiennego projektu kładki na rzece Supraśl w m. Wasilków. Do analizy przewidziano 6 wariantów oznaczonych jako: A,B,C,D,E,F – załączniki graficzne. Dla każdego z wariantów przeprowadzono wstępne obliczenia statyczne i wytrzymałościowe.

Mając na uwadze optymalizację kosztów realizacji, do określenia kosztorysów szacunkowych wybrano trzy warianty, oznaczone jako C,D,E. Wybór poszczególnych propozycji podyktowany był uproszczeniem konstrukcji, zmianą technologii realizacji, spodziewanymi oszczędnościami, estetyką oraz ewentualnymi zmianami formalnymi (zmiany decyzji). Dla wybranych wariantów przygotowano kosztorysy inwestorskie, w których zaktualizowano stawki robocizny, kosztów pośrednich, zysku a także ceny materiałów i pracy sprzętu, (na podstawie wydawnictwa Sekocenbud IV kw. 2017r – ceny średnie). Dodatkowo, niektóre pozycje cenowe zostały zaktualizowane do poziomu wartości z ostatnich realizacji.

W poszczególnych wariantach przyjęto następujące założenia przedmiarowo-kosztorysowe:

- pozostawiono balustrady szczeblinkowe na moście istniejącym,
- zrezygnowano z projektowanych barieroporęczy na moście istniejącym,
- zmieniono balustrady na obiekcie projektowanym z rurowych łukowych, na rurowe proste,
- przeanalizowano różne warianty posadowienia (pale wiercone, kolumny DSM i jet-grouting) i ostatecznie zamieniono pale wiercone na kolumny DSM.

Analizę wyboru wariantu optymalnego przeprowadzono w formie tabelarycznej.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie otrzymane przez Burmistrza Wasilkowa, ul. Białostocka 7, 16-010 Wasilków, pismo znak BGGN.7234.6.2017.TH..
- Projekt wykonawczy konstrukcji kładki opracowany przez firmę „Drogowskaz s.c.”.
- Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia Geotechniczna” opracowana przez „AV” Zakład Robót Wiertniczych, Inżynieryjnych i Budowlanych Wojciech Rogowski,
- własne pomiary w terenie,
- Operat wodnoprawny,
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- Dane rzeki Supraśl.

Koncepcję opracowano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. RP nr 63 poz. 735),

- Światła mostów i przepustów. Zasady obliczeń z komentarzem i przykładami. Instytut Badawczy Dróg i Mostów Wrocław - Żmigród, 2000.

Podstawowe obowiązujące normy:

- PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane”. Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-91 S-10042 „Obiekty mostowe”. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone projektowanie.
- PN-85 S-10030 „Obiekty mostowe”. Obciążenia.
- PN-82 S-10052 „Obiekty mostowe”. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

3. Opis ogólny kładki zaprojektowanej przez firmę „Drogowskaz s.c.”

Od strony górnej wody zaprojektowano rozbiórkę umocnień i stożków istniejącego mostu oraz elementów nabrzeża. W tym miejscu, w bliskim sąsiedztwie istniejącego mostu, zaprojektowano kładkę dla przeprowadzenia ruchu pieszego i rowerowego. Konstrukcja jednoprzęsłowa o ustroju nośnym składającym się z dwóch stalowych rurowych dźwigarów łukowych, pochylonych w stosunku do pionowej osi obiektu. Funkcję ściągu pełni pomost o konstrukcji stalowej zespolony z płytą żelbetową, podwieszony za pomocą wieszaków do dźwigarów. Powierzchnia płyty ukształtowana z obustronnym spadkiem poprzecznym do osi kładki. W kierunku podłużnym spadek zgodny z niweletą od osi konstrukcji w obu kierunkach.

Posadowienie kładki zaprojektowano jako pośrednie na fundamentach palowych. Wykonanie ławy fundamentowej projektuje się w ściankach szczelnych traconych.

Przyczółki żelbetowe dopasowano do istniejących przyczółków mostu. Stożki i skarpy przeznaczono do umocnienia elementami kamiennymi lub betonowymi. Elementy umocnień nabrzeża dowiązano do umocnień istniejących.

Ze względów technologicznych niezbędne jest wykonanie 2 podpór tymczasowych usytuowanych w korycie rzeki. Będą to podpory i wieże z elementów rurowych niezbędne do zrealizowania montażu konstrukcji kładki.

Odwodnienie konstrukcji kładki zaprojektowano poprzez wpusty usytuowane w osi pomostu połączone kolektorem o średnicy 200mm ze studniami rewizyjnymi umieszczonymi z obu stron poza konstrukcją kładki. Studnie rewizyjne żelbetowe o średnicy 1,25m z osadnikami o gł. min. 1,0m. Ze studni wyprowadzono przykanaliki o średnicy 0,2m do wylotów. Wylot W1 umieszczony w odbudowanym elemencie nabrzeża skierowany jest bezpośrednio do wód powierzchniowych rzeki Supraśl (rzędna wylotu 116,84). Wylot W2 zaprojektowano jako typowy wylot prefabrykowany (rzędna wylotu 117,05) do przydrożnego rowu ze skarpami i dnem umocnionym brukowcem na podsypce cementowo-piaskowej, i dalej do przydrożnego rowu pokrytego w dnie trawami charakteryzującymi się wysokim efektem oczyszczania spływów deszczowych z zanieczyszczeń. Zakres umocnienia rowu przydrożnego od osi wylotu W2 w kierunku do rzeki wynosi ok 1,0m, w kierunku przeciwnym ok. 42m.

Światło pionowe projektowanej kładki przez rzekę Supraśl będzie większe niż światło pionowe istniejącego mostu. Światło poziome będzie zachowane w stosunku do istniejącego mostu na zasadzie przedłużenia istniejących przyczółków w stronę dopływu.

Rozbiórkę części elementów mostu istniejącego należy rozpocząć po uprzednim wprowadzeniu projektu czasowej organizacji ruchu i właściwym zabezpieczeniu terenu robót. Elementy skrzydeł i wsporników należy rozbierać po ich odkopaniu i zabezpieczeniu wykopów ściankami szczelnymi wraz z rozporami. Prace należy prowadzić ostrożnie sprzętem mechanicznym. Większe bloki żelbetowe należy porozbijać na mniejsze kawałki.

W ścianach zapleczyńnych istniejącego mostu należy wykonać otwory do osadzenia rur osłonowych niezbędnych do przeprowadzenia projektowanej sieci gazowej. Prace te należy prowadzić mechanicznie np. wiertnicami po uprzednim precyzyjnym ustaleniu miejsca otworów.

Przed przystąpieniem do rozbiórek związanych z umocnieniami stożków i elementów nabrzeża należy precyzyjnie zlokalizować położenie pobliskiego wodociągu. W przypadku innego położenia sieci w terenie niż zaznaczony na mapie do celów projektowych należy skontaktować się z Projektantem oraz gestorem sieci celem podjęcia dalszych działań. Podczas prowadzenia prac należy uwzględnić wszystkie zapisy zawarte w uzgodnieniu z Wodociągami Białostockimi.

Charakterystyczne parametry techniczne

- | | |
|---|--|
| – Przyjęto obciążenie tłumem 5kN/m ² ; | |
| – Kładka jednoprzęsłowa; | |
| – Spadek podłużny niwelety na obiekcie | - daszkowy 1,2 %; |
| – Światło poziome | - ok. 49,38m; |
| – Rozpiętość teoretyczna | - 51,00m; |
| – Długość konstrukcji stalowej | - 52,00m; |
| – Szerokość całkowita konstrukcji stalowej | - 6,9m; |
| – Szerokość całkowita płyty pomostu | - 4,3m; |
| – Spadek poprzeczny na kładce do osi | - 2,5 %; |
| – Kąt skrzyżowania z przeszkodą | - ok. 90°; |
| – Posadowienie | - pośrednie na palach wierconych; |
| – Konstrukcja ław fundamentowych | - żelbetowe w grodzicach stalowych; |
| – Umocnienie dna rzeki | - brak – bez zmian; |
| – Umocnienie nabrzeża | - odtworzenie i dowiązanie do umocnień istniejących; |
| – Umocnienie stożków | - kostka kamienna; |

Podstawowe materiały

	Betony konstrukcyjne (W8; F150; N5)		Stal konstrukcyjna
Ławy fundamentowe podpór	- C25/30	-	BSt500S
Przyczółki, skrzydła	- C25/30	-	BSt500S
Płyta pomostu	- C25/30	-	BSt500S
Ciosy podłożyskowe	- C25/30	-	BSt500S
Oczep ścianek nabrzeża	- C25/30	-	BSt500S
Beton podkładowy	- C12/15		

Pale	- C25/30 ; wiercone w rurze obsadowej wyciąganej Ø100cm,
Konstrukcja stalowa	- stal S355J2,
Prefabrykat gzymsu	- polimer z betonu, wysokość 50cm gr. 4cm,
Izolacja powierzchni odziemnych	- powłoki izolacyjne,
Łożyska	- elastomerowe,
Dylatacje	- dylatacja modułowa,
Elementy odwodnienia	- wpusty, kolektor, studnie, przykanaliki, wyloty
Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	- powłoka malarska,
Zabezpieczenie antykorozyjne konstr. stalowej	- metalizacja + zestaw malarski,
Ścianki szczelne	- stalowe tracone,
Umocnienia stożków	- koska kamienna,
Obrzeża	- 6x20cm,
Balustrady	- stalowe z kształowników (rur okrągłych)
Barieroporęczce	- H1,W8,B
Bariery	- H1,W5,A

Materiały zastosowane do budowy kładki powinny mieć atesty i aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM Warszawa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

4. Warunki gruntowe

Na podstawie „Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego i Opinii Geotechnicznej” budowa geologiczna w okolicy istniejącego mostu jest następująca:

Otwór nr 11:

- do głębokości 0,70m – nasyp niekontrolowany,
- od 0,7m do 1,0m – występują grunty niespoiste w postaci piasków średnich,
- od 1,0m do 1,3m – występują grunty niespoiste w postaci pospółki,
- od 1,3m do 2,4m – występują grunty organiczne w postaci namułu pylastego z wkładkami torfu,
- od 2,4m do 3,9m – występują grunty niespoiste w postaci piasku średniego w stanie średnio zagęszczonym,
- od 3,9m do 4,2m – występują grunty niespoiste w postaci pospółki w stanie średnio zagęszczonym,
- od 4,2m do 4,6m – występują grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej w stanie plastycznym,
- od 4,6m do 5,7m – występują grunty spoiste w postaci gliny z wkładkami gliny piaszczystej w stanie plastycznym,
- od 5,7m do 6,3m – występują grunty spoiste w postaci gliny z wkładkami gliny pylastej zwięzłej w stanie twardoplastycznym,
- od 6,3m do 8,5m – występują grunty spoiste w postaci gliny pylastej w stanie plastycznym,
- od 8,5m do 10,2m – występują grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej z wkładkami gliny pylastej w stanie twardoplastycznym,
- od 10,2m do 10,8m – występują grunty niespoiste w postaci piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym,

- od 10,8m do 13,2m – występują grunty spoiste w postaci gliny pylastej z wkładkami gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym,
- od 13,2m do 13,5m – występują grunty spoiste w postaci gliny w stanie twardoplastycznym,
- od 13,5m do 14,0m – występują grunty niespoiste w postaci piasku drobnego z wkładkami gliny pylastej w stanie średnio zagęszczonym,
- od 14,0m do 16,0m – występują grunty niespoiste w postaci piasku drobnego w stanie średnio zagęszczonym.

Nawiercone zwierciadło wody gruntowej znajduje się na rzędnej 114,64m npm, 106,84m npm oraz 103,54m npm, a ustabilizowane na rzędnej 116,54m npm.

Otwór nr 12:

- do głębokości 0,30m – gleba torfowa,
- od 0,3m do 0,5m – występują grunty niespoiste w postaci piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym,
- od 0,5m do 1,5m – występują grunty niespoiste w postaci pospółki z wkładkami namułu piaszczystego w stanie średnio zagęszczonym,
- od 1,5m do 2,4m – występują grunty organiczne w postaci namułu pylastego z wkładkami piasku średniego,
- od 2,4m do 3,2m – występują grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej z kamieniami w stanie plastycznym,
- od 3,2m do 4,4m – występują grunty spoiste w postaci pyłu piaszczystego w stanie twardoplastycznym,
- od 4,4m do 5,2m – występują grunty niespoiste w postaci piasku średniego w stanie średnio zagęszczonym,
- od 5,2m do 13,5m – występują grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym,
- od 13,5m do 16,0m – występują grunty niespoiste w postaci piasku drobnego w stanie średnio zagęszczonym.

Nawiercone zwierciadło wody gruntowej znajduje się na rzędnej 116,58m npm, 112,48m npm oraz 103,38m npm, a ustabilizowane na rzędnej 116,58m npm.

Obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

5. Opis poszczególnych wariantów wraz z technologią budowy i uwagami

❖ Wariant A

Opis ogólny

Obiekt łukowy jednoprzęsłowy z jazdą pośrednią. Dwa dźwigary łukowe kotwione na sztywno w przyczółkach. Łuki z okrągłej rury stalowej D508mm. Pomost żelbetowy grubości min. 18cm oparty na poprzecznicach stalowych HEB 200. Pomost połączony w łukiem za pomocą wieszaków stalowych.

Technologia budowy

Dźwigary stalowe wraz z układem stężeń scalane z boku obiektu i następnie transportowane w położenie docelowe. Po zamontowaniu łuku należy zamontować i zastabilizować wieszaki i poprzecznice. Następnie deskowanie i betonowanie płyty pomostu.

Uwagi

Konieczne będzie rozbudowanie przyczółków i zwiększenie ilości/długości/rodzaju pali ze względu na duże siły poziome.

Podsumowanie

Ze względu na skomplikowaną konstrukcję oraz konieczność zwiększenia przyczółków – odrzucony do dalszej analizy.

❖ **Wariant B**

Opis ogólny

Obiekt łukowy jednoprzęsłowy z jazdą dołem. Dwa dźwigary łukowe z kształtowników stalowych RK 300x300mm połączone na sztywno z wieszakami sztywnymi z rury RK 180x180mm i ściągiem z rury RK 300x300mm. Pomost żelbetowy grubości min. 18cm oparty na poprzecznicach stalowych RP 250x150mm.

Technologia budowy

Konstrukcja stalowa scalana z boku obiektu i następnie transportowana w położenie docelowe. Następnie deskowanie i betonowanie płyty pomostu.

Uwagi

Podczas montażu mogą wystąpić trudności wynikające ze sztywności układu konstrukcji stalowej. Może istnieć konieczność wykonania podpór i wież tymczasowych w nurcie rzeki.

Podsumowanie

Ze względu na możliwe trudności w realizacji oraz estetykę obiektu – odrzucony do dalszej analizy.

❖ **Wariant C**

Opis ogólny

Obiekt kratownicowy jednoprzęsłowy z jazdą dołem. Dwa dźwigary kratowe o zmiennej wysokości. Pas górny i dolny z kształtowników stalowych RK 300x300mm. Krzyżulce i słupki z rur RK 180x180mm. Pomost żelbetowy grubości min. 18cm oparty na poprzecznicach stalowych RP 250x150mm.

Technologia budowy

Konstrukcja stalowa w całości scalane z boku obiektu i następnie transportowana w położenie docelowe. Następnie deskowanie i betonowanie płyty pomostu.

Uwagi

Bez konieczności wykonania podpór i wież tymczasowych w nurcie rzeki.

Podsumowanie

Obiekt przeznaczony do dalszej analizy.

❖ **Wariant D**

Opis ogólny

Obiekt kratownicowy jednoprzęsłowy z jazdą dołem. Dwa dźwigary kratowe o stałej wysokości. Pas górny i dolny z kształtowników stalowych RK 400x400mm. Krzyżulce i słupki z rur RK 200x200mm. Pomost żelbetowy grubości min. 18cm oparty na poprzecznicach stalowych RP 250x150mm.

Technologia budowy

Konstrukcja stalowa w całości scalane z boku obiektu i następnie transportowana w położenie docelowe. Następnie deskowanie i betonowanie płyty pomostu.

Uwagi

Bez konieczności wykonania podpór i wież tymczasowych w nurcie rzeki.

Podsumowanie

Obiekt przeznaczony do dalszej analizy.

❖ Wariant E

Opis ogólny

Obiekt belkowy zespolony, trójprzęsłowy. Dwa dźwigary główne z dwuteownika HEB 500 współpracujące z żelbetową płytą pomostu o grubości min. 18cm. Dźwigary łączone poprzecznikami HEB 300 w środku przęseł i nad podporami. Podpory pośrednie zlokalizowane w nurcie rzeki. Podpory żelbetowe składające się z oczepu pali, pojedynczego słupa i belki oczepowej, na której znajdują się 2 łożyska. Podpora wykonywana w ściankach szczelnych obcinanych do poziomu góry oczepu pali.

Technologia budowy

Podpory wykonywane w rzece w ściankach szczelnych.

Konstrukcja stalowa w całości scalane z boku obiektu i następnie transportowana w położenie docelowe lub scalana na miejscu z wykorzystaniem podpór pośrednich. Następnie deskowanie i betonowanie płyty pomostu.

Uwagi

Konieczność wykonania dodatkowych badań podłoża gruntowego w miejscach podpór pośrednich oraz prowadzenia prac w korycie rzeki z jednostek pływających.

Podsumowanie

Ze względu na prosty montaż i lekkość konstrukcji pomostu - obiekt przeznaczony do dalszej analizy.

❖ WARIANT F

Opis ogólny

Obiekt belkowy trójprzęsłowy z prefabrykowanych belek strunobetonowych typu T 18 (belki modyfikowane). Dwie belki sprężone połączone monolitycznie z płytą pomostu grubości min. 18cm. Nad podporami poprzecznice monolityczne.

Podpory pośrednie zlokalizowane w nurcie rzeki. Podpory żelbetowe składające się z oczepu pali i pojedynczego słupa, na którym znajdują się 2 łożyska. Podpora wykonywana w ściankach szczelnych obcinanych do poziomu góry oczepu pali.

Technologia budowy

Podpory wykonywane w rzece w ściankach szczelnych. Belki montowane na tymczasowe rusztowania ustawiane w pobliżu podpór. Następnie deskowanie i betonowanie poprzecznicy i płyty pomostu.

Uwagi

Konieczność wykonania dodatkowych badań podłoża gruntowego w miejscach podpór pośrednich oraz prowadzenia prac w korycie rzeki z jednostek pływających.

Podsumowanie

Ze względu na konieczność modyfikacji prefabrykatów, wysokość konstrukcyjną przekroju oraz koszty związane z tego typu konstrukcjami obiekt odrzucono do dalszej analizy.

6. Analiza wybranych wariantów

Analizę poszczególnych wariantów przedstawiono w formie tabelarycznej.

Wariant	C – łuk kratowy	D - kratownica	E – belki stalowe HEB
Szacowane koszty brutto	3536521,20 zł	3626250,54 zł	3603592,62 zł
Podpory pośrednie w nurcie rzeki	nie	nie	tak
Dodatkowe badania geotechniczne w nurcie rzeki	nie	nie	tak
Prowadzenie prac w korycie rzeki z wykorzystaniem jednostek pływających	nie	nie	tak
Skomplikowanie konstrukcji stalowej	bardziej skomplikowana	bardziej skomplikowana	prosta
Czas realizacji całego obiektu	normalny	normalny	dłuższy
Ewentualne zmiany w uzyskanych decyzjach	tak	tak	tak
Estetyka obiektu	wysoka	mała	mała

7. Wybór wariantu

Zwrócono uwagę nie tylko na koszty wynikające ze zmiany konstrukcji, lecz także na prace dodatkowe, czas realizacji, estetykę oraz konieczność zmian uzyskanych i obowiązujących decyzji.

Mając na uwadze wszystkie powyższe kryteria, ostatecznie rekomendujemy do realizacji - **Wariant C.**

8. Uwaga

Przyjęcie proponowanego wariantu będzie wiązało się z koniecznością uwzględnienia zmian w projekcie stałej organizacji ruchu (rezygnacja z barieroporęczy i powiązania istniejących balustrad szczeblinkowych z projektowanymi barierami drogowymi). O powyższej zmianie, niezwłocznie po podjęciu decyzji o wyborze wariantu, należy poinformować pracownię projektową „Drogowskaz s.c.”.

Przyjęte założenia, stawki i narzuty nie "gwarantują" rozstrzygnięcia postępowania przetargowego w kwocie otrzymanej w przedstawionych kosztorysach inwestorskich. Oprócz uproszczenia konstrukcji obiektu, zmiany technologii i aktualizacji cen na ostateczną wycenę mogą mieć wpływ także:

- warunki lokalne na rynku (ilość pracy jaką już mają poszczególni Wykonawcy, kłopoty z brakiem ludzi do pracy),

- przygotowanie warunków przetargu przez Inwestora (płatności, terminy realizacji, obostrzenia, kary umowne itd...),
co nie zostało uwzględnione w wycenach.

mgr inż. Tomasz Pawłowski

PDL/0144/POOM/09