

PROJEKT WYKONAWCZY

ODBUDAWA MOSTU PRZEZ RZEKĘ CZARNA W CIĄGU ULICY WODNEJ W NOWEJ SOLI

Inwestor: ***Powiatowy Zarząd Dróg w Nowej Soli
ul. Wojska Polskiego 100 b
67-100 Nowa Sól***

Autor projektu:

mgr inż. Zbigniew Kokoszka upr. proj. nr 265/94/UW

Asystent:

mgr inż. Karol Kobiela
mgr inż. Daniel Kozłowski
mgr inż. Eryk Wroński

Sprawdzający:

mgr inż. Artur Ślusarczyk upr. proj. nr LBS/0001/POOM/06

OPIS TECHNICZNY

PRZEBUDOWA MOSTU PRZEZ RZECĘ CZARNA

W CIĄGU ULICY WODNEJ W NOWEJ SOLI

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Powiatowego Zarząd Dróg w Nowej Soli,
- [1] Norma PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [2] Norma PN- 66/B-02015. Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
- [3] Norma PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [4] Norma PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [5] Norma PN-74/B-02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- [6] Norma PN-92/S-10082. Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
- [7] Norma PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [8] Ajdukiewicz A., Mames J., Betonowe konstrukcje sprężone. WPSł., Gliwice 2001.
- [9] Czerski Z., Zieliński J., Prefabrykowane mosty sprężone. WKiŁ, Warszawa 1970,
- [10] Głomb J., Drogowe budowle inżynierskie. WKiŁ, Warszawa 1988,
- [11] Kmita J., Bień J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów. WKiŁ, Warszawa 1989,
- [12] Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów. WKiŁ, Warszawa 1995,
- [13] Rybak M., Obciążenia mostów. Komentarz do PN-85/S-10030. WKiŁ, W-wa 1989,
- [14] Szczygieł J., Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKiŁ, Warszawa 1978,
- [15] Rozp. Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz.U.00.63.735 z dnia 30 maja 2000 r.,
- Katalog detali mostowych.

2. Założenia projektowe i obliczenia techniczne

Prace projektowe były wykonywane w oparciu o ustalenia i uzgodnienia z Zamawiającym, pomiary inwentaryzacyjne w terenie oraz warunki geotechniczne i hydrologiczne. Projektowane nowe przeszło płytowe, składające się z belek strunobetonowych typu „Kujan” zespolonych z płytą żelbetową, przenosi obciążenia zmienne klasy B zgodnie z [1].

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe prowadzono w oparciu o obowiązujące normy [1 – 7] oraz przy założeniu, że obiekt przenosi obciążenia obliczeniowe pojazdem $K = 600 \text{ kN}$ i obciążenie równomiernie rozłożone o wielkości $3,00 \text{ kN/m}^2$ powiększone o współczynnik dynamiczny i współczynniki obciążeniowe. Przyjęto beton płyty pomostowej i korpusów podpór klasy

B 30 o wytrzymałości obliczeniowej $R_b = 17,3$ MPa oraz stal zbrojeniową odpowiadającą klasie stali 18G2-b o $R_a = 270$ MPa zgodnie z [3]. W najbardziej wyężonych przekrojach przęsła i na podporach naprężenia obliczeniowe od obciążeń zmiennych i stałych nie przekraczają wielkości naprężeń obliczeniowych w betonie i stali. Spełnione są również warunki drugiego stanu granicznego dotyczącego odkształceń konstrukcji: obliczone wartości ugięcia przęsła oraz osiadania podpór są mniejsze od wartości dopuszczalnych w normach.

Z uwagi na usytuowanie istniejącego mostu jako elementy nośne przęsła przyjęto katalogowe belki strunobetonowe „Kujan o $L=15,0$ m” na obciążenia klasy B współpracujące z warstwą nadbetonu zbrojonego. Długość przęsła zostało świadomie wydłużona aby w przypadku prowadzenia prac palowych, związanych z posadowieniem nowego obiektu zminimalizować możliwość natrafienia na fundament istniejącego mostu.

Założono, że wszystkie prace budowlane na istniejącym obiekcie będą wykonywane przy całkowitym zamknięciu mostu dla ruchu, a ruch pojazdów będzie skierowany na drogę objazdową.

3. Opis istniejącego mostu

3.1. Ustrój nośny

Ustrój nośny stanowi 6 belek walcowanych stalowych prawdopodobnie I240 obetonowanych w rozstawie od 93 – 105 cm. Rozpiętość teoretyczna poszczególnych przęseł wynosi 4,63 m + 4,69 m + 4,43 m. Schemat statyczny obiektu to belkowa trójprzęsłowa ciągła.

3.2. Pomost

Konstrukcję pomostu stanowi żelbetowa płyta ciągła grubości 12 cm, oparta na dźwigarach stalowych obetonowanych. Na płycie prawdopodobnie ułożona jest warstwa izolacji, na której ułożona jest warstwa ścieralna z kostki kamiennej na podsypce piaskowej. W przekroju poprzecznym jezdni ma spadek daszkowy o wielkości 1 %. Na obiekcie jezdni ograniczona jest belką podporęczową.. Most wyposażony jest w obustronne poręcze z walcowanych kształtowników stalowych. Od strony dolnej wody znajduje się chodnik dla pieszych. Konstrukcję nośną stanowią kształtowniki walcowane w postaci wspornika zamocowanego do belki podporęczowej. Pomost w części chodnikowej stanowi pokład drewniany o szerokości 75 cm. Szerokość sumaryczna chodnika wliczając belkę podporęczową wynosi 120 cm. Brak dylatacji w nawierzchni jezdni i na chodnikach, nie ma również barier energochłonnych.

3.3. Podpory

Podpory obiektu to przyczółki składające się z masywnych korpusów ceglanych szerokości 5,45 m i skrzydeł ceglanych o zmiennej długości od 2,24 – 3,6 m. Całkowita szerokość przyczółków wynosi 7,22 m. Na przyczółkach oparte są dźwigary główne. W rzece usytuowane są dwa filary

pośrednie. Całkowita długość filara wynosi 5,62 m i grubości 0,69 m. Połączenie dźwigarów głównych z przyczółkami oraz filarami odbywa się bez łożyskowo tworząc monolityczne połączenie.

3.4. Dojazdy

Dojazdy do obiektu to droga asfaltowa nieograniczona krawężnikami. Na dojazdach nie ma chodnika a jedynie pobocze gruntowe. Dojazd usytuowany jest na nasypie ziemnym, brak jest barier energochłonnych.

3.5. Urządzenia obce

Brak.

Podstawowe wymiary:

– długość całkowita	18,30 m
– szerokość całkowita	6,36 m
– światło poziome	4,12 + 4,01 + 3,86 m
– światło pionowe	2,56 m
– szerokość w świetle poręczy	8,82 m
– szerokość jezdni	4,51 m

4. Opis robót budowlanych

4.1. Parametry mostu po wykonaniu przebudowy

Po wykonaniu prac budowlanych most będzie posiadał nośność klasy B zgodnie z „PN-85/S-10030.

Obiekty mostowe. Obciążenia”

Obiekt będzie posiadał następujące parametry techniczne:

– długość ustroju nośnego (wzdłuż niwelety)	15,80 m
– długość płyty pomostowej	15,70 m,
– rozpiętość teoretyczna przęsła w osi konstrukcji	14,30 m,
– szerokość całkowita pomostu	11,77 m,
– szerokość całkowita jezdni	8,0 m (2×4,0m),
– bariery ochronne	KB 1 RH2 (H2; B; W3),
– barieroporęcz	KB 1 RH2 K (H2; B; W5)
– liczba belek typu „Kujan 15”	18 szt.,
– warstwa ścieralna	SMA11 gr. 4 cm,
– warstwa wiążąca	MA11 gr. 4,5 – 6 cm,
– kategoria ruchu	KR3,
– krawężnik kamienny	typ A, 18×20 cm,

- | | |
|----------------|---|
| – konstrukcja | prefabrykowane belki Kujan L = 15,0 m zespolone z żelbetową płytą pomostową, |
| – posadowienie | nowe przyczółki żelbetowe wykonane w osłonie stalowej ścianki szczelnej np. GU7-600d. |

4.2. Kolejność prowadzenia prac budowlanych

Wszystkie prace budowlane będą wykonywane w niżej przedstawionej kolejności:

PRACE ROZBIÓRKOWE NA ISTNIEJĄCYM MOŚCIE:

- frezowanie nawierzchni na dojazdach,
- rozbiórka konstrukcji jezdni na moście i na dojazdach,
- rozbiórka konstrukcji istniejącego mostu.

PRACE MONTAŻOWE

- wykonanie wykopów pod fundamenty,
- wbicie pali pod przyczółki nowej konstrukcji,
- wykonanie żelbetowych ław fundamentowych i korpusów przyczółków,
- osadzenie łożysk elastomerowych,
- montaż żelbetowych belek nośnych typu „Kujan”,
- wykonanie żelbetowej płyty pomostowej i płyt przejściowych na dojazdach,
- wykonanie izolacji poziomej na płycie z papy zgrzewalnej,
- montaż barier mostowych,
- wykonanie warstw nawierzchni jezdni wraz z korektą dojazdów do obiektu,
- wykonanie prac związanych z korektą koryta rzeki i umocnieniem brzegów,
- wykonanie prac związanych z zabezpieczeniem istniejącej konstrukcji kamiennej oraz estetyką stożków i skarp,
- uporządkowanie terenu budowy,
- rozbiórka mostu objazdowego i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

5. Opis mostu po przebudowie i warunki wykonania

5.1. Dźwigary główne

Konstrukcję nośną mostu po przebudowie stanowią prefabrykowane belki strunobetonowe typu Kujan długości 14,64 m na klasę obciążeń B (18szt.) współpracujących z żelbetową płytą monolityczną wylewaną na mokro z betonu B30. Zespolecie betonu płyty z belkami jest zapewnione za pomocą prętów zbrojeniowych, wystających z górnej półki każdej belki, połączonych i zabetonowanych razem ze zbrojeniem płyty pomostowej. Grubość powstałej płyty wynosi min. 0,88 m.

Przęsło płytowe jest oparte na przyczółkach poprzez łożyska elastomerowe umieszczone pod każdą belką.

5.2. Pomost

Na płycie pomostowej jest ułożona warstwa izolacji przeciwwodnej z papy zgrzewalnej o grubości 0,5 cm. Odprowadzenie wody z izolacji przewidziano za pomocą sączków odwadniających zamontowanych w płycie pomostowej w odstępach 5,0 m od środka mostu. Po obu stronach płyty pomostowej znajdują się monolityczne betonowe kapy podporęczowe (chodnikowe). Szerokość całkowita kapy podporęczowej od strony górnej wody wynosi 1,10 m, od strony dolnej wody wynosi 2,67 m. Od strony dolnej wody pomost wyposażony jest w chodnik szerokości 1,50 m. W betonie części chodnikowej zamocowane są stalowe bariery ochronne. Należy zastosować bariery ochronne zgodnie z Zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 roku w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. W projekcie przewidziano zamontowanie stalowych barier ochronnych KB 1 RH2 (H2; B; W3) oraz stalowe bariery ochronne typu KB 1 RH2 K (H2; B; W5). Odległość taśmy barier od pasa ruchu wynosi 0,50 m. Dodatkowo chodnik dla obsługi ograniczony jest od strony zewnętrznej stalową balustradą ochronną wg. KDM BAL1.0.

Całkowita szerokość jezdni na moście wynosi 8,00 m: 2×4,0 m pasy ruchy. Jezdnia na moście ograniczona jest obustronnie krawężnikami kamiennymi typu A 18×20 cm.

Nawierzchnia jezdni na obiekcie składa się z warstwy wiążącej z betonu lanego MA11 o grubości 4,0 cm oraz z warstwy ścieralnej z SMA11 o grubości 4,5 – 6,0 cm. Nawierzchnia ułożona jest w jednostronnym spadku poprzecznym o wielkości 3 % skierowany do wewnątrz łuku kołowego. W przekroju podłużnym jezdni ułożona jest w spadku daszkowym od środka mostu. Na obustronnych kapach chodnikowych przewiduje się wykonanie nawierzchni cienkowarstwowej na bazie żywicy poliuretanowo-epoksydowej o grubości 5 mm, ułożonej w spadku 4 % (w kierunku jezdni.) na kapie od górnej wody oraz 3 % (w kierunku jezdni) na chodniku od dolnej wody.

5.3. Podpory

Konstrukcja nośna przęsła jest oparta na nowych żelbetowych przyczółkach wykonanych z betonu mostowego B-30. Fundament przyczółka o szerokości 2,3 m i grubości 0,8 – 0,85 m posadowiony jest bezpośrednio na gruncie w osłonie ścianek szczelnych. Po wbiciu grodzic stalowych zostanie należy wybrać grunt rodzimy w postaci gliny pylastej oraz 0,5 m warstwy piasku średniego. Wybrany grunt zastąpić na piasek średni, który należy zagęścić warstwami do $I_d=0,98$. Zbrojenie fundamentu należy połączyć z grodzicami stalowymi.

Przyczółek prawobrzeżny

Fundament przyczółka prawobrzeżnego ma długość 12,62 m usytuowany w skosie 78°. Korpus przyczółka wykształtowany jest w postaci żelbetowej ściany o grubości 1,30 m i o długości 11,74 m. Przyczółek prawobrzeżny składa się z korpusu z dwoma bocznymi żelbetowymi skrzydłami.

Długość skrzydeł mierzona wzdłuż zewnętrznej krawędzi wynosi 3,97 m. Górna część skrzydeł jest ukształtowana w taki sposób, że stanowi przedłużenie kształtu gzymsów kap chodnikowych. Na skrzydełku od strony górnej wody zostaną zamontowane balustrady stalowe będące przedłużeniem barier na płycie pomostowej. Na skrzydełku od strony dolnej wody zostaną zamontowane stalowe balustrady ochronne wysokości 1,2 m będąca przedłużeniem balustrady na płycie pomostowej.

Przyczółek lewobrzeżny

Fundament przyczółka lewobrzeżnego ma długość 12,52 m usytuowany w skosie 80°. Korpus przyczółka wykształtowany jest w postaci żelbetowej ściany o grubości 1,30 m i o długości 11,51 m. Przyczółek lewobrzeżny składa się z jedynie z korpusu. Nasyp dojazdów w obrębie przyczółków zostanie uchwycony za pomocą ścian oporowych w postaci prefabrykowanych elementów typu: Via-Wall_A.

Na górnej części żelbetowych korpusów przyczółków od strony nasypu oparte są płyty przejściowe o długości 4,0 m ułożona w spadku 10% od mostu.

Ze względu na lokalizację nurtu rzeki przewiduje się, że dno rzeki na całej długości korpusu przyczółka oraz bezpośrednio przed i za nim, będzie wyłożone narzutem z kamienia łamanego o grubości 30 cm na geowłókninie.

5.4. Urządzenia obce

W chwili obecnej na obiekcie nie stwierdzono istnienia żadnych urządzeń obcych.

5.5. Roboty wykończeniowe

Elementy żelbetowe przęsła, wsporniki podchodnikowe i gzymsy na przęsle i na skrzydłach przyczółka oraz korpusy przyczółków należy zabezpieczyć powierzchniowo materiałami antykorozyjnymi do powierzchniowych zabezpieczeń betonu. Kolorystykę mostu należy ustalić z Właścicielem obiektu.

Dodatkowo od strony dolnej i górnej wody oraz bezpośrednio pod mostem przewiduje się na odcinku o łącznej długości ok. 15,00 m wykonanie umocnienie dna i brzegów rzeki narzutem z kamienia łamanego o grubości 30 cm na geowłókninie.

5.6. Roboty na dojazdach

Od strony ul. Bolesława Chrobrego nasyp dojazdów w obrębie łuku oraz prostych przejściowych zostanie uchwycony za pomocą ścian oporowych w postaci prefabrykowanych elementów typu: Via-Wall_A. Mur oporowy zwieńczony zostanie żelbetowymi kapami, której kształt będzie przedłużeniem kap i gzymsów na moście. Od strony górnej wody do elementów żelbetowych zostaną zamontowane stalowe bariery ochronne. Od strony dolnej wody zostaną zamontowane balustrady stalowe wys. 1,2 m. Beton kap zostanie zabezpieczony od góry nawierzchnią cienkowarstwową na bazie żywicy poliuretanowo-epoksydowej o grubości 5 mm. Pozostała

szerokość chodnika zostanie uzupełniona betonową kostką polbrukową szarą gr. 6 cm na podsypce cementowo piaskowej 1:4, gr. 5 cm.

Od strony ul. Szarych Szeregów poza mostem na długości łuku i na prostych przejściowych należy ustawić krawężniki betonowy 30x15 cm na ławie betonowej. Od strony ul. Bolesława Chrobrego należy ustawić krawężnik kamienny. Zakończenie krawężników należy układać z krawężnika betonowego 30x15 cm w taki sposób, aby wysokość krawężnika zmniejszała się na długości 6,0 m stopniowo od pełnej wysokości do 0 cm.

Chodnik poza płytą pomostową wykonany zostanie wykonana z betonowej kostki polbrukowej barwy szarej gr. 6 cm na podsypce cementowo piaskowej 1:4, gr. 3 cm układane na gruncie stabilizowanym cementem gr. 10 cm..

Odprowadzenie wody poza obiekt odbędzie się z zastosowaniem ścieków skarpowych do istniejących rowów. Przewiduje się umocnienie stożków betonowymi płytami ażurowymi. Po zakończeniu prac ziemnych skarpy na dojazdach do obiektu należy zahumusować i obsiać trawą.

Konstrukcja drogi na dojazdach powinna przenieść ruch pojazdów kategorii KR3:

- warstwa ścieralna z SMA11 gr. 4 cm,
- warstwa wiążąca: AC16W gr. 6 cm
- podbudowa zasadnicza: AC22P: gr. 8 cm
- podbudowa pomocnicza: kruszywo
- łamane stabilizowane mechanicznie 0/32: gr. 20 cm

Szerokość jezdni na dojazdach wynosi 6,0 m (2 x 3,0 m). Szerokość pobocza wynosi 1,0 m nie ograniczona krawężnikiem (poza łukiem poziomym oraz prostych przejściowych).

zakończeniu prac ziemnych skarpy na dojazdach do obiektu należy zahumusować i obsiać trawą.

Konstrukcja drogi na zjeździe powinna przenieść ruch pojazdów kategorii KR1:

- warstwa ścieralna z SMA11 gr. 4 cm,
- warstwa wiążąca: AC16W gr. 6 cm
- łamane stabilizowane mechanicznie 0/32: gr. 15 cm

Szerokość jezdni na zjeździe wynosi 4,0 m . Szerokość pobocza wynosi 0,75 m nie ograniczona krawężnikiem (poza włączeniem do drogi głównej).

Pobocze wykonane zostanie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 15 cm.

Skarpy należy wykonać w spadku 1:1 umocnić za pomocą humusowania i obsiać trawą.

5.7. Wymagane materiały

Wszystkie materiały zastosowane podczas budowy mostu muszą posiadać certyfikat lub deklaracje zgodności z PN lub aprobatą techniczną. Wszystkie wymagania dotyczące wbudowywanych materiałów zawierają Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowiące integralną część projektu wykonawczego.

6. Plan BiOZ

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę obiektu:

- roboty ziemne – pracowników zatrudnionych przy robotach ziemnych wykonywanych mechanicznie należy zapoznać z zagrożeniami jakie występują przy pracach z wykorzystaniem koparek, wywrotek i zagęszczarek. Tren wykopów powinien być odpowiednio oznakowany, a wykopy powinny posiadać umocnienia ścian lub ściany powinny być odpowiednio wyprofilowane,
- wykonanie prac betoniarskich i zbrojarskich wymaga zapoznania pracowników z obsługą sprzętu do podawania betonu, elektrycznych buław wibracyjnych do zagęszczania betonu, a także z obsługą giętarek do prętów, ucinarek i drobnego sprzętu jak szlifierki kątowe, wiertarki, pilarki, itp.
- montaż elementów konstrukcyjnych mostów (docelowego i tymczasowego) będzie się odbywał za pomocą dźwigu i w związku z tym pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie umiejętności współpracy z etatową obsługą dźwigu.
- podczas prac związanych z układaniem izolacji przeciwwodnej oraz warstw bitumicznych nawierzchni należy zwrócić uwagę na występowanie materiałów o wysokiej temperaturze, co może grozić poparzeniami.
- w czasie prowadzenia prac rozbiórkowych istniejącej konstrukcji należy zapoznać pracowników z obsługą sprzętu do prowadzenia prac rozbiórkowych takich jak młoty pneumatyczne, sprężarka powietrza, itp.
- ze względu na to, że prace budowlane prowadzone są w pobliżu koryta rzeki, pracownikom należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo utonięcia, zwłaszcza w momentach wezbrań wody w korycie rzeki.
- wszyscy pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni stosować środki ochrony osobistej (rękawice, kaski, odpowiednie ubranie i obuwie), powinni zostać przeszkoleni pod względem BHP i zachowania się w czasie prac w pasie drogowym oraz posiadać aktualne badania lekarskie o zdolności do pracy.

Powyższe uwagi powinny zostać uwzględnione w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę obiektu wykonanym przez kierownika robót przed rozpoczęciem prac budowlanych.

7. Uwagi

Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Prace budowlane na moście należy prowadzić przy całkowitym wyłączeniu obiektu z eksploatacji. Ruch pojazdów należy skierować na drogę objazdową.

Projektowana konstrukcja wpłynie korzystnie na warunki przepływu ze względu na powiększenie światła mostu.

Po zakończeniu prac budowlanych teren budowy należy doprowadzić do pierwotnego stanu.
Wszystkie prace powinny być wykonywane z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.
Szczegółowy opis poszczególnych robót zawarty jest w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych załączonych do projektu wykonawczego.

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Kokoszka