

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy przebudowy mostu, który będzie realizowany w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego pn: „**Przebudowa obiektu mostowego w miejscowości Brzóze w ciągu drogi powiatowej nr 2122W Rzewnie – Grudunki – Brzóze**”.

## 2. Podstawa opracowania.

- 2.1. Umowa z ZDP Maków Maz. na wykonanie projektu.
- 2.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa dla celów projektowych.
- 2.3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- 2.4. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 43 z dnia 14 maja 1999r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- 2.5. Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r ( Dz. U. Nr 115 ) z późniejszymi zmianami.
- 2.6. Własne pomiary inwentaryzacyjne w terenie.
- 2.7. PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- 2.8. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 2.9. KPED wydany przez Transprojekt Warszawa.

## 3. Lokalizacja i zakres inwestycji.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie Powiatu Maków Mazowiecki, w Gminie Rzewnie, w obrębach i na działkach jak niżej:

a). W obrębie Brzóze Duże:

- **nr 47/56** będącej własnością Gminy Rzewne, 06-225 Rzewne 19,
- **nr 48** będącej własnością Powiatu Makowskiego, Rynek 1, 06-200 Maków Maz, w trwałym zarządzie Zarządu Dróg Powiatowych w Makowie Maz., ul. Krótka 3, 06-200 Maków Maz.
- **nr 49/5** będącej własnością Gminy Rzewnie, 06-225 Rzewne 19, w użytkowaniu Polskiego Związku Wędkarskiego. Okręg w Ostrołęce.

b). W obrębie Brzóze Małe:

- **nr 349/2** będącej własnością Powiatu Makowskiego, Rynek 1, 06-200 Maków Maz, w trwałym zarządzie Zarządu Dróg Powiatowych w Makowie Maz., ul. Krótka 3, 06-200 Maków Maz.
- **nr 382/1** będącej własnością Skarbu Państwa, w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Pułtusk, ul. Bartodziejska 50, 06-100 Pułtusk
- **nr 383/1** będącej własnością Gminy Rzewne, 06-225 Rzewne 19,

Projekt obejmuje przebudowę mostu z odcinkami dojazdów po ok. 6,00 m w obie strony od końca płyty pomostu.

#### **4. Cel inwestycji.**

Celem inwestycji jest poprawa stanu technicznego mostu i zwiększenie jego nośności z obecnej klasy C do klasy B wg PN-85/S-10030.

#### **5. Zarządca obiektu.**

Zarządcą drogi wraz z mostem jest Zarząd Dróg Powiatowych w Makowie Mazowieckim, ul. Krótka 3, 06-200 Maków Mazowiecki.

#### **6. Ogólna charakterystyka istniejącego obiektu.**

Istniejący most przeprowadza drogę powiatową nad kanałem eksploatacyjnym do zwirowni i łączy miejscowości Brzoze Duże i Brzoze Małe. Most jest trzyprzęsłowy, o schemacie statycznym 3-ch belek swobodnie podpartych, o następujących parametrach geometrycznych:

- długość płyty pomostu – 53,95 m,
- długość całkowitą wraz ze skrzydełkami przyczółków – 58,75 m,
- szerokość całkowitą – 9,90 m,
- szerokość jezdni na moście – 7,00 m,
- światło poziome – 49,73 m,
- światło pionowe – ok. 8,70 m,
- kąt skrzyżowania osi mostu z osią kanału –  $90^0$ .

Most zaprojektowano na klasę I i sprawdzono na obciążenie ciągnikiem T-80, wg normy PN-66/B-02015. Odpowiada to klasie obciążenia C wg obecnie obowiązującej normy PN-85/S-10030.

Ustrój nośny mostu składa się z 3-ch przęseł swobodnie podpartych, wykonanych z prefabrykowanych strunobetonowych belek korytkowych typu BSKP-18, w ilości po 6 szt w przekroju poprzecznym. Belki skrajne posiadają wspornik zewnętrzny o wysięgu 25,5 cm, do którego zamocowane są belki podporęczowe. Końce belek oparte są na oczepach podpór za pośrednictwem łożysk stalowych:

- wałkowych przesuwnych na podporach skrajnych ( przyczółkach ),
- stycznych nieprzesuwnych na podporach pośrednich ( filarach ).

Na belkach strunobetonowych ułożono warstwę betonu wyrównawczego, o grubości 4 cm w środkach rozpiętości przęseł, zbrojonego siatką z drutu o średnicy 3 mm o oczkach 5 x 5 cm. Grubość betonu wyrównawczego zwiększa się w kierunku podpór, ze względu na wstępną strzałkę ugięcia belek strunobetonowych, która może dochodzić do 10 cm. Na betonie wyrównawczym ułożono izolację z 3-ch warstw tkaniny technicznej sklejojonej lepikiem i zabezpieczonej warstwą papy z wkładką aluminiową. Nawierzchnię wykonano z 2-ch warstw asfaltu lanego o gr. 7 cm ( 3 + 4 ). Na etapie eksploatacji dodatkowo położono warstwę nawierzchni o gr. 4 cm. Łącznie grubość nawierzchni asfaltowej wynosi więc 11 cm. Szerokość jezdni na moście wynosi 7,00 m, szerokość zabudów chodnikowych 2 x 1,45 m, na których mieszczą się chodniki dla pieszych o szerokości użytkowej po 1,25 m. Jezdnia w przekroju poprzecznym ma przekrój daszkowy o spadkach po 2 %, natomiast zabudowy chodnikowe mają spadek poprzeczny w kierunku jezdni równy 1 %.

Zabudowy chodnikowe zabezpieczone są od jezdni krawężnikiem betonowym 23 x 20 cm, natomiast od strony zewnętrznej żelbetową belką podporęczową o gr. 20 cm i wysokości 47 cm, w której zamocowana jest balustrada. Wnętrze zabudowy chodnikowej wypełniono betonem niezbrojonym i umieszczono w nich po 8 szt rur z PCW o średnicy 100 mm, na ewentualne poprowadzenie w nich urządzeń obcych. Nawierzchnię chodnika wykonano z asfaltu lanego o grubości warstwy 3 cm.

Niweleta jezdni na moście częściowo przebiega w poziomie, a częściowo w łuku pionowym o promieniu  $R = 2500$  m ( w kierunku m. Brzoze Małe ).

Podpory mostu, przyczółki i filary wykonano w formie słupopali o średnicy 150 cm, po 2 st w każdej podporze, zwieńczonych górą żelbetowymi oczepami, na których, za pośrednictwem łożysk, oparte są belki ustroju nośnego mostu. W tylnej części oczepów przyczółków wykonano ścianki zapleczne, podtrzymujące nasyp drogowy, na których oparte są płyty amortyzujące ( przejściowe ).

Filary mostu, w przęśle środkowym, wyposażone są w potrójne odbojnice stalowe, których zadaniem jest zabezpieczenie słupów filarów przed uderzeniem barek z piaskiem kursujących kanałem.

Odwodnienie mostu stanowią 4 wpusty odwodnieniowe o średnicy 100 mm, wbudowane w przęsłach skrajnych, przy krawężnikach, które odprowadzają wodę bezpośrednio do przestrzeni pod mostem.

Wyposażenie mostu stanowią:

- balustrady stalowe szczeblinkowe, zamocowane w belkach podporęczowych.
- urządzenia dylatacyjne nad wszystkimi podporami,
- schody technologiczne na skarpach nasypu,
- ścieki skarpowe na skarpach nasypu.

Stożki nasypów umocnione są kamieniem polnym na zaprawie cementowo-piaskowej, natomiast skarpy pod mostem betonowymi płytami ażurowymi.

Na moście nie są poprowadzone żadne urządzenia obce, natomiast od strony górnej wody, w odległości ok. 7 m od obrysu mostu, przebiega napowietrzna linia energetyczna – nie będzie ona kolidować z prowadzonymi robotami.

Stan techniczny mostu jest zły, szczególnie na spodzie ustroju nośnego przęseł. Na spodzie belek strunobetonowych widoczna jest cała sieć odsłoniętych prętów zbrojeniowych, ze względu na ich małą otulinę, która miejscami nie przekracza 1 cm. Pomiędzy środnikami belek widoczne przecieki i wiszące stalaktyty, świadczące o nieszczelnej izolacji płyty pomostu. Przecieki są również nad wszystkim szczelinami dylatacyjnymi na końcach przęseł nad podporami, szczególnie nad filarami. Przeciekająca woda uszkodziła krawędzie płyty pomostu, końce belek strunobetonowych i oczepy filarów, powodując znaczne ubytki w betonie z odsłonięciem zbrojenia.

Zniszczone są również belki podporęczowe zabudów chodnikowych, z ubytkami betonu.

Widoczne są również niewielkie ubytki betonu w powierzchni słupów filarów. Na filarach skorodowane są elementy stalowych odbojnic.

Znacznie skorodowane są łożyska stalowe, na których oparte są belki strunobetonowe, szczególnie łożyska wałkowe na przyczółkach – mogą przez to mieć ograniczona możliwość przesuwów.

Umocnienia skarp nasypu pod mostem, w skrajnych przęsłach przy przyczółkach, z płyt ażurowych, są uszkodzone, brakuje płyt, część z nich jest popękana.

Umocnienia stożków nasypu, wykonane są w różnej technologii – częściowo dyble betonowe, częściowo kamienie polne otoczone zaprawą cementową, ale w większości z betonu wykonanego na mokro. Wykazują one znaczne spękania powierzchniowe, w których wyrosły na dziko krzewy i inne wegetujące rośliny, powodujące dalszą degradację umocnienia.

Schody betonowe z elementów prefabrykowanych są bez balustrad, zapadnięte w kilku miejscach, nieregularne.

Odwodnienie mostu, w postaci wpustów odwodnieniowych, nie funkcjonuje. Wpusty od góry są wypełnione w całości ziemią, częściowo są przykryte dodatkową warstwą nawierzchni asfaltowej, położonej w którymś okresie eksploatacji obiektu.

## **7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.**

### **7.1. Parametry techniczne projektowanego mostu po przebudowie**

Most po przebudowie będzie miał nośność na kl. B obciążenia użytkowego wg PN-85/S-10030 i następujące parametry geometryczne:

- długość płyty pomostu – 53,95 m ( bez zmian ),
- długość całkowitą wraz ze skrzydełkami przyczółków – 58,75 m ( bez zmian ),
- szerokość całkowitą – 10,50 m ( poszerzenie o 0,50 m ),
- szerokość jezdni na moście – 7,00 m ( bez zmian ),
- światło poziome – 49,73 m ( bez zmian ),
- światło pionowe – ok. 8,70 m ( bez zmian ),
- kąt skrzyżowania osi mostu z osią kanału –  $90^0$  ( bez zmian ).

### **7.2. Podpory mostu.**

#### **7.2.1. Podpory pośrednie filary.**

Kształt podpór nie ulegnie zmianie. Oczepy podpór zostaną naprawione powierzchniowo w technologii torkretu na morko warstwą o grubości 3 cm. Powierzchnia słupów podpór zostanie wyrównana szpachlą z zapraw PCC, warstwą o grubości do 3 cm.

Po wykonaniu napraw powierzchnie słupów zabezpieczone powłoką z farb do betonów. Stalowe odbojnie, przymocowane do słupów, należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb EP + PUR. Istniejące zabezpieczenie wykonane jest w postaci ocynku ogniowego, ze znacznymi przebiciami korozji. Ocynk w miejscach, w których będzie wykazywał dużą wytrzymałość na odrywanie od podłoża, należy pozostawić. Miejsca z przebiciami korozji oczyścić do czystej powierzchni metalowej i następnie zabezpieczyć farbą EP do gruntowania. W następnej kolejności położyć warstwę pośrednią z EP i warstwę nawierzchniową z PUR.

#### **7.2.2. Podpory skrajne – przyczółki.**

Przebudowa przyczółków polegać będzie na ich poszerzeniu o 60 cm, do zwiększonej szerokości ustroju nośnego, czyli do szerokości 10,50 m. Poszerzenie wykonane będzie przez obustronne pogrubienie skrzydełek po 30 cm. Beton pogrubiający skrzydełka zostanie zespolony z istniejącymi skrzydełkami i ze ściankami maskującymi na krawędziach oczepów przyczółków. Zespolenie wykonane będzie za pomocą stalowych bolców osadzonych na żywicach kotwiących w istniejących skrzydełkach. Gzymsy skrzydełek wykonane będą razem z zabudowami chodnikowymi, połączonym zbrojeniem ze skrzydełkami. Lico zewnętrzne skrzydełek wykonane będzie z desek polimerobetonowych o gr. 4 cm i wysokości 55 cm.

Pogrubienie skrzydełek i zabudowy chodnikowe na skrzydełkach wykonane będą z betonu kl. C30/37 i zbrojone stałą zbrojenią klasy A-IIIN.

Powierzchnia frontowe oczepów przyczółków od strony podmostowej zostaną naprawione powierzchniowo w technologii torkretu na morko warstwą o grubości 3 cm.

### **7.3. Ustrój nośny przęsł mostu.**

Na belkach strunobetonowych wykonana zostanie nowa płyta pomostu zespolona z nimi za pomocą bolców zespalających, osadzonych w belkach na żywicy kotwiącej. W przekroju poprzecznym płycie pomostu nadany zostanie przekrój daszkowy, z pochyleniem po 2 %, do linii przełamania w osi odwodnienia tj. w odległości po 3,25 m od osi podłużnej, i przeciwspadek po 3 % od linii przełamania do krawędzi płyty. Płyta będzie mieć zmienną grubość wzdłuż mostu, mierzona po osi podłużnej obiektu – na środku rozpiętości każdego przęsła będzie mieć grubość 8 cm, natomiast nad podporami po ok. 14 cm. Wynika to z dużej strzałki ugięcia wstępnego belek strunobetonowych – zmienna grubość ma za zadanie dostosować rzędne górnej powierzchni płyty do niwelety drogi na obiekcie.

Płyty na poszczególnych przęsłach zostaną zdylatowane od siebie na d podporami pośrednimi. Dylatacje będzie mieć szerokość po 2 cm i wypełnione będą styropianem.

Płyta nadbetonu wykonana zostanie z betonu kl. C 30/37, ze zbrojeniem stałą klasy A-IIIN. Na wspornikach chodnikowych, do zespolenia z zabudowami chodnikowymi, przewidzianymi do wykonania w drugim etapie, wbudowane zostaną kotwy talerzowe, w rozstawie wzdłuż obiektu po 0,50 m.

Cała powierzchnia spodu przęsł obiektu zostanie naprawiona powierzchniowo w technologii torkretu na morko warstwą o grubości 3 cm. Przed położeniem torkretu powierzchnię należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną, z dokładnym oczyszczeniem widocznego zbrojenia z korozji.

### **7.4. Zabudowy chodnikowe i krawężniki.**

W izolacji płyty pomostu, na jej krawędziach, wbudowane zostaną zabudowy chodnikowe z krawężnikami kamiennymi 20 x 20 cm, ograniczającymi zabudowy od strony jezdni, które wyniesione są nad nawierzchnię jezdni na 14 cm. Krawężniki będą układane na warstwie grysłu otoczonego żywicą lub na wilgotnym betonie kl. min. C25/30.

Zaprojektowano zabudowy wylewane na mokro, z zewnętrznymi prefabrykowanymi deskami gzymsowymi z polimerobetonu o gr. 4 cm i wysokości 55 cm, z powłoką z laminatu odpornego na sole odladzające. Grubość zabudów wynosi 24 cm. Szerokość zabudów wynosi 1,75 m i na nich usytuowane są chodniki dla pieszych o szerokości użytkowej 1,25 m.

Zabudowy mają pochylenie w kierunku jezdni po 3 %.

Zabudowy będą zazbrojone przeciwskurczowo stałą kl. A-IIINi wykonane z betonu kl. C30/37. Przewiduje się wykonanie dylatacji pozornych kap co ok. 3,00, z przecięciem w tych miejscach zbrojenia oraz dylatacje pełne nad podporami.

Nawierzchnia zabudów chodnikowych wykonana będzie z żywic syntetycznych o grubości warstwy 5 mm.

### **7.5. Roboty wyposażeniowe i wykończeniowe.**

#### **7.5.1. Płyty przejściowe.**

Na styku dojazdów z przyczółkami są istniejące płyty tzw, amortyzacyjne ( przejściowe ). Nie widać oznak ich niewłaściwej pracy tzn. nie widać zapadnięcia jezdni na styku z podporami, co oznacza, że płyty nie spadły z oparcia na ściankach zapleczy przyczółków.

Nie będą więc podlegały przebudowie.

### **7.5.2. Izolacje.**

Wszystkie powierzchnie elementów betonowych stykających się z gruntem zaizolowane będą powłokami izolacyjnymi z roztworów asfaltowych na zimno, w układzie R + 2P.

Powierzchnia płyty pomostu zaizolowana będzie od góry na całej szerokości izolacją z papy grzewalnej o gr. min. 5 mm, ze sprowadzeniem jej na płyty amortyzacyjne na 50 cm.

### **7.5.3. Nawierzchnie na moście i na dojazdach.**

Niweleta drogi na moście i na dojazdach po przebudowie będzie podwyższona o ok. 2 cm.

Nawierzchnia na moście i na dojazdach będzie mieć następującą konstrukcję:

- warstwa wiążąca z BA o gr. 5 cm,
- warstwa ścieralna z BA o gr. 4 cm.

Dodatkowo na dojazdach, nad płytami amortyzującymi wykonana zostanie podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm o grubości warstwy 25 cm.

Na zejściach z mostu, za skrzydełkami przyczółków, wykonane zostaną chodniki z kostki betonowej brukowej o gr. 6 cm, schodzące do „0”. Od strony jezdni będą one ograniczone krawężnikiem betonowym 20 x 30, również schodzącym do „0”, natomiast od strony skarp i na końcach zamknięte będą obrzeżem betonowym 8 x 30 cm.

### **7.5.4. Dylatacje.**

Na obiekcie nad wszystkimi podporami wykonane zostaną dylatacje bitumiczne o przekroju 30 x 9,5 cm na szerokości jezdni, i 30 x 5 cm na szerokości zabudów chodnikowych.

### **7.5.5. Bariery mostowe z poręczą i bariera drogowa.**

Na górnej powierzchni zabudów chodnikowych zamocowane zostaną na kotwy klejone, bariery mostowe z poręczą z rury stalowej o średnicy 60 mm na wysokości 110 cm ponad poziom zabudowy chodnikowej. Bariery powinny spełniać wymagania H2W2.

Bariery mostowe przedłużone będą na dojazdy barierami drogowymi na długości po 16 m we wszystkich 4-ch ćwiartkach.. Bariery drogowe powinny spełniać wymagania H2W2.

Zabezpieczenie antykorozyjne barier – cynkowanie ogniowe.

### **7.5.6. Umocnienie i wyposażenie skarp nasypu.**

Skarpy stożków nasypu przy przyczółkach umocnione zostaną elementami betonowymi prefabrykowanymi drobnowymiarowymi o gr. min. 8 cm ( kostka betonowa brukowa lub trylinka wklęsła ), ułożonymi na podsypce cementowo-piaskowej 1 : 4, przy grubości warstwy 3 cm. Krawędzie umocnień zamknięte będą obrzeżami betonowymi chodnikowymi 8 x 30 cm. Podwalinę umocnienia stanowić będzie fundament z betonu kl. C 25/30 o wysokości 60 cm i grubości 30 cm.

Skarpy nasypu, poza umocnionymi stożkami przy skrzydełkach przyczółków, na długości poszerzenia korony nasypu, umocnione będą humusem warstwą o gr. 5 cm z obsianiem trawą. Skarpy nasypu, przy przyczółkach pod mostem, umocnione będą płytami EKO 40 x 60 cm, o grubości 10 cm, na podsypce piaskowej, z wypełnieniem ażurów również piaskiem.

Poza umocnionymi stożkami, na skarpach nasypu, po przekątnej mostu, wykonane będą 2 szt schodów technologicznych z betonowych stopni prefabrykowanych. Szerokość schodów 80 cm. Schody będą zabezpieczone balustradą z rur stalowych ocynkowanych.

Na skarpach nasypu, poza końcami skrzydełek, od strony miejscowości Brzoze Małej, czyli w kierunku spadku podłużnego drogi na obiekcie, wykonane będą ścieki skarpowe, które odprowadzą wodę opadową, od ostatnich wpustów odwodnieniowych, na teren przyległy do nasypu drogowego. Ścieki na szerokości poboczy wykonane będą z elementów korytkowych krytych, natomiast na skarpie nasypu z elementów trapezowych. Wyloty ścieków umocnione będą kamieniem polnym.

Ścieki z elementów prefabrykowanych zostaną również wykonane na skarpie pod mostem, przy podporze nr 4 ( przyczółek ), pod wylotami z rur spustowych systemu odwodnienia mostu. Na powierzchni skarpy będą to elementy trapezowe, natomiast na poziomej powierzchni u podstawy skarpy, będą to elementy korytkowe. Ścieki zakończone będą kamiennymi wylotami.

#### **7.5.7. Odwodnienie mostu.**

Nawierzchnia mostu odwadniana będzie systemem wpustów odwodnieniowych i kolektorami zbiorczymi, podwieszonymi do spodu konstrukcji mostu i odbierającymi wodę z wpustów odwodnieniowych.

Na obiekcie zaprojektowano 6 szt wpustów odwodnieniowych żeliwnych WM-150-C – 4 z nich usytuowane są w obrębie filarów mostu, w miejsce dotychczasowych zdemontowanych wpustów, 2 dodatkowe wbudowane są w pobliżu podpory nr.

Woda z powierzchni jezdni i zabudów chodnikowych, dzięki spadkom poprzecznym i podłużnym, będzie kanalizowana i kierowana do krawężników na moście, wzdłuż których będzie płynąć w kierunku podpory nr 4. Wodę tą odbiorą wpusty odwodnieniowe i skierują do podwieszonego kolektora z rur HDPE o średnicy 250 mm. Od ostatnich wpustów, woda opadowa rurami spustowymi, skierowana zostanie na ścieki skarpowe pod mostem przy podporze nr 4 i poprowadzona powierzchniowo do kanału żwirowego.

Na poziomie izolacji płyty pomostu, w linii odwodnienia, wbudowane będą sączki odwodnieniowe, w rozstawie podłużnym do ok. 3,00 m, połączone systemem drenażu liniowego, z kruszywa lakierowanego żywicą, ułożonego na geowłókninie lub innego systemu posiadającego AT IBDiM.

#### **7.6. Urządzenia obce.**

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego do przebudowy mostu nie ma ani podziemnych ani naziemnych urządzeń obcych, które mogłyby kolidować z prowadzonymi robotami.

#### **7.7. Środowisko.**

Miejsce wykonywania robót znajduje się poza terenem zabudowanym.

Przebudowywany obiekt nie wnosi do środowiska żadnych negatywnych zmian, ponieważ jest to jego przebudowa, której celem jest poprawienie parametrów użytkowych obiektu i zwiększenie bezpieczeństwa użytkowników drogi.

#### **7.8. Organizacja robót.**

Roboty związane z przebudową mostu wykonywane będą połówkami jezdni, przy ruchu kołowym wahadłowym, sterowanym sygnalizacją świetlną.