

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. Podstawa opracowania	3
1.1. Prawna.....	3
1.2. Techniczna	3
2. Inwestor	4
3. Przedmiot i cel opracowania	4
4. Istniejący stan zagospodarowania terenu	4
5. Charakterystyka przeszkód	4
6. Warunki gruntowo-wodne	4
7. Stan istniejący.....	4
8. Stan projektowany	6
8.1. Konstrukcja projektowanego obiektu.....	6
8.2. Posadowienie	6
8.3. Zasyпка inżynierska.....	6
8.4. Izolacja.....	7
8.5. Krawężniki i ścieki przykrawężnikowe	7
8.6. Odwodnienie	7
8.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	7
8.8. Znaki pomiarowe	8
8.9. Skarpy nasypów i schody skarpowe.....	8
8.10. Umocnienie koryta ciekę oraz rowów przydrożnych.....	8
8.11. Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	9
8.12. Zabezpieczenie powierzchni stalowych	9
8.13. Obiekt tymczasowy	9
8.13.1. Konstrukcja obiektu	9
8.14. Zarufowania rowów.....	10
8.14.1. Konstrukcja obiektów.....	10
8.14.2. Posadowienie.....	10
8.14.3. Zasyпка inżynierska	10
8.15. Układ drogowy	11
8.15.1. Przyjęte parametry projektowe - droga powiatowa 2408P.....	11
8.15.2. Przyjęte parametry projektowe - droga objazdowa	11
8.15.3. Przebieg drogi w planie	11
8.15.4. Przebieg drogi w profilu	11
8.15.5. Konstrukcja nawierzchni	12
9. Obliczenie hydrologiczne i hydrauliczne.....	12
9.1. Wyznaczenie przepływu miarodajnego.....	12
9.1.1. Wyznaczenie przepustowości koryta ciekę.....	13
9.1.2. Proponowany poziom spodu konstrukcji przęsła.....	13
9.2. Powiązanie z sieciami zewnętrznymi	13
9.3. Charakterystyka energetyczna obiektów.....	13
9.4. Wpływ obiektów na środowisko	13
9.5. Ochrona przeciwpożarowa.....	13
9.6. Tyczenie poszczególnych elementów i nawiązanie wysokościowe	14
9.7. Próbnę obciążenie obiektu	14
10. Skrócony opis i kolejność wykonania robót budowlanych	14
11. Warunki techniczne wykonania robót	14
12. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót	15
13. Zalecenia eksploatacyjne.....	15
14. Uwagi końcowe.....	15
15. Wojskowa klasa obciążenia MLC.....	16
15.1. Założenia ogólne	16
15.2. Założenia metody MILORY	16
15.3. Obliczenia	18
15.4. Wnioski	18
16. Wycinka drzew	19
II. CZĘŚĆ GRAFICZNA	20



I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

1.1. Prawna

- Umowa nr ZDP.WI.262.6/17 zawarta między Inwestorem – Zarządem Dróg Powiatowych w Poznaniu, ul. Zielona 8, 61-851 Poznań a SMP Projektanci Sp. z o.o. Sp. k. z siedzibą w Poznaniu, na sporządzenie dokumentacji projektowej „budowy dwóch obiektów inżynierskich w m. Nadrožno i m. Złotniczki w ciągu drogi powiatowej nr 2408P, gmina Pobiedziska, powiat poznański, województwo wielkopolskie”,
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych rejonu objętego opracowaniem, w skali 1:500, sporządzona przez uprawnionego geodetę,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne (Dz. U. z dnia 9 lutego 2012r. poz. 145, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z dnia 12 czerwca 2012r, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2013r., poz. 1232, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 poz. 177, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. Nr 193 z 2008 r., poz. 1194 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 71 poz. 838, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2012r. poz. 1059, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2012 r, poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r, poz. 401, z późniejszymi zmianami)

Lista powyższych aktów prawnych nie jest zbiorem zamkniętym. Wykonawca robót zobowiązany jest do uwzględnienia innych przepisów niż wymienione powyżej, jeśli okaże się to konieczne w trakcie realizacji robót oraz uwzględnić nowelizacje przepisów.

1.2. Techniczna

- Dz. U. Nr 63 poz. 735 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Dz. U. Nr 43 poz. 430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,



-
- Dz. U. Nr 151 poz. 987 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie,
 - Dokumentacja geotechniczna dla projektowanej inwestycji,
 - Katalog Detali Mostowych, Transprojekt Warszawa, 2002 r.,
 - Aprobaty techniczne,
 - Zalecenia techniczne IBDiM,
 - Uzyskane warunki i uzgodnienia,
 - Własne pomiary inwentaryzacyjne,
 - Normy projektowania,

2. Inwestor

Inwestorem planowanego zamierzenia jest Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu, ul. Zielona 8, 61-851 Poznań.

3. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt obiektu inżynierskiego w postaci mostu drogowego, umożliwiającego zachowanie ciągłości komunikacyjnej drogi powiatowej nr 2408P.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych obiektu inżynierskiego w zakresie umożliwiającym jego budowę oraz późniejszą bezpieczną eksploatację.

4. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Istniejąca droga powiatowa przebiega w terenie płaskim i lekko pagórkowatym, w znacznej części po terenach niezabudowanych, m. in. po obszarach znajdujących się w użytkowaniu rolniczym, terenach łąkowych oraz leśnych.

5. Charakterystyka przeszkód

Planowany obiekt zlokalizowany jest w rejonie miejscowości Nadrožno w gminie Pobiedziska w ciągu drogi powiatowej 2408P ponad rzeką Główną. Rzeką Główną płynie na terenie Pojezierza Wielkopolskiego. Początek bierze z południowego krańca jeziora Lednica. Początkowo płynie na południe, a następnie skręca na zachód w kierunku Pobiedzisk. W zlewni rzeki znajdują się liczne jeziora, zarówno naturalne jak i sztuczne. Są to począwszy od Lednicy, Jezioro Biezdruchowskie, Jezioro Kowalskie (zaporowe na Główniej). Największym dopływem (prawym) jest Struga Wierzenicka o długości 8,9 km i powierzchni zlewni 72,7 km². Przepływa ona przez jeziora Wroczyńskie Wielkie, Wroczyńskie Małe i Jerzyńskie. W dorzeczu Główniej znajdują się trzy parki krajobrazowe: Lednicki Park Krajobrazowy, Park Krajobrazowy Promno i Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka. Końcowy odcinek znajduje się w granicach Poznania, przy ujściu znajduje się część miasta również nazywana Główną.

6. Warunki gruntowo-wodne

Dla potrzeb wykonania projektu posadowienia obiektu zlokalizowanego w rejonie m. Nadrožno wykonano 2 otwory geotechniczne o długości 20,0m. Pod powierzchnią warstwą gleby o miąższości około 0,3m nawiercono warstwę torfów o miąższości około 1,5 – 2,2m. Pod warstwą torfów w otworze M1 znajdują się gliny piaszczyste, a niżej piaski średnie do głębokości 20m, natomiast w otworze M2 pod torfami do głębokości 20m ujawniono zaleganie piasków grubych i średnich. Gliny piaszczyste znajdują się w stanie plastyczny i twardoplastyczny, natomiast piaski w stanie luźnym i średnio zagęszczonym. Poziom wody gruntowej koresponduje bezpośrednio z poziomem wody w rzece i zlokalizowany jest około 0,8m pod powierzchnią terenu.

7. Stan istniejący

Istniejący obiekt mostowy zlokalizowany jest na terenie gminy Pobiedziska, w powiecie Poznańskim, w województwie wielkopolskim. Teren w pobliżu obiektu ma charakter rolniczy. Obiekt położony jest w ciągu drogi powiatowej nr 2408P. Podstawową funkcją obiektu jest bezkolizyjne i bezpieczne przeprowadzenie ruchu samochodowego i pieszego ponad korytem rzeki Główna.



Konstrukcję nośną istniejącego mostu stanowi jedno przęsło w schemacie statycznym belki swobodnie podpartej. Przęsło wykonano w formie żelbetowej płyty pomostu zespolonej z żelbetowymi, prefabrykowanymi dźwigarami głównymi. Rozpiętość teoretyczna obiektu wynosi ~10,0m, natomiast rozpiętość w świetle ścian przyczółków ~9,5m. Na obiekcie zlokalizowana jest jezdnia oraz obustronne kapy gzymsowe. Po obu stronach jezdni znajdują się barieroporce ochronne, zakotwione w żelbetowych belkach podporęczowych. Całkowita szerokość obiektu wynosi ~7,6m. Kąt skrzyżowania osi obiektu z osią cieku wynosi ~90°.

Skrajne podpory obiektu stanowią masywne, monolityczne, żelbetowe przyczółki ze skrzydłami. Uformowane przy skrzydłach stożki skarpowe umocnione są trylinką.

Widok ogólny obiektu zamieszczono w części graficznej niniejszego opracowania.



Fot. 1. Widok obiektu z boku.



Fot. 2. Widok układu drogowego na obiekcie.



8. Stan projektowany

8.1. Konstrukcja projektowanego obiektu

Planowany obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Nadrožno w gminie Pobiedziska w ciągu drogi powiatowej 2408P nad rzeką Główną.

Projektuje się wykonanie 1-przęsłowego obiektu o konstrukcji sklepionej z żelbetowych elementów prefabrykowanych. Projektuje się posadowienie żelbetowych, łukowych elementów na monolitycznych fundamentach żelbetowych, wykonanych po uprzednim zabiciu stalowych ścianek szczelnych, zabezpieczających wykop przed napływem wody. Fundamenty wykonane zostaną po wcześniejszym wykonaniu korków betonowych gr. 80cm. Projektuje się zaizolowanie oraz obsypanie konstrukcji żelbetowej zasypką inżynierską, piaskowo-żwirową, zagęszczoną do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia.

Obiekt na wlocie i wylocie zakończony zostanie pionowymi ścianami czołowymi w formie żelbetowych konstrukcji monolitycznych, zwieńczonych deskami gzymsowymi z polimerobetonu, o wysokości $h=50\text{cm}$, w kolorze RAL 6010.

Ponad obiektem zlokalizowana zostanie jezdnia szerokości 6,6m oraz jednostronna ścieżka rowerowa z dopuszczeniem ruchu pieszego o szerokości 3,9m. Całkowita szerokość korony drogi ponad obiektem wyniesie 13,8m.

Przewiduje się system odwodnienia, w którym wody opadowe z nawierzchni odprowadzone zostaną do studni wpustowych, osadzonych w nasypie drogowym, a następnie przykanalikami na skarpy i dalej do rowów przydrożnych w kierunku koryta ciekłu.

Projektuje się przebudowę drogi na dojazdach do obiektu na odcinku o całkowitej długości 136,0m. Koryto rzeki pod konstrukcją żelbetową oraz około 10m przed wlotem i wylotem projektuje się umocnić narzutem kamiennym frakcji 10-20cm, grubości 30cm na dnie oraz betonowymi płytami ażurowymi na skarpach.

Obiekt został zaprojektowany na klasę obciążenia „A” wg PN-85/S-10030.

Widok ogólny konstrukcji przedstawiony został w części rysunkowej niniejszego opracowania.

8.2. Posadowienie

Roboty ziemne, fundamentowe i izolacyjne fundamentów należy prowadzić przy utrzymaniu wykopów w stanie suchym. Przed wykonaniem posadowienia obiektu po obrysie przyszłego fundamentu zabite zostaną stalowe ścianki szczelne, tworząc tym samym zamknięty geometryczny obszar zabezpieczony przed bocznym napływem wody gruntowej. Dopływ wód gruntowych od spodu odcięty zostanie poprzez wykonanie korków betonowych gr. 80cm, wykonywanych metodą kontraktorową (betonowania podwodnego). Po skończonym betonowaniu korków oraz związaniu betonu wody gruntowe pozostałe w przestrzeniach ograniczonych ściankami szczelnymi zostaną wypompowane.

Przed rozpoczęciem układania warstw chudego betonu Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia odbioru podłoża gruntowego przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.

Zaprojektowano bezpośrednie posadowienie konstrukcji obiektu poprzez masywne ławy fundamentowe oparte na korkach betonowych oraz warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm. Ławy fundamentowe zaprojektowano jako zabetonowane wewnątrz obszaru ograniczonego stalowymi ściankami szczelnymi. Wysokość ław 0,90 - 1,0m. Na ławach wykształcono spadki w celu odprowadzenia wody z ich górnej powierzchni. Fundamenty zbrojone stalą A-IIIIN zaprojektowano z betonu C25/30. Powierzchnie boczne i górne (odziemne) fundamentów należy zagruntować i zaizolować powłokową izolacją epoksydowo – bitumiczną układaną w trzech warstwach o łącznej grubości min. 2 mm.

8.3. Zasypka inżynierska

Zasypkę konstrukcji obiektu należy wykonać z gruntu przepuszczalnego (mieszanka żwirowo-piaskowa) zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ wg Standardowej Metody Proctora (SPD).

Zasypkę należy układać symetrycznie po obu stronach konstrukcji warstwami o grubości nie większej niż 0,3m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefach przyległych do ścian konstrukcji. Do zagęszczania zasypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg).

Zasypkę należy wykonać piaskiem wolnym od zbryleń, zagęszczalnym, nieagresywnym (PH 6÷8), wolnym od elementów organicznych, niewysadzinowym, gruboziarnistym lub mieszanką żwirowo – piaskową o klasie niejednorodności U5, z uwzględnieniem poniższych zasad:



- zasypka powinna być układana równomiernie warstwami o grubości ok. 30cm, bardzo starannie zagęszczonymi (PN-S-02205:1998)
- wskaźnik zagęszczenia gruntu:
 - $I_s \geq 1,03$ dla górnych warstw zasypki (min. 0,2 m poniżej nawierzchni)
 - $I_s \geq 1,00$ dla pozostałych warstw zasypki w rejonie obiektu
 - $I_s \geq 0,95$ dla warstw o grubości do 0,3 m pod skarpami
- Wskaźnik różnoziarnistości gruntu U powinien być nie mniejszy niż 5
- Kąt tarcia wewnętrznego powinien wynosić min. $\varphi=33^\circ$
- W przypadku, kiedy materiał zasypowy nie spełni wymagań współczynnika wodoprzepuszczalności min. 8 m/dobę należy wykonać warstwę filtracyjną na szerokości 0,5 m równoległą do ścian przyczółka z materiału spełniającego wymagania zasypki.

8.4. Izolacja

Izolacja gruba

Na odziemnych powierzchniach prefabrykowanych elementów ustroju nośnego zaprojektowano izolację z papy zgrzewanej na gorąco o grubości minimum 5mm, modyfikowanej SBS-em. Izolację należy układać na podłożu zagruntowanym żywicą epoksydową z posypką z piasku kwarcowego. Zastosowana izolacja musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Izolacja cienka

Wszystkie elementy żelbetowe stykające się z gruntem oraz min. 10cm powyżej poziomu terenu należy zaizolować trzema warstwami powłokowej izolacji bitumicznej do antykorozyjnej ochrony betonu o łącznej grubości wszystkich warstw min. 2mm. Zastosowana izolacja musi posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

8.5. Krawężniki i ścieki przykrawężnikowe

Na długości obiektu zastosowano krawężniki kamienne o wymiarach 20x30cm układane na ławach betonowych z oporem z betonu C12/15. Poza obiektem projektuje się wykonanie odcinków krawężników zanikających o dł. 5,0m. Krawężniki zanikające wykonać jako kamienne, układane na ławach betonowych z oporem z betonu C12/15.

Na długości obiektu, pomiędzy projektowanymi wpustami projektuje się wykonanie ścieków przykrawężnikowych w postaci dwóch rzędów kostki betonowej.

8.6. Odwodnienie

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni jezdni i chodników systemem spadków poprzecznych odprowadzone zostaną do ścieków przykrawężnikowych. Woda płynąca wzdłuż ścieków przykrawężnikowych odprowadzona zostanie do wpustów ulicznych, skąd przykanalikami z PP o średnicy Ø200mm odprowadzona zostanie do ścieków skarpowych, a następnie do rowów przydrożnych, prowadzących w kierunku koryta cieku. Przykanaliki przy wylotach na skarpy należy zwieńczyć typowymi, prefabrykowanymi elementami betonowymi wylotów.

Woda przenikająca przez nawierzchnię w nasyp drogowy odprowadzona zostanie z górnej powierzchni ustroju nośnego konstrukcji przy pomocy warstwy drenażu powierzchniowego – folii kubelkowej z geowłókniną. Woda sprowadzona po powierzchni konstrukcji ujęta zostanie w drenaż w postaci perforowanych rur drenarskich Ø110mm, ułożonych na warstwie betonu podkładowego C12/15. Rury drenarskie należy przeprowadzić przez ściany czołowe, a ich wyloty zlokalizować u podnóży stożków skarpowych, zgodnie z rysunkiem widoku ogólnego.

8.7. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Obustronnie nad obiektem zaprojektowano bariery, balustrady i barieroporęcze ochronne.

Bariery

Między jezdnią, a ścieżką rowerową z dopuszczeniem ruchu pieszego przewiduje się zamontowanie ponad obiektem barier ochronnych H2W4B, przechodzących płynnie w odcinki przejściowe i końcowe oraz początkowe



poza obiektem. Należy wbudować bariery oznaczone znakiem CE. Słupki barier przewiduje się jako kotwione w gruncie. Elementy barier należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg SST. Długości poszczególnych odcinków barier wg części rysunkowej opracowania.

Barieroporęcze

Na gzymsie ściany czołowej wlotu przewiduje się zamontowanie barieroporęczy ochronnych H2W2B o wysokości min. 1,10m i maksymalnym odkształceniu dynamicznym 0,8m, przechodzących płynnie w bariery na dojazdach. Należy wbudować barieroporęcze oznaczone znakiem CE. Na długości obiektu należy zastosować sposób kotwienia barieroporęczy wg zaleceń producenta. Elementy barieroporęczy należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg SST. Pod płytą słupków należy wykonać podlewki z mieszanki niskoskurczowej o spoiwie cementowo-żywicznym.

Balustrady

Na gzymsie ściany czołowej wylotu zaprojektowano balustradę stalową z profili zamkniętych. Słupki balustrady mocowane będą do konstrukcji gzymsu na kotwy wklejane. Wysokość balustrady wynosi $h=1,20m$. Rozstaw słupków $L=1,0m$. Balustradę należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie oraz pokrycie zestawem farb epoksydowo – poliuretanowych w kolorze RAL7035. Balustrada na obiekcie przechodzi w odcinki balustrad U11a na dojazdach.

8.8. Znaki pomiarowe

Należy osadzić znaki wysokościowe (repery) na każdej ze ścian czołowych obiektu - po 4 szt.

Ponadto poza korpusem drogi, poniżej poziomu przemarzania umieścić stały znak wysokościowy dowiązany do niwelacji państwowej umożliwiające pomiary dla obiektu. Znak wysokościowy należy wykonać z materiału trwałego. Czynności te powinien wykonać uprawniony geodeta.

8.9. Skarpy nasypów i schody skarpowe

Powierzchnie stożków skarpowych przy ścianach czołowych należy umocnić kostką kamienną na warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm. Umocnienia u podstawy stożków oprzeć na ławach betonowych o wymiarach przekroju 30x8cm.

Równoległe do ściany czołowej wylotu na stożkach skarpowych zaprojektowano prefabrykowane schody dla obsługi szerokości 80 cm wyposażone w jednostronną balustradę po stronie prawej dla schodzącego, kotwioną w prefabrykowanych przeponach. Schody skarpowe należy dostosować do pochylenia skarp wynoszącego 1:1.5 w ten sposób, że wymiary stopni wzdłuż biegu powinny wynosić 18x27 cm. Balustradę należy ocynkować ogniowo i zabezpieczyć materiałami malarskimi zgodnie z zapisami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Schody z prefabrykatów betonowych wraz z balustradą wykonać wg rysunków szczegółowych zawartych w PW. Lokalizacja schodów skarpowych dla obsługi wg rysunku widoku ogólnego.

8.10. Umocnienie koryta cieku oraz rowów przydrożnych

W odniesieniu do planowanych umocnień koryta cieku (rzeki Głównej) w rejonie obiektu, w ramach inwestycji projektuje się kolejno (licząc od strony górnej wody):

- wykonanie odcinka wprowadzającego (w ramach robót utrzymaniowych) długości około 5,0m. Odcinek wprowadzający ma za zadanie płynne połączenie koryta naturalnego oraz koryta umocnionego.
- wykonanie odcinka umocnień dna i skarp cieku długości około 10,0m przed obiektem, pod obiektem oraz około 10,0m za obiektem. Dno cieku zakłada się jako umocnione narzutem z kamienia ciężkiego 20/25 gr. 30cm na warstwie geowłókniny separacyjnej. Skarpy cieku (na odcinkach analogicznych jak powyżej) zakłada się jako umocnione na całej wysokości (do powierzchni przyległego terenu) za pomocą betonowych płyt ażurowych, na warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm.
- wykonanie odcinka wyprowadzającego (w ramach robót utrzymaniowych) długości około 5,0m. Odcinek wyprowadzający ma za zadanie płynne połączenie koryta umocnionego oraz koryta naturalnego.

Krawędzie umocnienia w obrębie koryta rzeki (na końcach odcinka umocnień) ograniczone zostaną betonowymi gurtami dennymi o wymiarach przekroju ok. 30x100cm.



Umocnienia u podstawy skarp koryta cieku zabezpieczyć palisadami z kołków drewnianych o średnicy min. 10cm i długości min. 2,0m. Górne krawędzie umocnień koryta cieku należy wykończyć obrzeżami betonowymi 8x30cm.

Dno oraz skarpy rowów przydrożnych do wysokości około 0,5m ponad dnem umocnione zostaną betonowymi płytami ażurowymi na warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm.

Poza powyższym opisem zakres umocnień koryta cieku oraz rowów przydrożnych przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

8.11. Powierzchniowe zabezpieczenie betonu

Odkryte powierzchnie betonowe ścian czołowych (narażone na czynniki atmosferyczne) należy zabezpieczyć powłoką ze zdolnością pokrywania zarysowań o rozwarłości do 0,30mm. Spodnią powierzchnię sklepień elementów prefabrykowanych należy zabezpieczyć cienkowarstwową powłoką hydrofobową.

Zastosowane preparaty ochrony powierzchniowej powierzchni betonowych muszą być:

- wodoszczelne,
- jednokierunkowo przepuszczalne dla pary wodnej,
- powstrzymujące wnikanie dwutlenku węgla w głąb betonu,
- odporne na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczne,

Na powierzchniowe zabezpieczenie betonu należy stosować systemowe materiały posiadające aktualne aprobaty IBDiM.

Poza tym muszą się one charakteryzować odpornością na żółknięcie i kredowanie oraz być odporne na promieniowanie UV, a także na zmywanie technikami ciśnieniowymi.

Kolorystyka poszczególnych elementów wg wytycznych inwestora – RAL 7035.

8.12. Zabezpieczenie powierzchni stalowych

Stalowe elementy wyposażenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie w Wytwórni. Balustrady należy pokryć ogniowo warstwą cynku i następnie pomalować zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych. Elementy barier i barieroporęczy pozostawić w naturalnym kolorze cynku.

8.13. Obiekt tymczasowy

8.13.1. Konstrukcja obiektu

Technologia prowadzenia robót w obrębie obiektu w m. Nadrožno zakłada całkowite zamknięcie dla ruchu jezdni drogi powiatowej nr 2408P oraz umożliwienie ruchu pojazdów na czas robót po tymczasowej drodze objazdowej, zlokalizowanej po północnej stronie istniejącego / projektowanego obiektu.

W miejscu przecięcia tymczasowej drogi objazdowej z korytem rzeki Główna planuje się montaż tymczasowego obiektu mostowego w postaci konstrukcji składanej, kratownicowej. Obiekt planuje się jako wykonany w formie jednego przęsła, opartego na tymczasowych przyczółkach, wykonanych z płyt drogowych oraz ścianek szczelnych.

Widok przykładowego obiektu tymczasowego zawarto w części graficznej opracowania.

Podstawowe parametry przyjętego mostu tymczasowego:

Kąt skrzyż. [°]	Światło poziome [m]	Światło pionowe [m]	Długość całkowita [m]	Szerokość całkowita [m]	Rz. dna pod ob. [m n.p.m.]
~90	8,0 – 11,0	1,0 - 3,0	12,0-14,0m	7,0-11,0	~93,1



8.14. Zarzurowania rowów

8.14.1. Konstrukcja obiektów

Planowane rowy otwarte zlokalizowane zostaną po obu stronach drogi powiatowej nr 2408P, w rejonie obiektu w m. Nadrožno. Ich funkcją będzie zbieranie oraz odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z jezdni, poboczy, skarp oraz najbliższych położonych terenów przyległych do drogi.

Rowy wykonane zostaną jako trapezowe, z dnem o szerokości 0,4m oraz skarpami o nachyleniu 1:1,5. Dno i skarpy rowów zaprojektowano jako umocnione do wysokości około 0,5m betonowymi płytami ażurowymi na warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm. Minimalna głębokość rowów to 0,5m.

W ciągu projektowanych rowów przydrożnych, przed wylotami do odbiornika (rzeki Główna) projektuje się budowę zarzurowań z rur HDPE o średnicach wg zestawienia. Łącznie zaprojektowano 4 obiekty o konstrukcji z rury strukturalnej, spiralnie karbowanej, wykonanej z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD), o przekroju kołowym, średnicy wewnętrznej 400mm (i sztywności obwodowej SN8 kN/m². Zakłada się współpracę konstrukcji z otaczającą zasypką gruntową. Konstrukcje zarzurowań należy posadowić na fundamencie bezpośrednim, warstwowym.

Końce zarzurowań z HDPE od strony wlotów zaprojektowano jako ścięte z pochyleniem dostosowanym do pochylenia skarp. Poprzez ścięcie końców rur PEHD na ich obwodzie powstają pustki, które bezwzględnie należy zaspawać w celu uniknięcia wnikania w nie wody. Zaleca się, aby odcinki rur wraz z odpowiednimi ścięciami i zabezpieczeniami końców wykonać w zakładzie wytwórczym i jako gotowe do montażu elementy dostarczyć na plac budowy gdzie elementy w razie konieczności należy scalić poprzez spawanie ekstruzyjne. Końce zarzurowań od strony wylotów należy wykonać w formie typowych prefabrykowanych elementów betonowych wg KPED 02.16.

W rejonie wlotów projektowanych zarzurowań przewidziano umocnienie powierzchni dna i skarp koryt rowów na całej ich wysokości (do powierzchni przyległego terenu) betonowymi płytami ażurowymi na warstwie podbetonu C12/15 gr. 10cm. Zakres umocnień wg części rysunkowej opracowania.

Podstawowe charakterystyki zarzurowań rowów:

Nazwa zarzurowania	Kilometr drogi	Średnica [m]	Długość [m]	Rzędna wlotu [m n.p.m.]	Rzędna wylotu [m n.p.m.]	Spadek podłużny [%]
Z-1	0+061,9	0,40	7,0	93,74	93,70	0,50
Z-2	0+074,7	0,40	7,0	93,74	93,70	0,50
Z-3	0+064,9	0,40	7,0	93,74	93,70	0,50
Z-3	0+078,4	0,40	7,0	93,74	93,70	0,50

8.14.2. Posadowienie

Przed montażem konstrukcji zarzurowań wykonane zostanie wzmocnienie podłoża gruntowego. Oparcie dla konstrukcji zarzurowań zaprojektowano w postaci fundamentu warstwowego o następującej budowie:

- geosiatka dwukierunkowo rozciągana - masa pow. 220g/m²
- geowłóknina polipropylenowa - masa pow. 750g/m²
- mieszanka żwir.-piask. zagęszczona do Is>1,0 gr. 40cm (górne 10 cm luźno ułożone)

8.14.3. Zasypka inżynierska

Zasypkę konstrukcji zarzurowań należy wykonać z gruntu przepuszczalnego (mieszanka żwirowo-piaskowa) zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia Is> 0,95 wg Standardowej Metody Proctora (SPD).

Zasypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,3m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. Zasypka wokół rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość nie mniejszą niż 0,50 m. W trakcie zagęszczania zasypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczania zasypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg).



Zasypkę należy wykonać piaskiem wolnym od zbryleń, zagęszczalnym, nieagresywnym (PH 6÷8), wolnym od elementów organicznych, niewysadzinowym, gruboziarnistym lub mieszanką żwirowo – piaskową o klasie niejednorodności U5.

8.15. Układ drogowy

8.15.1. Przyjęte parametry projektowe - droga powiatowa 2408P

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| • Klasa techniczna drogi | Z |
| • Prędkość projektowa | $V_p = 40 \text{ km/h}$ |
| • Szerokość jezdni (2 pasy ruchu) | $2 \times 3,0 = 6,0 \text{ m}$ |
| • Szerokość pobocza gruntowego | min. 1,5 m |
| • Pochylenie poprzeczne na prostej | 2% |
| • Kategoria ruchu | KR 4 |
| • Długość odcinka (Nadrożno) | 136,0m |

8.15.2. Przyjęte parametry projektowe - droga objazdowa

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| • Klasa techniczna drogi | D |
| • Prędkość projektowa | $V_p = 30 \text{ km/h}$ |
| • Szerokość jezdni (2 pasy ruchu) | $2 \times 3,0 = 6,0 \text{ m}$ |
| • Szerokość pobocza gruntowego | 1,5 m |
| • Pochylenie poprzeczne na prostej | 2% |
| • Kategoria ruchu | KR 2 |
| • Długość odcinka | 135,0m. |

8.15.3. Przebieg drogi w planie

Nadrożno – droga powiatowa nr 2408P

Zaprojektowano roboty nawierzchniowe na odcinku 136,0m. Początek przebudowywanego odcinka drogi zaprojektowano w km lok. 0+000, gdzie zaprojektowano dowiązanie do istniejącej nawierzchni drogi. Koniec opracowania został również dowiązany do istniejącej drogi w km lok. 0+136. Oś przebudowywanego odcinka drogi zaprojektowana została w taki sposób, aby jak najbardziej wykorzystać istniejący pas drogowy. Oś drogi powiatowej składa się z odcinka prostego.

Nadrożno – droga objazdowa

Zaprojektowano wykonanie drogi objazdowej na odcinku 135,0m. Początek oraz koniec drogi objazdowej dowiązany zostanie do jezdni drogi powiatowej nr 2408P. Oś projektowanego odcinka drogi objazdowej zaprojektowana została w taki sposób, aby ograniczyć konieczny zakres robót ziemnych, przy jednoczesnym zapewnieniu przestrzeni potrzebnej do budowy nowego obiektu oraz bezpieczeństwa ruchu pojazdów w trakcie prowadzenia robót. Oś drogi objazdowej składa się z odcinków prostych oraz łuków kołowych o promieniach 40m.

8.15.4. Przebieg drogi w profilu

Nadrożno – droga powiatowa nr 2408P

Niweletę drogi powiatowej 2408P zaprojektowano w dowiązaniu do istniejącej niwelety dostosowując ją do projektowanego obiektu. Na dojazdach niweletę zaprojektowano tak, aby jak najlepiej dowiązywała się do istniejącego terenu. Najmniejsze pochylenie podłużne jezdni wynosi 0,30%, największe 4,0%. Załamania wyokrąglono łukami pionowymi o promieniach 800m oraz 3000m.

Nadrożno – droga objazdowa

Niweletę drogi objazdowej zaprojektowano w sposób pozwalający na zminimalizowanie robót ziemnych, przy jednoczesnym zachowaniu normatywnych spadków podłużnych. Na początkowych odcinkach niweletę zaprojektowano tak, aby jak najlepiej dowiązywała się do istniejącego terenu. Najmniejsze pochylenie podłużne



jezdni wynosi 0,30%, największe 6,55%. Załamania wyokrąglono łukami pionowymi o promieniach 600m oraz 900m.

8.15.5. Konstrukcja nawierzchni

Dla drogi powiatowej nr 2408P przyjęto kategorię ruchu KR4. Zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni:

- | | |
|--|----------|
| • warstwa ścieralna – beton asfaltowy AC11S | gr. 4cm |
| • warstwa wiążąca – beton asfaltowy AC 16W | gr. 6cm |
| • podbudowa zasadnicza – beton asfaltowy AC 22P | gr. 10cm |
| • podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 | gr. 20cm |
| • podbudowa pomocnicza - grunt stab. cementem C3/4 gr. 20cm | gr. 18cm |

Przed wykonaniem projektowanych warstw nawierzchni drogowej istniejące podłoże należy dogęścić do $I_s=1,0$ do głębokości 50cm poniżej poziomu dna wykopu.

Dla drogi objazdowej (tymczasowej) przyjęto kategorię ruchu KR3. Zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni:

- | | |
|--|----------|
| • warstwa ścieralna – betonowe płyty drogowe 300x150cm | gr. 15cm |
| • podsypka piaskowa | gr. 5cm |
| • podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 | gr. 20cm |

Dla odcinków ścieżek rowerowych z dopuszczeniem ruchu pieszego zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni:

- | | |
|--|----------|
| • warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 8S | gr. 4cm |
| • warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W | gr. 5cm |
| • podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C 90/3 | gr. 20cm |

9. Obliczenie hydrologiczne i hydrauliczne

9.1. Wyznaczenie przepływu miarodajnego

Sposób obliczeń niezbędnych przepływów do wymiarowania obiektów mostowych określają odpowiednie przepisy branżowe oraz literatura przedmiotu. W przypadku mostów, kładek i przepustów, które zaliczamy do budowli komunikacyjnych właściwym jest Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 30 maja 2000 roku, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Dla rozpatrywanego obiektu, będącego mostem do wymiarowania światła należy przyjąć przepływ miarodajny o prawdopodobieństwie wystąpienia odpowiednim dla rodzaju obiektu oraz danej klasy drogi, w ciągu której jest on zlokalizowany. W związku z powyższym projektowany obiekt musi w sposób swobodny umożliwić przepływ wielkiej wody:

- $Q_{m0,5\%}$ - dla obiektu w m. Nadrożno

Z uwagi na brak bezpośrednich pomiarów wodowskazowych i obserwacji hydrologicznych w przekrojach mostowych do obliczenia przepływu miarodajnego zastosowano formułę obszarowych równań regresji.

Formułę obszarowych równań regresji zaleca się do stosowania w zlewniach o powierzchni większej od 50,0km².

Przepływ miarodajny w przekrojach projektowanego obiektu obliczone zgodnie z założeniami formuły obszarowych równań regresji i przyjęte do dalszych obliczeń wynosi:

- $Q_m=18,7 \text{ m}^3/\text{s}$ - dla obiektu w m. Nadrożno

Wyciąg z obliczeń hydrologicznych zawarto w załącznikach do niniejszego opracowania.



9.1.1. Wyznaczenie przepustowości koryta ciekłu

Obliczenia przepustowości koryta ciekłu wykonano w oparciu o wzór Manninga dla koryta w przekroju poprzedzającego budowany obiekt – most:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot F \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

gdzie:

- F - powierzchnia przekroju poprzecznego
- R_h - promień hydrauliczny
- I - średni spadek zwierciadła wody
- n - współczynnik szorstkości Manninga
- U - długość obwodu zwilżonego

Dla zadanej geometrii koryta ciekłu metodą iteracyjną dobrano głębokości wody tak, aby przepływy przy danej głębokości odpowiadały przepływowi miarodajnym wyznaczonym na podstawie obliczeń hydrologicznych zlewni.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń przepustowości wynika, że:

- Dla obiektu w m. Nadrożno dla przepływu $Q_{0,5\%}=18,7 \text{ m}^3/\text{s}$ głębokość napełnienia w korycie pod obiektem wyniesie $h=1,77\text{m}$, a rzędna zwierciadła wody miarodajnej $z_m=94,87 \text{ m n. p. m.}$

9.1.2. Proponowany poziom spodu konstrukcji przęsła

Zgodnie z zasadami określonymi w §6 Dz. U. nr 26 poz. 110, wzniesienie dolnej krawędzi konstrukcji ponad najwyższy poziom wody spiętrzonej nie może być mniejsze niż 0,50 m. W związku z powyższym minimalna rzędna spodu konstrukcji powinna wynosić:

- Dla obiektu w m. Nadrożno: $94,87 \text{ m n. p. m.} + 0,50\text{m} = 95,37 \text{ m n. p. m.}$

Projektowana rzędna spodu konstrukcji wyniesiona zostanie powyżej podanej minimalnej rzędnej spodu konstrukcji. Rzędna spodu konstrukcji wg części rysunkowej opracowania.

9.2. Powiązanie z sieciami zewnętrznymi

Przebudowa, wykonanie oraz zabezpieczenie na czas prowadzenia robót ewentualnych istniejących sieci uzbrojenia terenu w rejonie projektowanych obiektów – wg projektów branżowych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona ręczne przekopy kontrolne w miejscach prostopadłych do osi przejść sieci podziemnych, w celu potwierdzenia stanu faktycznego uzbrojenia terenu ze stanem na planie sytuacyjnym. Prace ziemne w sąsiedztwie sieci należy dokonywać zgodnie z normami branżowymi, pod nadzorem Właściciela sieci lub wskazanej przez niego osoby.

Wszelkie niekolidujące z planowaną inwestycją media, odsłonięte jednak na etapie budowy projektuje się zabezpieczyć w dwudzielne rury osłonowe.

9.3. Charakterystyka energetyczna obiektów

Nie dotyczy projektowanego obiektu.

9.4. Wpływ obiektów na środowisko

Wszystkie informacje i dane o wpływie inwestycji na środowisko oraz ocenę przyjętych rozwiązań projektowych minimalizujących skutki realizacji inwestycji zamieszczono w odrębnych opracowaniach.

9.5. Ochrona przeciwpożarowa

Nie dotyczy projektowanego obiektu.



9.6. Tyczenie poszczególnych elementów i nawiązanie wysokościowe

Tyczenie obiektu wg rysunków szczegółowych zawartych w PW. W pierwszej kolejności należy wytyczyć charakterystyczne punkty ław fundamentowych oraz ewentualnych ścianek szczelnych. W przypadku wystąpienia niezgodności podkładów geodezyjnych lub części niniejszej dokumentacji projektowej z warunkami rzeczywistymi należy bezwzględnie porozumieć się z jednostką projektującą.

9.7. Próbne obciążenie obiektu

Z uwagi na rozpiętość przęsła nieprzekraczającą 20,0m oraz typową, powtarzalną konstrukcję z elementów prefabrykowanych obiekt nie będzie podlegał próbnemu obciążeniu przed ostatecznym dopuszczeniem do eksploatacji.

10. Skrócony opis i kolejność wykonania robót budowlanych

Roboty budowlane będą wykonywane według następującego schematu:

- wykonanie inwentaryzacji istniejącego układu drogowego, obiektu, koryta cieku;
- wykonanie robót rozbiórkowych;
- wytyczenie głównych osi obiektu i punktów charakterystycznych poszczególnych fundamentów;
- wykonanie ręcznych odkrywek i przekopów kontrolnych dla potwierdzenia i dokładnego zlokalizowania ewentualnych sieci uzbrojenia;
- wprowadzenie w grunt stalowych ścianek szczelnych;
- wykonanie ewentualnego wzmocnienia podłoża gruntowego oraz korków betonowych;
- wykonanie fundamentów;
- montaż prefabrykowanych elementów ustrojów nośnych;
- wykonanie żelbetowych ścian czołowych;
- wykonanie zasypek;
- wykonanie nawierzchni jezdni;
- wykonanie wyposażenia obiektów;
- montaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu;
- rekultywacja i uporządkowanie terenu;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej;

11. Warunki techniczne wykonania robót

Warunki techniczne wykonania robót są następujące:

- przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć charakterystyczne punkty fundamentów i trwale je zastabilizować, sprawdzić zgodność wytyczeń terenowych z danymi podanym w projekcie, dokonać niwelacji pionowej terenu;
- przed przystąpieniem do wykonania robót fundamentowych należy zapoznać się z przebiegiem wszystkich sieci zewnętrznych, wykonać odkrywki i przekopy kontrolne w celu potwierdzenia stanu faktycznego ze stanem na planie sytuacyjnym, dokonać zabezpieczeń odsłoniętych elementów sieci podziemnych;
- w trakcie wykonywania prac fundamentowych należy sprawdzać stan i rodzaj gruntu, porównać z przyjętym w projekcie a w przypadku znaczących różnic dokonać ewentualnej zmiany sposobu posadowienia w uzgodnieniu z Projektantem;
- wszelkie roboty ulegające zakryciu powinny być zgłoszone z odpowiednim wyprzedzeniem w celu umożliwienia sprawdzenia przez Nadzór Budowy;
- przed przystąpieniem do realizacji, ze względu na specyfikę prowadzonych prac, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- podczas realizacji obiektu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń i zastrzeżeń zawartych w decyzjach, opiniach, uzgodnieniach;
- wszystkie roboty budowlane należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP i Ppoż. oraz pod nadzorem uprawnionych osób.



12. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót

Roboty przy budowie obiektów będą trwały przez okres dłuższy niż 30 dni, przy zatrudnieniu przekraczającym 20 pracowników. W związku z powyższym Wykonawca robót zobowiązany zostanie do:

- umieszczenia na tablicy informacyjnej stosownych zapisów,
- opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie niezbędne dane wyjściowe do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla poszczególnych asortymentów robót zawarte są w odrębnej części dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji.

Przy prowadzeniu robót zgodnie z zasadami BHP nie powinny wystąpić sytuacje niebezpieczne. Pracowników należy wyposażyć w odpowiednią odzież ochronną. Pracownicy wykonujący prace powinni być przeszkoleni, oraz roboty powinny być prowadzone pod nadzorem. Miejsce prowadzenia robót powinno być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z odpowiednimi przepisami.

13. Zalecenia eksploatacyjne

- podczas eksploatacji obiektów należy dokonywać okresowej kontroli stanu powierzchni podpór, ustroju nośnego i elementów stalowych, a także elementów odwodnienia.
- w przypadku stwierdzenia uszkodzeń na powierzchniach - odnawiać powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne;
- okresowej kontroli stanu urządzeń odwodnienia dokonywać min. 2 razy w roku - w porze wiosennej i jesiennej. W przypadku stwierdzenia znacznego zanieczyszczenia lub uniemożliwienia odpływu wody należy dokonać odpowiedniej konserwacji i udrożnienia.

14. Uwagi końcowe

- a) Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z powyższym projektem ze szczególnym uwzględnieniem treści uzgodnień oraz ich wdrożenia.
- b) Na wykonawcy spoczywa obowiązek opracowania harmonogramu robót w oparciu o dokumentację projektową. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru harmonogram do akceptacji.
- c) Na etapie realizacji Wykonawca zobowiązany jest zweryfikować przedstawiony w dokumentacji układ warstw ośrodka gruntowego.
- d) Na etapie realizacji, przed dokonaniem robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania szczegółowej inwentaryzacji sytuacyjno-wysokościowej istniejącego układu drogowego w rejonie opracowania, istniejącego obiektu inżynierskiego oraz istniejącego koryta cieku.
- e) Wykonawca powinien przewidzieć konieczność zabezpieczenia wykopu przed zalewaniem w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wody gruntowej, poprzez zastosowanie „korka” z betonu niekonstrukcyjnego lub ewentualnych zabezpieczeń fundamentu ścianami szczelnymi. Informacje o przyjętej metodzie zabezpieczeń powinny znaleźć się w projekcie zabezpieczenia wykopów, opracowywanym przez Wykonawcę.
- f) Roboty ziemne, fundamentowe i izolacyjne fundamentów należy prowadzić przy utrzymaniu wykopów w stanie suchym. Należy to uzyskać przez obniżenie poziomu wody gruntowej, zabezpieczeniu wykopów przed napływem wody gruntowej, powierzchniowej i opadowej. Należy zastosować system pompowania wody z wykopów w całym czasie trwania robót.
- g) Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.
- h) Za prawidłowe wykonanie robót (brak powstania rys i pęknięć skurczowych) odpowiada Wykonawca.
- i) Wszystkie roboty, a szczególnie rozbiórkowe oraz z zastosowaniem materiałów niebezpiecznych, należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.
- j) Wszystkie użyte materiały i systemy do budowy winny być dopuszczone do obrotu na podstawie zgodności z PN-EN i posiadać znak CE lub B. Dla wyrobów indywidualnych stosowane materiały powinny posiadać aktualną Aprobata lub Rekomendację IBDiM w Warszawie.
- k) Podczas całego okresu budowy należy wykonywać pomiary kontrolne osiadań i deformacji konstrukcji.
- l) Należy powiadomić nadzór autorski o każdej zaistniałej sytuacji odbiegającej od przyjętych założeń i rozwiązań konstrukcyjnych lub niezrozumiałych częściach dokumentacji.



-
- m) Wszelkie rozbieżności w poszczególnych elementach dokumentacji lub braki muszą zostać wyjaśnione.
 - n) Wszelkie odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego,
 - o) Nadzór inwestorski powinien ściśle egzekwować wykonanie robót zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.
 - p) Roboty należy wykonywać w obecności administratorów urządzeń obcych.
 - q) Wykonawca robót zobowiązany będzie do wykonania geodezyjnego wznowienia granic pasa drogi na podstawie danych uzyskanych z właściwego terytorialnie Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
 - r) Po zakończeniu robót teren należy uporządkować.
 - s) Niezależnie od opracowania podstawowego, jakim jest niniejszy projekt, przed planowanym wybudowaniem obiektu należy wykonać następujące opracowania robocze:
 - Technologię wprowadzenia w grunt ścianek szczelnych wraz z ewentualnym rozparciem,
 - Technologię ewentualnego wzmocnienia podłoża gruntowego,
 - Technologię wykonywania wykopów pod fundamenty wraz z zabezpieczeniem przed napływem wody,
 - Technologię zabezpieczenia skarp wykopów,
 - Projekt podpór tymczasowych,
 - Projekt rusztowań roboczych i pomocniczych,
 - Projekt deskowania wraz z betonowaniem oraz uwzględnieniem aspektów dot. pielęgnacji betonu,
 - Projekt montażu elementów odwodnienia,
 - Projekt technologii tymczasowego wygrodzienia koryta cieku,
 - Dokumentację fotograficzną i archiwalną dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
 - Opracowania i projekty wyszczególnione w Specyfikacjach Technicznych.

Wszelkie opracowania technologiczne należy opracować i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji pod kątem zgodności z założeniami projektowymi oraz oczekiwaną jakością i bezpieczeństwem konstrukcji.

15. Wojskowa klasa obciążenia MLC

15.1. Założenia ogólne

Umowa standaryzacyjna NATO STANAG 2021 zobowiązuje państwa członkowskie do wyznaczenia - zgodnie ze standardami NATO - wojskowej klasy obciążenia obiektów mostowych położonych w ciągach dróg publicznych. W umowie ustanowiono 16 wojskowych klas obciążenia oznaczonych numerami klasyfikacyjnymi od MLC 4 do MLC 150. Każdemu numerowi klasyfikacyjnemu odpowiada obciążenie obiektu standardowymi pojazdami kołowymi lub gąsienicowymi określonej klasy. Obiekt mostowy z jezdnią o co najmniej dwóch pasach ruchu ma cztery klasy obciążenia:

- dwie klasy w odniesieniu do pojazdów gąsienicowych przejeżdżających po obiekcie w jednej lub w dwóch kolumnach,
- dwie klasy w odniesieniu do pojazdów kołowych przejeżdżających po obiekcie w jednej lub w dwóch kolumnach.

Obciążenie obiektu pojazdami wojskowymi nie jest obciążeniem wyjątkowym. Nie jest więc obciążeniem, które może wystąpić sporadycznie i w rozumieniu zasad zawartych w polskich normatywach. Stanowi ono obciążenie tego rodzaju co obciążenie normowe. Obiekt zatem powinien przenieść nieograniczoną liczbę przejazdów kolumn pojazdów o klasie obciążenia nie wyższej niż klasa obciążenia obiektu.

15.2. Założenia metody MILORY

- W czasie przejazdu pojazdów wojskowych, na obiekcie nie odbywa się ruch żadnych innych środków transportowych.
- Jeżeli obiekt powinien przenieść nieograniczoną liczbę przejazdów kolumn pojazdów wojskowych określonej klasy, to stan wyłączenia materiału elementów konstrukcji niosącej przęsła nie może



przekraczać wielkości przyjętych przez projektanta do wymiarowania tych elementów. Warunek ten, w odniesieniu do wybranego elementu konstrukcji niosącej przęsła, można zapisać w następujący sposób:

$$F(W) \times \varphi + F(g) \leq F(N) \times \varphi + F(p) + F(g)$$

gdzie:

$F(W)$ – siła wewnętrzna wywołana przejazdem kolumny (kolumn) standardowych pojazdów wojskowych o określonej klasie,

$F(g)$ – siła wewnętrzna wywołana ciężarem własnym konstrukcji elementu,

$F(N)$ – siła wewnętrzna wywołana ruchomym obciążeniem normowym jezdni przęsła,

$F(p)$ – siła wewnętrzna wywołana stałym obciążeniem normowym chodnika lub jezdni (obciążenie nie wywołujące efektów dynamicznych),

Φ – współczynnik dynamiczny.

Redukując występującą po obu stronach powyższej nierówności siłę wywołaną ciężarem własnym elementu konstrukcji i dzieląc obie strony przez współczynnik dynamiczny otrzymuje się zależność:

$$F(W) \leq F(N) + F(p) / \varphi$$

- Powyższa zależność stanowi podstawę obliczania klas obciążenia obiektu. Jako główne elementy konstrukcji niosącej przęsła przyjęto skrajne dźwigary – w przęsłach o konstrukcji belkowej lub skrajne pasma płyty - w przęsłach o konstrukcji płytowej oraz poprzecznice w przęsłach dwudźwigarowych (tylko przy obciążeniu obiektu pojazdami gąsienicowymi, gdyż swobodę przejazdu pojazdów kołowych ogranicza dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu),
- Podstawowymi siłami wewnętrznymi w głównych elementach konstrukcji, które powinny spełniać warunek podany w punkcie 2 są: moment zginający i siła poprzeczna,
- Siły wewnętrzne w głównych elementach konstrukcji wywołane obciążeniem normowym lub obciążeniem standardowymi pojazdami wojskowymi, odnoszą się do przęseł swobodnie podpartych,
- W wypadku innego niż belka swobodnie podparta układu statycznego konstrukcji przęsła (przęseł) do obliczeń jest przyjmowana rozpiętość zastępcza,
- Standardowe pojazdy wojskowe w czasie przejazdu po obiekcie mostowym są usytuowane na jezdni, niezależnie od ich klasy obciążenia, następująco:
- pojazdy w pojedynczej kolumnie poruszają się wzdłuż osi oddalonej o 1,5 m od krawężnika lub linii ciąglej wyznaczającej opaskę nawierzchni drogowej,
- pojazdy w dwóch kolumnach poruszają się tak, że zawsze jedna z nich jest usytuowana jak podano wyżej, a druga tak, że odstęp osiowy pomiędzy kolumnami wynosi $\frac{3}{4}$ szerokości użytkowej jezdni pomniejszonej o 1,5 m.
- Siły wewnętrzne w głównych elementach konstrukcji są obliczane z uwzględnieniem przeciążenia w wyniku niesymetrycznego obciążenia obiektu,

Uzyskane wyniki obliczeń odnoszą się wyłącznie do obiektów, które nie wykazują uszkodzeń obniżających ich nośność użytkową.



15.3. Obliczenia

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego „Milory 2002” opracowanego w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów.

Arkusz wyboru schematu statycznego przęsła:

Schemat statyczny konstrukcji i rozpiętość przęsła					
LP.	Schemat statyczny	Rysunek schematu statycznego	LP.	Schemat statyczny	Rysunek schematu statycznego
[1]	belka swobodnie podparta		[6]	rama wieloprzęsłowa	
[2]	wspornik		[7]	belka gerberowska-schemat 1	
[3]	belka ciągła dwuprzęsłowa		[8]	belka gerberowska-schemat 2	
[4]	belka ciągła wieloprzęsłowa				
[5]	rama dwuprzęsłowa				

Wybierz schemat statyczny konstrukcji (1-8):							
1							
liczba przęseł (max 8) = 1							
L1							
9							

Arkusz charakterystyk przekroju poprzecznego:

DANE O OBIEKcie MOSTOWYM				
JNI	NR DROGI	KILOMETRAŻ	RODZAJ PRZESZKODY	NAJBLIŻSZA MIEJSCOWOŚĆ
-	2408P	0+070	rz. Główna	Nadrożno

DANE O OBCIĄŻENIU NORMOWYM				WOJSKOWA KLASA OBCIĄŻENIA MLC			
Norma projektowania (z którego roku)		85					
Klasa obciążenia		A					
UKŁAD STATYCZNY : belka swobodnie podparta o rozpiętościach							
L1							
9							
				87	147	60	96

15.4. Wnioski

Określa się maksymalne klasy MLC dla pojazdów wojskowych:

1	kołowych poruszających się w kolumnie (jednej), przy ruchu jednokierunkowym:	140
---	---	-----



2	kołowych poruszających się w kolumnach (dwóch), przy ruchu dwukierunkowym:	80
3	gąsienicowych poruszających się w kolumnie (jednej), przy ruchu jednokierunkowym:	90
4	gąsienicowych poruszających się w kolumnach (dwóch), przy ruchu dwukierunkowym:	60

16. Wycinka drzew

Inwentaryzację przeprowadzono w miesiącu czerwcu 2017r. Objęto nią drzewa, które znajdują się na terenie projektowanej inwestycji oraz w jej najbliższym otoczeniu. Zinwentaryzowane drzewa pochodzą z samosiewu. Na terenie inwentaryzacji nie stwierdzono roślin chronionych prawem oraz siedlisk zwierząt i ptaków.

Inwentaryzacja w terenie polegała na określeniu gatunku drzew i dokonaniu pomiaru obwodu pnia na wysokości 130 cm (z dokładnością do 1 cm).

Drzewostan występujący na terenie objętym inwentaryzacją stanowią takie gatunki drzew jak: lipa drobnolistna, grusza pospolita, wierzba krucha, dąb, jesion wyniosły.

Po analizie projektowanego układu komunikacyjnego wyznaczono zieleń kolidującą z przedmiotową inwestycją. Do wycinki przewidziano 7 drzew (23 pnie). Nie przewiduje się wycinki krzewów.

Istniejące drzewa, które nie będą wycinane należy odpowiednio zabezpieczyć.

Lokalizację wszystkich zinwentaryzowanych drzew, w tym również tych przeznaczonych do wycinki przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Nr inwent	Gatunek		Ilość drzew	Ilość pni drzew	Średnica drzew	Obwód pni drzew	Powierzchnia krzewów	Numer działki	Obręb	Powiat	Uwagi		
			szt.	szt.	cm	cm	m2						
1	lipa drobnolistna	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1	1	16	50		142/3	poznajski		do wycinki		
				1	10	31							
				1	5	16							
2	lipa drobnolistna	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1	1	13	41		142/3					do wycinki
				1	15	47							
				1	11	35							
				1	11	35							
				1	16	50							
				1	10	31							
				1	9	28							
				1	5	16							
				1	5	16							
3	lipa drobnolistna	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1	1	12	38		142/3					do wycinki
				1	16	50							
				1	14	44							
				1	13	41							
				1	6	19							
				1	5	16							
4	grusza pospolita	<i>Pyrus communis</i> L.	1	1	18	57		142/3					do wycinki
				1	17	53							
5	wierzba krucha	<i>Salix fragilis</i> L.	1	1	41	129		132					do wycinki
6	dąb	<i>Quercus</i> L.	1	1	18	57		142/3					do wycinki
7	jesion wyniosły	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1	1	14	44		142/3					do wycinki
OGÓŁEM DRZEW/KRZEWÓW ZINWENTARYZOWANO			7	23			0						
DRZEW/KRZEWÓW DO WYCINKI			7	23			0						



II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Spis rysunków:

- 01. Plan orientacyjny
- 2.1. Plan sytuacyjno-wysokościowy – Nadrožno (droga powiatowa nr 2408P)
- 2.2. Plan sytuacyjno-wysokościowy – Nadrožno (droga objazdowa)
- 3.1. Przekrój podłużny – Nadrožno (droga powiatowa nr 2408P)
- 3.2. Przekrój podłużny – Nadrožno (droga objazdowa)
- 4.1. Przekroje normalne – Nadrožno (droga powiatowa nr 2408P)
- 4.2. Przekroje normalne – Nadrožno (droga objazdowa)
- 05. Widok ogólny. Stan istniejący – Nadrožno
- 06. Widok ogólny. Stan projektowany – Nadrožno
- 07. Rysunek gabarytowy ław fundamentowych – Nadrožno
- 08. Rysunek konstrukcyjny ław fundamentowych – Nadrožno
- 09. Rysunek konstrukcyjny ścian czołowych – Nadrožno
- 10. Rysunek zbiorczy zarzuć rowów – Nadrožno
- 11. Schemat odcinków odwodnienia – Nadrožno
- 12. Schemat wylotów – Nadrožno
- 13. Schemat mostu tymczasowego – Nadrožno
- 14. Schemat schodów skarpowych – Nadrožno
- 15.1. Przekroje poprzeczne – Nadrožno (droga powiatowa nr 2408P)
- 15.2. Przekroje poprzeczne – Nadrožno (droga objazdowa)

Karty KPDM

