

MOSTY **Józef Rabeiga**

Siedziba: **Ramiszów 2a, 51-217 Wrocław**
tel./fax 71 399 75 09, kom. 608 228 731
E-mail: **jozef.rabeiga@gmail.com**
Regon: **930 722 383**
NIP: **894 137 33 29**



PROJEKT BUDOWLANY

PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO MOSTU DROGOWEGO

w ramach zadania pt.:

**„Przebudowa obiektu mostowego o JNI 3000221 obejmująca
wzmocnienie dźwigarów i naprawę podpór w ciągu drogi powiatowej
nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz w ul. Nyskiej w Prudniku w km 0+595”**

Inwestor / **Powiat Prudnicki**
Wnioskujący: **ul. Kościuszki 76, 48-200 Prudnik**
Umowa: **Nr WIO-IV.7013.1.2016 z dnia 14.01.2016 r.**
Obiekt: **Most drogowy**
Lokalizacja: **Województwo: opolskie, Powiat: prudnicki, Jednostka ewidencyjna: Miasto Prudnik, Obręb ewidencyjny: Miasto Prudnik, Działka ewidencyjna: 2790/267**
Branża: **Mostowa**

<i>Autorzy opracowania / funkcja</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis i pieczęć</i>
mgr inż. Roman HÖFFNER (projektant branża mostowa)	84/83/WBPP w zakresie mostów	
mgr inż. Dariusz ŚMIERTKA (projektant branża mostowa)	OPL/0926/PWOM/13 w zakresie mostów	
dr inż. Józef RABIEGA (sprawdzający branża mostowa)	211/84/WBPP w zakresie mostów	
mgr inż. Paweł WĄTROBA (asystent branża mostowa)	-----	

Wrocław, styczeń 2016 r.



OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że opracowanie pod nazwą:

**Projekt budowlany przebudowy istniejącego mostu drogowego
w ramach zadania pt.:**

**„Przebudowa obiektu mostowego o JNI 30000221 obejmująca
wzmocnienie dźwigarów i naprawę podpór w ciągu drogi powiatowej
nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz w ul. Nyskiej w Prudniku w km 0+595”**

jest zgodne z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz, że jest kompletne i zostało wykonane w zakresie niezbędnym do realizacji celu, któremu ma służyć, zgodnie z umową nr WIO-IV.7013.1.2016 z dnia 14.01.2016 r.

<i>Autorzy opracowania / funkcja</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis i pieczęć</i>
mgr inż. Roman HÖFFNER (projektant branża mostowa)	84/83/WBPP w zakresie mostów	
mgr inż. Dariusz ŚMIERTKA (projektant branża mostowa)	OPL/0926/PWOM/13 w zakresie mostów	
dr inż. Józef RABIEGA (sprawdzający branża mostowa)	211/84/WBPP w zakresie mostów	

OŚWIADCZENIE

Wszystkie załączniki stanowiące integralną część niniejszego opracowania potwierdza się za zgodność z oryginałem.

.....
(podpis)

.....
(podpis)

Wrocław, styczeń 2016 r.



SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

0. STRONA TYTUŁOWA, OŚWIADCZENIA, SPIS ZAWARTOŚCI.....	1
1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	7
2.1. Podstawy formalne	7
2.2. Podstawy techniczne	7
2.3. Podstawy prawne	9
3. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	10
3.1. Istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu	10
3.2. Ochrona konserwatorska	11
3.3. Wpływ eksploatacji górniczej.....	11
3.4. Zagrożenia oddziaływania i wpływ obiektu na środowisko	11
3.4.1. Zapotrzebowanie na wodę i sposób odprowadzenia ścieków	12
3.4.2. Emisja zanieczyszczeń powietrza	12
3.4.3. Rodzaj i wytwarzanych odpadów - gospodarka odpadami.....	13
3.4.4. Emisja hałasu oraz drgań i innych oddziaływań	13
3.4.5. Wpływ na drzewostan, powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne	14
3.4.6. Zabytki kultury materialnej	14
3.4.7. Rozwiązania chroniące środowisko	14
3.4.8. Życie i zdrowie ludzi	15
4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU I WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH	16
5. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	18
5.1. Zakres robót	18
5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	18
5.3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	18
5.4. Przewidywane zagrożenia podczas robót	19
5.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników	19
5.6. Techniczne i organizacyjne środki zaradcze	20
6. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY.....	22
6.1. Stan istniejący	22
6.2. Stan projektowany	24
6.2.1. Założenia projektowe.....	24
6.2.2. Prace przygotowawcze	25
6.2.3. Zabezpieczenie sieci obcych na czas prowadzenia prac	25
6.2.4. Naprawa betonu konstrukcji nośnej i podpór	26
6.2.5. Wzmocnienie matami kompozytowymi.....	27
6.3. Technologia robót.....	31
6.3.1. Zakres i proponowana kolejność robót budowlanych	31
6.4. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych	33
6.4.1. Założenia do obliczeń	33
6.4.2. Zestawienie obciążeń działających na obiekt	33
6.4.3. Schemat konstrukcyjny i model obliczeniowy	33
6.4.4. Podstawowe wyniki analizy obliczeniowej.....	34
6.4.5. Podsumowanie	35
7. RYSUNKI	36
8. ZAŁĄCZNIKI (dokumenty formalno-prawne i uzgodnienia).....	38



WYKAZ RYSUNKÓW

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
Rys.01	Plan sytuacyjny	1:500
Rys.02	Wzmocnienie dźwigarów matami kompozytowymi	1:50

ZAŁĄCZNIKI

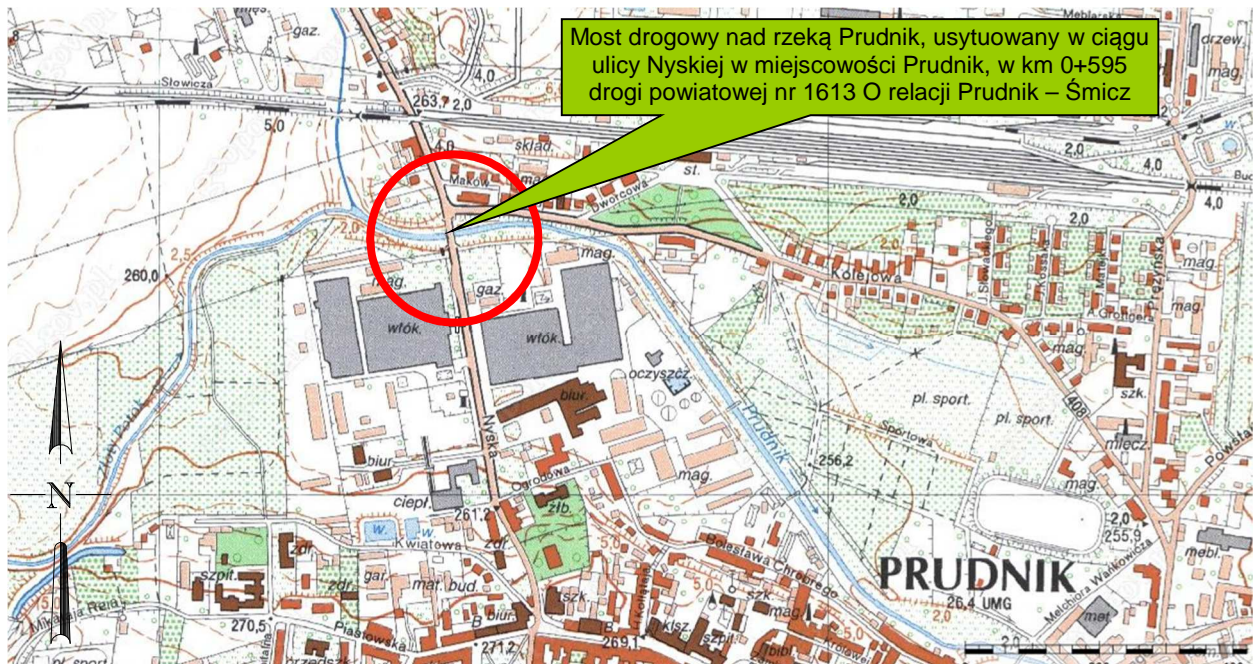
- Zał. nr 1 Kserokopie uprawnień projektantów i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.
- Zał. nr 2 Opinia do projektu zarządcy rzeki Prudnik
- Zał. nr 3 Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji



1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest żelbetowy most drogowy (nr JNl 30000221) nad rzeką Prudnik, usytuowany w ciągu ulicy Nyskiej w miejscowości Prudnik, w km 0+595 drogi powiatowej nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz.

Usytuowanie obiektu na mapie terenu zaprezentowano na rysunku 1.1, natomiast na rysunkach 1.2 przedstawiono widok obiektu od strony wody górnej.



Rys. 1.1. Usytuowanie przedmiotowego obiektu na planie miasta Prudnik



Rys. 1.2. Widok na most od strony wody górnej



Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji technicznej przebudowy istniejącego mostu, w zakresie umożliwiającym uzyskanie pozwolenia na budowę.

Zakres opracowania obejmuje:

- część opisową i rysunkową projektu zagospodarowania terenu,
- część opisową i rysunkową projektu architektoniczno-budowlanego,
- założenia i wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych elementów mostu,
- informację dotyczącą planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wymagane przepisami pozwolenia, uzgodnienia i opinie.



2. PODSTAWY OPRACOWANIA

2.1. Podstawy formalne

Niniejszą projekt sporządzono na podstawie zlecenia nr WIO-IV.7013.1.2016 z dnia 14.01.2016 r., POWIATU PRUDNICKIEGO ul. Kościuszki 76, 48-200 Prudnik.

2.2. Podstawy techniczne

- I. Pomiary inwentaryzacyjne i dokumentacja fotograficzna wykonane w styczniu 2016 r.
- II. Ekspertyza techniczna stanu technicznego obiektu mostowego o JNI 30000221 w ciągu drogi powiatowej nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz w ul. Nyskiej w m. Prudnik wraz z określeniem nośności użytkowej w km drogi 0+595, Mosty Józef Rąbiega, Ramiszów –Wrocław, lipiec 2012.
- III. Dokumentacja archiwalna nt. przedmiotowego obiektu:
 - [1] Kaczmarek R., Książka Obiektu Mostowego dla mostu, Jednolity Nr Inwentarzowy 30000221, nr porządkowy wykazu most, nr drogi 1630 O miejscowość Prudnik. Powiatowy Zarząd Dróg 48 – 200 Prudnik ul. Kościuszki 76, 10.05.2005 r.
 - [2] Skoumal R. Dokumentacja projektowa; remont drogi powiatowej nr 1613 O, relacji Prudnik – Śmicz na odcinku ul. Nyska w m. Prudnik w raz z remontem obiektu mostowego, załącznik graficzny do zgłoszenia robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę. Przedsiębiorstwo Usługowo – Budowlane „AQWA” sc 48 – 100 Głubczyce ul. KL. Jadwigi, Głubczyce październik 2011 r.
 - [3] Kaczmarek R. Karta przeglądu podstawowego obiektu mostowego, Jednolity Nr Inwentarzowy 30000221. Prudnik 01.04.2012 r.



IV. Normy, wytyczne, literatura techniczna:

- [1] Bień J., Modelowanie obiektów w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
- [2] Bień J., Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa 2010.
- [3] Biliszczuk J., Bień J., Maliszkievicz P., Machelski Cz., Mistewicz M., Onysyk J., Rabeiga J.: Podręcznik inspektora mostowego. Część I i II. Politechnika Wrocławska. Wrocław 1995.
- [4] Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w mostownictwie, WKŁ, Warszawa 2004.
- [5] Instrukcja przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich, GDDKiA, Warszawa 2005.
- [6] Jarominiak A., Przeglądy obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa 1991.
- [7] Jarominiak A., Rosset A., Katastrofy i awarie mostów, WKŁ, Warszawa 1986.
- [8] Katalog detali mostowych. GDDKiA 2004.
- [9] Katalog typowych uszkodzeń nawierzchni bitumicznych, GDDKiA, Warszawa 2002.
- [10] Kmita J., Bień J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKŁ, Warszawa 1989.
- [11] Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów, WKŁ, Warszawa 1995.
- [12] PN-EN 1991-2 Obciążenia ruchome mostów.
- [13] PN-EN 1992-2 Mosty betonowe. Projektowanie i szczegółowe zasady.
- [14] PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [15] PN-S-10040:1977 Żelbetowe i betonowe obiekty mostowe. Wymagania i badania.
- [16] PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [17] Runkiewicz L., Diagnostyka i wzmocnienie konstrukcji żelbetowych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1999.
- [18] Rykaluk K., Pęknięcia w konstrukcjach stalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2000.
- [19] Ryżyński A., Badania konstrukcji mostowych, WKŁ, 1982.
- [20] Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.
- [21] Wesołowski P., Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Instrukcje, Zeszyt 39, Warszawa 1992.
- [22] Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998r.
- [23] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów 1998.



2.3. Podstawy prawne

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz. U. Nr 202, poz. 2072.
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462).
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- [4] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397).
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43, poz. 430 z 1999 r.
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63, poz. 735 z 2000 r.
- [7] Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych. Dz. U. Nr 7, poz. 30 z 1977 r.
- [8] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2013 r. nr 0, poz. 1409 z późn. zm.).
- [9] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi tej ustawy.
- [10] Ustawa z 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229).
- [11] Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).
- [12] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, (Dz. U. z 2003 r. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
- [13] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880 z późn. zm.).
- [14] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- [15] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).



3. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

3.1. Istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu

Przedmiotowy most drogowy (nr JNI 30000221) usytuowany jest w ciągu ulicy Nyskiej w miejscowości Prudnik, w km 0+595 drogi powiatowej nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz. Trójprzęsłowa konstrukcja stanowi przeprawę przez przeszkodę w postaci koryta rzeki Prudnik oraz terenów zalewowych. Rzeka przepływa pod przęsłem środkowym. Kąt skrzyżowania osi mostu z teoretyczną osią rzeki wynosi ok. 90°. Przekrój użytkowy mostu stanowią dwa pasy ruchu o szerokości 2x3,0 m i chodniki o szerokości 1,5 m i 2,50 m.

Obiekt usytuowany na nieruchomości gruntowej: Województwo: opolskie, Powiat: prudnicki, Jednostka ewidencyjna: Miasto Prudnik, Obręb ewidencyjny: Miasto Prudnik, Działka ewidencyjna: 2790/267. Obszar oddziaływania inwestycji ogranicza się do działki, na których jest ona zlokalizowana. Dla terenu inwestycji obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Nie wprowadza się zmian w istniejącym zagospodarowaniu terenu, nie ingeruje się w istniejący układ drogowy, sposób odwodnienia mostu oraz w światło pionowe i poziome pod i na obiekcie. Inwestycja nie prowadzi do zajęcia dodatkowych powierzchni gruntu oraz udostępnienia nowej infrastruktury technicznej, w szczególności w ramach planowanych prac nie przewiduje się podwieszenia żadnych nowych sieci do konstrukcji mostu. Nie zmienia się sposobu użytkowania istniejącego obiektu oraz jego formy architektonicznej. Nie przewiduje się żadnych prac obejmujących koryto rzeki Prudnik ani prac obejmujących podłoże gruntowe.

Zakres planowanej inwestycji ogranicza się do samej konstrukcji mostu. Przewiduje się wzmocnienie dźwigarów głównych przęseł obiektu przy użyciu cienkowarstwowych mat z włókien węglowych CFRP oraz naprawę powierzchni betonowych podpór i przęseł (od spodu). Poprzez wzmocnienie ustroju nośnego podniesiona zostanie nośność obiektu z klasy E do klasy C wg normy PN-85/S-10030. W wyniku przebudowy mostu nastąpi **zmiana parametrów techniczno-użytkowych istniejącego obiektu (podniesienie klasy nośności)**, bez zmiany charakterystycznych parametrów tj. wysokości, długości i szerokości konstrukcji.

Zgodnie z art. 50 ust 2 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2012 r., poz. 647, z późn. zm.) **planowana inwestycja** polegająca na przebudowie mostu, nie powodująca zmiany sposobu



zagospodarowania terenu i użytkowania obiektu budowlanego, nie zmieniająca jego formy architektonicznej oraz niezaliczona do przedsięwzięć wymagających przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, **nie wymaga wydania/uzyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego**. Z uwagi na powyższe, zgodnie z art. 34 ust 3a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2013 r. nr 0, poz. 1409 z późn. zm.), projekt budowlany przebudowy przedmiotowego mostu nie musi zawierać projektu zagospodarowania terenu.

W dalszej części tego punktu podano podstawowe informacje na temat planowanej inwestycji.

3.2. Ochrona konserwatorska

Przedmiotowy obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską.

3.3. Wpływ eksploatacji górniczej

Teren przedmiotowej inwestycji nie znajduje się w obszarze eksploatacji górniczej.

3.4. Zagrożenia oddziaływania i wpływ obiektu na środowisko

Dla przedmiotowej inwestycji wydana została decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, której kopia znajduje się w załączniku. Niniejszy projektem jest zgodny z wymogami ww. decyzji.

Przedmiotowe przedsięwzięcie charakteryzuje się występowaniem krótkotrwałego oddziaływania na środowisko, przede wszystkim w fazie jego realizacji.

W fazie realizacji należy spodziewać się emisji: odpadów, hałasu powodowanego pracą maszyn budowlanych, substancji zanieczyszczających do powietrza. Ww. oddziaływania są ściśle związane z czasem realizacji inwestycji. W czasie robót jedynie niektóre prace budowlane powodują emisję hałasu i gazów do powietrza, dlatego też mogące pojawić się uciążliwości w tej fazie mają charakter chwilowy i nieciągły, ograniczony do okresu kilku dni dla jednego punktu obserwacji. Ponadto zasięg uciążliwości powodowanych przez prace budowlane będzie nieznaczny.

W fazie eksploatacji obiekt nie wprowadzi do środowiska żadnych substancji, które zgodnie z ustawą o ochronie środowiska, mogłyby znacząco wpłynąć na środowisko, tj. nie będzie wytwarzać gazów i płynów mogących zanieczyszczać powietrze, nie będzie wytwarzać hałasu, nie będzie wpływać ujemnie na faunę i florę. Wody opadowe (które z uwagi na niskie natężenie ruchu nie wymagają oczyszczenia) odprowadzane są powierzchniowo na jezdnię poza obiektem i dalej do wpustów drogowych.



Stwierdza się brak istotnego, ciągłego, wtórnego, skumulowanego, transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia we wszystkich komponentach środowiska.

3.4.1. Zapotrzebowanie na wodę i sposób odprowadzenia ścieków

W ramach inwestycji nie będzie wykorzystywana woda „in situ” poza wodą technologiczną zawartą w dostarczanych przez Wykonawcę materiałach budowlanych. Wszystkie materiały służące do realizacji inwestycji będą dostarczane jako gotowe na miejsce realizacji przedsięwzięcia. Po zakończeniu budowy obiekt nie będzie wymagał zaopatrzenia w wodę.

Na moście nie występują urządzenia odprowadzenia wód opadowych – woda odprowadzana jest powierzchniowo na jezdnię poza obiektem i dalej do wpustów drogowych. Z uwagi na usytuowanie obiektu w ciągu drogi (ulicy) klasy „Z” (zbiorcza), charakteryzującej się niskim natężeniem ruchu nie zachodzi obawa przekroczenia normy zanieczyszczenia zawiesiną ogólną ≤ 100 mg/l oraz węglowodorami ropopochodnymi ≤ 15 mg/l – stąd wody opadowe i roztopowe nie wymagają oczyszczenia (§21 - Dz.U. 2014 poz. 1800).

3.4.2. Emisja zanieczyszczeń powietrza

Realizacja prac budowlanych wiąże się z powstawaniem zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. W trakcie realizacji budowy emisja zanieczyszczeń ma charakter czasowy i lokalny – zmienia się w zależności od miejsca i fazy budowy, znika wraz z zakończeniem etapu. Podczas prac związanych z budową ma miejsce emisja gazów spalinowych z maszyn drogowych. Z uwagi na ograniczony zakres inwestycji (przyklejenie mat węglowych i naprawa powierzchni betonowych) nie wystąpią w trakcie robót: pyły związane z pracami ziemnymi, węglowodory podczas układania mas bitumicznych.

Emisje zanieczyszczeń gazowych w tym zapachów, pyłów i zanieczyszczeń płynnych w trakcie eksploatacji będą wiązać się z ilością pojazdów. Emisja zanieczyszczeń gazowych w tym zapachów nie ulegnie bezpośredniemu zwiększeniu ze względu na fakt, że nie zmieni się sieć dróg i nie zwiększy się w sposób zasadniczy ilość przejeżdżających pojazdów emitujących szkodliwe substancje. Zwiększeniu nie ulegnie także emisja zanieczyszczeń pyłowych i płynnych. Wszystkie ww. emisje będą oddziaływać w niewielkiej odległości od pasa drogowego i obiektu mostowego.



3.4.3. Rodzaj i wytwarzanych odpadów - gospodarka odpadami

W zakresie gospodarki odpadami przedsięwzięcie na etapie realizacji będzie się cechowało całkowitym wykorzystaniem wtórnym wszystkich materiałów z rozbiórki nadających się do ponownego wykorzystania. Gruz i drewno zostaną przekazane na składowisko odpadów przeznaczone do tego celu, a stal do punktu zbiórki odpadów. Z uwagi na ograniczony zakres inwestycji nie wystąpi odpad bitumiczny i ziemia. Podczas realizacji przedsięwzięcia zostanie utworzone tymczasowe, zabezpieczone miejsce magazynowania odpadów z rozbiórki (usytuowane poza terenem zalewowym rzeki), gdzie nastąpi ich wstępna segregacja, a odpady będą niezwłocznie przekazywane na wysypisko.

Poniżej zestawiono wykaz odpadów które wystąpią podczas realizacji inwestycji:

Kod	Rodzaje odpadów
17 04 05	elementy stalowe – na złom
17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów – do utylizacji
20 03 99	odpady komunalne nie wymienione w innych podgrupach – do utylizacji

Na etapie eksploatacji drogi w obrębie obiektu powstawanie odpadów związane będzie z utrzymaniem nawierzchni jezdni i chodników w dobrym stanie technicznym oraz likwidacją skutków ewentualnych wypadków drogowych. Obiekt mostowy podczas eksploatacji nie wytwarza odpadów, powstaną one w momencie kolejnego remontu bądź przebudowy i na etapie prac rozbiórkowych. Obowiązek uregulowania gospodarki odpadami w trakcie eksploatacji mostu spoczywa na zarządcy drogi lub na podmiocie świadczącym usługi na jego rzecz.

3.4.4. Emisja hałasu oraz drgań i innych oddziaływań

Podczas prac budowlanych podstawowe źródła emisji hałasu i drgań to maszyny napędzane silnikami spalinowymi, takie jak: koparki, spycharki, ładowarki, itp. Inne źródło emisji hałasu to dźwięki od pracy drobnego sprzętu budowlanego, np. uderzenia młotków podczas robót ciesielskich, krótkotrwała praca młota pneumatycznego, itp. Hałas będzie krótkotrwały, sporadyczny, podobny do hałasu na typowej budowie.

Hałas w trakcie eksploatacji jest i będzie emitowany głównie przez przejeżdżające pojazdy mechaniczne. Po realizacji inwestycji poziom hałasu nie wzrośnie w stosunku do stanu istniejącego.



W ramach inwestycji nie występuje istotny wpływ promieniowania, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń.

3.4.5. Wpływ na drzewostan, powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne

Drzewa znajdują się w odległości większej od 5 m od przyczółków mostu i są poza zakresem planowanych robót. Żadne drzewo nie wymaga wycinki z powodów inwestycyjnych.

Nie przewiduje się żadnych prac ingerujących w koryto rzeki Prudnik oraz żadnych robót gruntowych w obrębie mostu. Inwestycja nie będzie miała wpływu na powierzchnię terenu. W czasie prac budowlanych przewiduje się stosowanie tylko takich materiałów, które nie zanieczyszczą wód powierzchniowych i podziemnych. Prace w obrębie przęseł i podpór mostu będą wykonywane ze szczelnych pomostów i/lub w namiotach ochronnych. Dodatkowo wody rzeki Prudnik zostaną tymczasowo zabezpieczone (zeskładowanie materiału sorpcyjnego) w celu zapobieżenia ewentualnym sytuacjom awaryjnym. Inwestycja nie będzie miała istotnego wpływu na wody powierzchniowe i podziemne.

3.4.6. Zabytki kultury materialnej

Przedmiotowy obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską. Nie przewiduje się prowadzenia prac ziemnych, w związku z czym występuje znikome prawdopodobieństwo ujawnienia zabytków archeologicznych na obszarze prowadzonych robót.

3.4.7. Rozwiązania chroniące środowisko

Przedsięwzięcie samo w sobie nie generuje emisji do środowiska substancji lub energii.

Zaplecze budowy zostanie zlokalizowane w bezpiecznej odległości od rzeki tak, aby wyeliminować możliwość przedostawania się niepożądanych substancji do rzeki lub na teren przyległy. Tankowanie maszyn budowlanych również powinno odbywać się poza tym terenem.

Pojazdy samochodowe i maszyny budowlane poruszać się będą jedynie po drogach technologicznych wykonanych z drogowych płyt betonowych.

Ograniczony zostanie czas pracy sprzętu bez użycia w celu zminimalizowania emisji niezorganizowanych.

Opracowany zostanie harmonogram prac, który nie będzie powodował sumowania się uciążliwości pochodzące z kilku źródeł.



W czasie prac budowlanych przewiduje się stosowanie tylko takich materiałów, które nie zanieczyszczą wód powierzchniowych i podziemnych.

W celu uniemożliwienia przedostawania się do rzeki odpadów w trakcie prac budowlanych na obiekcie mostowych, należy stosować rusztowania ze szczelnymi podestami.

Wszystkie odpady zostaną ponownie wykorzystane lub zutyliczowane.

Po zakończeniu budowy zostanie odtworzone pokrycie terenu trawą (w miejscach, gdzie zostało zniszczone).

Pnie drzew w pobliżu których przeprowadzane będą prace budowlane zostaną osłonięte drewnianymi deskami. Pod koronami drzew nie będą składowane materiały budowlane ani sprzęt.

Nie przewiduje się niekorzystnego wpływu inwestycji (zarówno w fazie realizacji jak i użytkowania) na świat zwierząt.

3.4.8. Życie i zdrowie ludzi

Aby uniknąć zagrożeń życia i zdrowia ludzi, w czasie budowy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć teren budowy. Teren powinien być oświetlony. Wszystkie prace należy wykonywać zachowując warunki BHP.



4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU I WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

Przeprowadzona ocena stanu technicznego istniejących podpór, nie wykazała ich nieprawidłowej, dotychczasowej pracy. Nie przewiduje się żadnych prac gruntowych w obrębie podpór i ich fundamentów. Z uwagi na właściwą pracę podpór, oraz zakres inwestycji ograniczony do powierzchniowych prac naprawczych spodu przęsła i podpór mostu – nie jest wymagane rozpoznanie geotechniczne oraz związane z nim geotechniczne warunki posadowienia i dokumentacja geologiczno-inżynierska.



INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

dla przebudowy istniejącego mostu drogowego
w ramach zadania pt.:

„Przebudowa obiektu mostowego o JNI 30000221 obejmująca
wzmocnienie dźwigarów i naprawę podpór w ciągu drogi powiatowej
nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz w ul. Nyskiej w Prudniku w km 0+595”

Inwestor: Powiat Prudnicki
ul. Kościuszki 76, 48-200 Prudnik

Obiekt: Most drogowy

Imię i nazwisko mgr inż. Roman HÖFFNER
oraz adres ul. Szkocka 63/4
Projektanta: 54-402 Wrocław

.....
(podpis Projektanta)



5. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podczas realizacji robót w ramach niniejszego opracowania występują roboty stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w rozumieniu: „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. i 1126). W związku z powyższym **przed przystąpieniem do robót wg niniejszego projektu, kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „planem bioz”.**

5.1. Zakres robót

Zakres projektowanych robót obejmuje :

- zabezpieczenie terenu pod mostem, w tym wód rzeki przed zanieczyszczeniem,
- zabezpieczenie urządzeń obcych podwieszonych do mostu zgodnie z wytycznymi gestorów sieci,
- czyszczenie betonowych powierzchni konstrukcji nośnej przęseł (od spodu) i podpór,
- wykonanie systemowej naprawy betonu konstrukcji nośnej przęseł (od spodu) i podpór,
- wzmocnienie dźwigarów głównych przęseł obiektu przy użyciu mat z włókien węglowych CFRP,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,
- uporządkowanie terenu pod obiektem.

5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Przedmiotowy obiekt mostowy o JN1 30000221 w ciągu drogi powiatowej nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz w ul. Nyskiej w m. Prudnik.

5.3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Rzeka Prudnik,
- Czynna sieć gazowa.



5.4. Przewidywane zagrożenia podczas robót

Do robót wyszczególnionych w §6 rozporządzenia, jako roboty stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi występujących w ramach niniejszego opracowania projektowego, zalicza się:

- roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m (ust 1, lit b),
- montaż elementów konstrukcyjnych (ust 1, lit h),
- robót budowlanych prowadzonych w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych (ust 4, lit. a),
- roboty budowlane stwarzające ryzyko utonięcia pracowników (ust 5, lit. a, b).

5.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Pracownicy muszą być przeszkoleni w ogólnych zasadach BHP przy robotach mostowych przez służby BHP.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót, pracownicy powinni przejść przeszkolenie stanowiskowe BHP realizowane przez wyznaczone w tym celu osoby lub bezpośrednich przełożonych, szczególnie w zakresie:

- zasad postępowania w przypadku wystąpienia ww. zagrożeń,
- konieczności i zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej,
- zasad bezpiecznego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasad składowania, transportu materiałów zgodnie z instrukcją producenta,
- przeprowadzenie instruktażu przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych,
- stwarzających wysokie ryzyko powstawania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności upadku z wysokości,
- przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi,



5.6. Techniczne i organizacyjne środki zaradcze

Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia, a także sposoby zapobiegania tym zagrożeniom („plan bioz”) opracuje kierownik budowy lub inny podmiot w okresie przygotowania do prac budowlanych.

Należy tam zwrócić szczególną uwagę na:

- ustalenia sprawnej struktury bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi,
- prawidłową organizację budowy z zapewnieniem bezpiecznej i sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń,
- prawidłowe oznakowanie terenu budowy, zabezpieczenia wykopów, oświetlenia terenu, wydzielenia i oznakowania stref zagrożenia itp.,
- rozmieszczenie sprzętu ratunkowego.

Wszystkie roboty rozbiórkowe i budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, przepisami bhp i ppoż., a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych. Dz. U. Nr 7, poz. 30 z 1977 r.
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych z dnia 14 marca 2000 r. (Dz. U. z 2000 r., Nr 26, poz. 313).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych z dnia 27 kwietnia 2000 r. (Dz. U. z 2000 r., Nr 40, poz. 470).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401).



- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 27 lipca 2004 r. (Dz. U. z 2004 r., Nr 180, poz. 1860).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. z 1997 r., Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r. (Dz. U. z 2010 r., Nr 109, poz. 719).
- BN-88/88-3602 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- BN-87/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.
- BN-73/8984-05 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Budowa kanalizacji.
- BN-76/8984-16 Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- EBH-1 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia wspólne. Warszawa, czerwiec 2004 r.
- EBH-1a (Et-4) Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zabudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej. Warszawa, czerwiec 2004 r.

W przypadku stwierdzenia podczas wykonywania robót budowlanych istotnych rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym a dokumentacją, należy o tym fakcie poinformować projektanta.



6. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

6.1. Stan istniejący

Przedmiotowy most drogowy (nr JNI 30000221) usytuowany jest nad rzeką Prudnik, w ciągu ulicy Nyskiej w miejscowości Prudnik, w km 0+595 drogi powiatowej nr 1613 O relacji Prudnik – Śmicz.

Trójprzęsłowy most stanowi przeprawę przez przeszkodę w postaci koryta rzeki Prudnik oraz terenów zalewowych. Rzeka przepływa pod przęsłem środkowym. Kąt skrzyżowania osi mostu z teoretyczną osią rzeki wynosi ok. 90°.

Przedmiotowy obiekt jest mostem żelbetowym, wykonanym w technologii monolitycznej. Ustrój nośny stanowią trzy dźwigary główne połączone z żelbetową płytą pomostową. Schemat statyczny mostu to konstrukcja trzyprzęsłowa o dwóch jednoprzęsłowych belkach ze wspornikiem i jednej belce podwieszanej w środku mostu (tzw. ustrój Gerbera). Belki główne stężone są żelbetowymi poprzecznkami. Rozpiętości teoretyczne przęsła mostu wynoszą 12,66 m + 16,20 m + 12,66 m. Nad podporami pośrednimi przekrój poprzeczny konstrukcji ulega zmianie z belkowego na skrzynkowy - poprzez dodanie płyty o grubości 15 cm u podstawy dźwigarów. W dolnych płytach przekrojów skrzynkowych po stronie przęsła skrajnych znajdują się po dwa prostokątne otwory o wymiarach 0,5 x 0,5 m. Szerokość dźwigarów głównych jest stałą na całej długości mostu i wynosi 60 cm. Belki wykonano w rozstawie osiowym 315 cm. Poprzecznicę podporową nad przyczółkami mają szerokość 35 cm i wysokość równą belkom głównym, natomiast poprzecznicę nad podporami pośrednimi mają szerokość 30 cm. Poprzecznicę pośrednią mają szerokość 30 cm i stałą wysokość 37 cm. Rozstaw osiowy poprzecznicy wynosi 316 cm. W ramach wcześniejszej inwestycji na pierwotnej płycie pomostowej wykonano nową monolityczną płytę żelbetową z betonu klasy C30/37 o grubości 12 cm w części jezdni i zmiennej grubości pod chodnikami, połączonej z istniejącą konstrukcją za pomocą łączników zespalających.

Podpory mostu stanowią przyczółki i dwie podpory pośrednie. Przyczółki są masywne, betonowe zatopione w skarpach nasypowych. Szerokość obu przyczółków jest taka sama i wynosi 9,70 m. Podpory pośrednie wykonano jako podpory tarczowe. Ściany boczne podpór pośrednich są pochylone. Całkowita długość wynosi 8,50 m. Wysokość podpór pośrednich, mierząc od poziomu gruntu jest podobna i wynosi około 3,20 m. Na przyczółkach pod każdym dźwigarem znajdują się stalowe łożyska



jednowałkowe o średnicy wałka 11 cm. Na całej długości podpór pośrednich znajdują się łożyska wykonane z elastycznego materiału przypominającego współczesny elastomer.

Przekrój użytkowy mostu stanowią dwa pasy ruchu o szerokości 2x3,0 m i chodniki o szerokości 1,5 m i 2,50 m. Z uwagi na spadki podłużne chodników <5% obiekt dostępny jest dla osób niepełnosprawnych, w szczególności poruszających się na wózkach inwalidzkich. Wzdłuż jezdni zastosowano krawężniki kamienne. Na krawężniach pomostu zainstalowano barieroporce. Na moście nie występują urządzenia odprowadzenia wód opadowych – woda odprowadzana jest powierzchniowo na jezdnię poza obiektem i dalej do wpustów drogowych.

Pod wspornikiem podchodnikowym od strony WD, zlokalizowany jest gazociąg średniego ciśnienia o średnicy DN 150. W kapach chodnikowych zlokalizowano stalowe rury osłonowe, którymi poprowadzono urządzenia obce.

Charakterystyczne parametry obiektu:

- całkowita długość obiektu 51,30 m,
- rozpiętości teoretyczne przęseł (12,66+16,20+12,66) m,
- szerokość użytkowa jezdni 6,00 m,
- szerokość użytkowa chodnika od strony WG 1,50 m,
- szerokość użytkowa chodnika od strony WD 2,50 m,
- kąt skrzyżowania osi przęsła mostu z osią podpór $\alpha = 90^\circ$.

Dla określenia aktualnego stanu technicznego obiektu dokonano oględzin konstrukcji i wykonano stosowne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Ocenie poddano elementy konstrukcyjne przęseł i podpór mostu.

Na powierzchniach bocznych i dolnych dźwigarów głównych zaobserwowano zarysowania poprzeczne wynikające z charakterystyki pracy konstrukcji żelbetowej. Beton ustroju nośnego jest głęboko skarbonatyzowany. Duże grubości otuliny prętów głównych oraz efekt uszczelnienia betonu, który wywołuje karbonatyzacja, skutecznie zapobiegają dostawaniu się tlenu do zbrojenia głównego, dzięki czemu nie jest ono skorodowane. Strzemiona posiadają mniejszą otulinę, przez co nie są skutecznie chronione, co skutkuje korozją tych elementów i ich pęcznieniem, które jest również jedną z przyczyn spękań w tych miejscach. W strefach przypodporowych rysy przechodzą w ukośnie zgodnie z trajektorią naprężeń głównych.



6.2. Stan projektowany

6.2.1. Założenia projektowe

Zakres planowanej inwestycji ogranicza się do samej konstrukcji mostu. Przewiduje się wzmocnienie dźwigarów głównych przęseł obiektu przy użyciu cienkowarstwowych mat z włókien węglowych CFRP oraz naprawę powierzchni betonowych podpór i przęseł (od spodu). Geometria elementów istniejącej konstrukcji po wzmocnieniu nie ulegnie zmianie. Wzmocnienie ustroju nośnego zapewni podniesienie nośności obiektu z klasy E (15 ton) do klasy C (30 ton) wg normy PN-85/S-10030. W wyniku przebudowy mostu nastąpi **zmiana parametrów techniczno-użytkowych istniejącego obiektu (podniesienie klasy nośności), bez zmiany charakterystycznych parametrów** tj. wysokości, długości i szerokości konstrukcji.

W ramach wcześniejszej inwestycji wykonane zostały prace remontowe „od góry przęsa” obejmujące: wykonanie nowej płyty pomostowej zespolonej z istniejącą pierwotną płytą, aplikację szczelnej izolacji i wymianę wyposażenia mostu (barieroporęczy, kap chodnikowych, przekryć dylatacyjnych, nawierzchni jezdni i chodników) – więc elementy te nie stanowią przedmiotu niniejszego zamierzenia.

Projektowane prace nie spowodują przekształcenia lub zmiany sposobu wykorzystania i zagospodarowania terenu oraz nie wpłyną negatywnie na jego walory przyrodnicze i krajobrazowe. **Nie zmienia się sposobu użytkowania istniejącego obiektu, układu drogowego w jego obrębie, sposobu odwodnienia ani formy architektonicznej. Planowane prace nie ingerują w żaden sposób w światło pionowe i poziome pod obiektem (nie zmienia się istniejących parametrów hydrauliczno-hydrologicznych w przekroju mostu) i na obiekcie.** Realizacja prac nie spowoduje zmiany parametrów charakterystycznych obiektu, tj. wysokość, długość i szerokość konstrukcji.

Inwestycja nie prowadzi do zajęcia dodatkowych powierzchni gruntu oraz udostępnienia nowej infrastruktury technicznej, w szczególności w ramach planowanych prac nie przewiduje się podwieszenia żadnych nowych sieci do konstrukcji mostu.

Z uwagi na wzmocnienie konstrukcji nośnej obiektu, przed oddaniem mostu do użytkowania należy przeprowadzić próbne obciążenie statyczne wg Projektu próbnego obciążenia opracowanego przez Wykonawcę.



Nie przewiduje się żadnych prac ingerujących w koryto rzeki Prudnik, związanych z wykonaniem urządzeń wodnych ani obejmujących podłoże gruntowe. Inwestycja nie wymaga wycinki ani nasadzeń drzew lub krzewów.

6.2.2. Prace przygotowawcze

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, balustrady, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu należy ogrodzić lub wyraźnie oznakować teren budowy, także wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót należy odpowiednio oznakować.

Prace na przęśle mostu usytuowanym nad korytem rzeki należy poprzedzić wykonaniem szczelnego pomostu roboczego podwieszono pod konstrukcją przęsła. Prace na pozostałych przęsłach i podporach należy prowadzić w namiotach ochronnych. Poniżej obiektu w odległości ok. 10 m od strefy prowadzonych robót zostanie zeskładowany materiał sorpcyjny (np. powiązane liną sprasowane wiązki słomy) w celu zapobieżenia ewentualnym sytuacjom awaryjnym mogących zanieczyścić wody w rzece.

6.2.3. Zabezpieczenie sieci obcych na czas prowadzenia prac

Zakres prac na moście nie przewiduje zmian przebiegu istniejących czynnych sieci obcych (nie wymaga ich demontażu), a zatem nie ma konieczności ich przebudowy. Na czas wykonywania robót sieci zostaną zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich ewentualne uszkodzenie (np. poprzez obłożenie rur konstrukcją drewnianą) zgodnie z przepisami branżowymi, wytycznymi gestorów sieci i pod nadzorem ich przedstawicieli. Po ostatecznym wyborze dostawcy systemu mat z włókien węglowych CFRP i doprecyzowaniu technologii ich aplikacji (projekt technologiczny), zakres planowanych prac oraz warunki ich wykonania należy uzgodnić z gestorami sieci, w szczególności z zarządcą gazociągu.



6.2.4. Naprawa betonu konstrukcji nośnej i podpór

Należy wykonać naprawy powierzchniowe betonu konstrukcji nośnej i podpór. Zakres prac naprawczych w przęśle obejmuje spodnią powierzchnię płyty pomostowej, i wsporników podchodnikowych, dźwigary główne, poprzecznicę i płytę dolną.

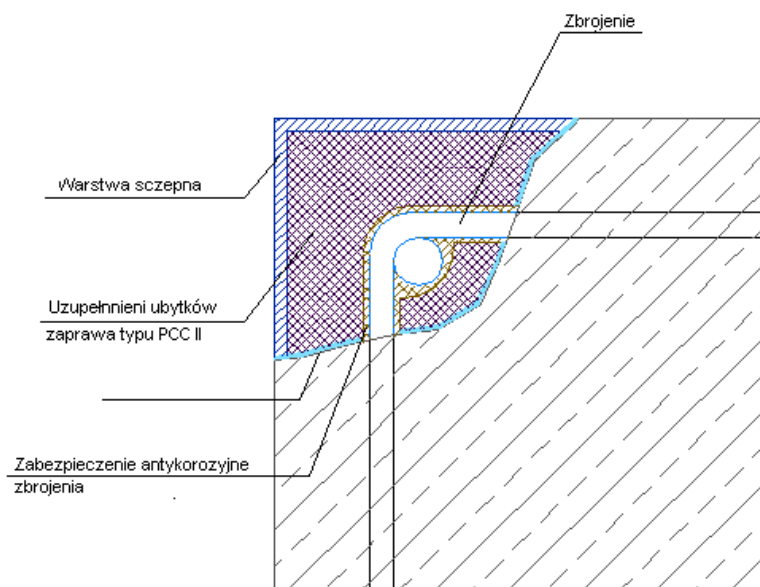
Naprawa powierzchni betonowych należy wykonać systemem napraw na bazie PCC II. Kolejność wykonywanych czynności przedstawia się następująco:

- odkucie mechanicznie (przez młotkowanie) luźnego i skarbonatyzowanego betonu (po teście fenoloftaleiną). Wzdłuż skorodowanych prętów zbrojeniowych dźwigarów głównych i poprzecznic należy wykonać bruzdy pozwalające na ich oczyszczenie (opis poniżej). Jeśli zachodzi taka konieczność, po zabezpieczeniu prętów przed możliwym przemieszczeniem (opis poniżej), odkuwanie należy przeprowadzić ponad pręty, do poziomu gdzie beton nie wykazuje oznak karbonatyzacji.

- wszystkie powierzchnie betonowe i stalowe (pręty zbrojeniowe) należy oczyścić z części luźnych, zaolejeń i innych obniżających przyczepność metodą strumieniowo-scierną (hydropiaskowaniem lub przez piaskowanie na sucho - ze względu na zbrojenie).

- wypełnienie lokalnych ubytków betonu oraz reprofiliacja elementów zaprawą typu PCC II, na warstwie szepnej z powłokową ochroną antykorozyjną zbrojenia. Wyrównanie powierzchni szpachlówką. Ze względu na stosunkowo niską klasę betonu, zaprawę PCC II należy dobrać o możliwie najmniejszym module sprężystości E. Schemat ideowy naprawy powierzchniowej przedstawiono poniżej.

- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych (opis poniżej).



Rys. 6.1 Schemat ideowy naprawy powierzchniowej



- **Wykonanie odkuć i zabezpieczenie prętów zbrojeniowych (dźwigary główne i poprzeczne)**

Należy wykonać odkucie betonu luźnego i skarbonatyzowanego (po teście fenoloftaleiną) mechanicznie przez młotkowanie. Wzdłuż odkrytych prętów konieczne będzie wykucie bruzd trapezowych ponad ich górną powierzchnię. Przewiduje się odkuwanie luźnego betonu odcinkami o długości nie większej niż 50 cm. Ujawnione pręty zbrojenia należy klinować/rozpierać wkładkami zapewniającymi zachowanie położenia prętów w przekroju poprzecznym! (rozstaw rozpórek powinien być nie większy niż 30 cm).

Poniżej przedstawiono schemat ogólnej zasady odkuć (wykonania bruzd).



Rys. 6.2 Zakres odkuć i uzupełnień ubytków betonu

- **Zabezpieczenie powierzchniowe betonu**

Powierzchnie betonu ustroju nośnego narażone na działanie czynników atmosferycznych należy zabezpieczyć przez wykonanie elastycznej powłoki przeciwwilgociowej i antykarbonatyzacyjnej cienkowarstwowej (ochronne farby akrylowe) w kolorze betonu.

UWAGA: Zabezpieczenie powierzchni betonu należy wykonać po wykonaniu wzmocnienia matami kompozytowymi.

6.2.5. Wzmocnienie matami kompozytowymi

Projektuje się wzmocnienie dźwigarów głównych na ścinanie matami CFRP (maty kompozytowe zbrojone włóknami węglowymi).

UWAGA: Do wymiarowania mat kompozytowych przyjęto ilość zbrojenia na ścinanie zgodnie z wynikami przeprowadzonych wcześniej pomiarów



inwentaryzacyjnych. Realizacja prac związanych z naprawą betonu konstrukcji nośnej może się wiązać z koniecznością odkrycia prętów zbrojeniowych na znacznych powierzchniach, w związku z czym dopuszcza się weryfikację obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w oparciu o nową inwentaryzację.

Projekt wzmocnienia dźwigarów głównych na ścinanie opracowano na podstawie charakterystyk materiałowych mat węglowych jednego z dostawców tego systemu obecnego na Polskim rynku. Po ostatecznym wyborze dostawcy systemu wzmocnienia Wykonawca robót opracuje projekt technologiczno-materiałowy, zawierający weryfikującą analizę statyczno-wytrzymałościową. Ww. projekt wymaga uzgodnienia z Projektantem, autorem niniejszej dokumentacji.

- **Mata zbrojeniowa CFRP**

Projektuje się zastosowanie następujących rodzajów mat:

- maty C 240/300,
- maty C 240/400,
- maty C 240/600,
- maty C 640/400.

Rozmieszczenie mat przedstawiono w części rysunkowej.

- **Kotwienie mat**

Projektuje się zakotwienie mat za pomocą płaskowników stalowych o przekroju 150x8mm. Mocowanie płaskowników do dźwigarów głównych wykonać za pomocą prętów gwintowanych $\varnothing 12$ mm. Zastosować dodatkową nakrętkę kontruującą, którą należy zabezpieczyć przed odkręceniem. Elementy kotwienia wykonać ze stali nierdzewnej.

- **Klej mat CFRP i płaskowników stalowych**

Należy zastosować klej do mat węglowych i płaskowników stalowych, który będzie kompatybilny z pozostałymi elementami systemu wzmocnienia. Klej powinien być dobrany przez dostawcę mat CFRP i zatwierdzony przez projektanta.

UWAGA: Szczegółowe parametry techniczne zastosowanych materiałów podano w specyfikacji technicznej.



- **Technologia montażu mat CFRP**

Wzmocnienie matami należy wykonać po naprawie betonu ustroju nośnego, ale przed wykonaniem zabezpieczenia powierzchniowego. Prace należy prowadzić przy czasowych domknięciach ruchu uzależnionych od technologii robót i zastosowanych ostatecznie materiałów. Wykonawca robót opracuje projekt czasowej organizacji ruchu.

- **Przygotowanie podłoża pod maty**

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni. Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,0 MPa.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łąty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 10 mm. Większe nierówności można wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej zmieszanej z piaskiem kwarcowym. Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Bezpośrednio przed doklejaniem mat należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone.

- **Aplikacja mat**

W obszarze spoiny klejowej tiksotropowa żywica laminująca наносzona jest pędzlem lub wałkiem. Mata jest ręcznie układana na żywicy. Żywica laminująca jest zaciągana szpachelką z utwardzonej gumy lub wałkiem wyłącznie w kierunku włókien.

Na matę nakłada się dodatkową warstwę laminatu z żywicy. Poprawność impregnacji całej powierzchni maty oceniana jest wizualnie.

- **Przygotowanie podłoża pod płaskowniki**

Powierzchnie betonowe należy przygotować identycznie jak pod maty.



– Montaż płaskowników stalowych

Na oczyszczony i całkowicie suchy płaskownik nanosi się przy pomocy szpachelki, kielni lub specjalnego przyrządu klej nadając mu kształt dachu dwuspadowego. Następnie płaskownik dokleja się na odkurzone podłoże.

Płaskownik dociska się przy użyciu gwintowanych prętów stalowych o średnicy $\varnothing 12\text{mm}$. Otwory w dźwigarach pod pręty powinny mieć średnicę $\varnothing 16\text{mm}$. Przed montażem prętów otwory należy wypełnić zaprawą kotwiącą.

– Zabezpieczeni antykorozyjne płaskowników stalowych

Powierzchnie płaskowników narażone na działanie warunków atmosferycznych należy zabezpieczyć antykorozyjnymi, powłokowymi zestawami firmowymi epoksydowo-poliuretanowymi o grubości min. $260\ \mu\text{m}$, posiadającymi aktualne aprobaty techniczne IBDiM. W skład systemu powinny wchodzić trzy warstwy powłok:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| – powłoka gruntująca: | 100 μm |
| – powłoka międzywarstwa: | 100 μm |
| – powłoka nawierzchniowa: | 60 μm |
| Łącznie: | 260 μm |

Powierzchnia elementów przeznaczonych do malowania powinna być oczyszczona do stopnia oczyszczenia Sa 2,5. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 6 godzin od czyszczenia. Nanoszenie farb należy wykonać zgodnie z kartami technicznymi produktów.

Kolor powłoki malarskiej identyczny jak dla zabezpieczenia powierzchni betonowych.

UWAGA: Wzmocnienia kompozytowe objęte niniejszą dokumentacją powinny być wykonywane przez pracowników przeszkolonych w stosowaniu systemu wybranego dostawcy, pod kierunkiem kierownika robót posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane i kwalifikacje (certyfikat odbycia przeszkoleń w zakresie stosowania materiałów CFRP, wydany przez Instytut Naukowo-Badawczy np. IBDiM, ITB).



6.3. Technologia robót

Harmonogram robót będzie zależał od liczebności osobowej brygady oraz długości tygodnia pracy. Cykl ten można skrócić, np. przez zwiększenie liczebności brygady roboczej, wydłużenie czasu pracy, bądź przez wprowadzenie drugiej zmiany.

Wykonanie rzeczywistego harmonogramu robót należało będzie do obowiązków Wykonawcy przed przystąpieniem do robót.

6.3.1. Zakres i proponowana kolejność robót budowlanych

I. Przygotowanie placu budowy

- 1) Zabezpieczenie terenu pod mostem, w tym wód rzeki przed zanieczyszczeniem:
 - zabezpieczenie terenu zalewowego,
 - zabezpieczenie wód rzeki,
 - zeskładowanie materiałów sorpcyjnych odległości ok. 10 m od strefy prowadzonych robót.
- 2) Organizacja zaplecza budowy.
- 3) Zabezpieczenie urządzeń obcych podwieszonych do mostu zgodnie z wytycznymi gestorów sieci.

II. Naprawa betonu ustroju nośnego i wzmocnienie dźwigarów głównych

- 1) Czyszczenie betonowych powierzchni konstrukcji nośnej.
- 2) Wykonanie systemowej naprawy betonu przęsła:
 - odkucie mechanicznie (przez młotkowanie) luźnego i skarbonatyzowanego betonu, ewentualne wykonanie bruzd wokół skorodowanych prętów dźwigarów głównych i poprzecznic,
 - czyszczenie powierzchni betonu i prętów stalowych metodą strumieniowo – ścierną,
 - wypełnienie lokalnych ubytków betonu oraz reprofiliacja elementów,
- 3) Wykonanie wzmocnienia matami CFRP:
 - przygotowanie podłoża pod maty,
 - aplikacja mat,
 - przygotowanie podłoża pod płaskowniki,
 - montaż płaskowników stalowych.



4) Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu i płaskowników stalowych:

- zabezpieczenie antykorozyjne płaskowników stalowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.

III. Naprawa przyczółków i filarów

1) Czyszczenie betonowych powierzchni przyczółków.

2) Wykonanie systemowej naprawy betonu podpór:

- odkucie mechanicznie (przez młotkowanie) luźnego i skarbonatyzowanego betonu,
- czyszczenie powierzchni betonu i prętów stalowych metodą strumieniowo – ścierną,
- wypełnienie lokalnych ubytków betonu oraz reprofilacja elementów,
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.

3) Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu:

- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych.

IV. Uprzątnięcie placu budowy



6.4. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych

6.4.1. Założenia do obliczeń

Analizy elementów konstrukcji mostu wykonano na podstawie normy PN-91/S-10042. Konstrukcję sprawdzano na obciążenie stałe (ciężar własny oraz wyposażenie) oraz obciążenie zmienne taborem samochodowym i tłumem wg PN-85/S-10030, dodatkowo uwzględniając takie efekty zmiany temperatur i parcia wiatru.

Tworząc kombinację obciążeń wartości obciążeń charakterystycznych przemnażane są one przez odpowiednie współczynniki obliczeniowe. Miejsca przyłożenia obciążeń zmiennych wynikają z powierzchni wpływu szukanych wielkości statycznych dla danych elementów.

6.4.2. Zestawienie obciążeń działających na obiekt

Na konstrukcję działają następujące obciążenia:

- obciążenie ciężarem własnym konstrukcji i wyposażenia,
- obciążenie użytkowe klasy C,
- wpływ temperatury,
- osiadanie podpór,
- obciążenie wiatrem.

6.4.3. Schemat konstrukcyjny i model obliczeniowy

Schemat statyczny mostu to konstrukcja trzyprzęsłowa o dwóch jednoprzęsłowych belkach ze wspornikiem i jednej belce podwieszanej w środku mostu (tzw. ustrój Gerbera). Zastosowany w obliczeniach schemat konstrukcyjny to ruszt płaski ze zwolnieniami rotacyjnymi w miejscach oparcia przęsła zawieszzonego. W celu sprawdzenia nośności mostu zastosowano dwa modele obliczeniowe:

- model klasy (e1, p2) – do analizy dźwigarów głównych oraz poprzecznic
- model klasy (e1+e2, p2) – do analizy płyty pomostowej



6.4.4. Podstawowe wyniki analizy obliczeniowej

Poniżej zestawiono wybrane wyniki analizy statyczno-wytrzymałościowej w przekrojach miarodajnych.

- **Zginanie**

- Warunek nośności DG na zginanie - stal rozciągana:

$$\sigma = 204,43 \text{ MPa} < R_a = 210 \text{ MPa}$$

- Warunek nośności DG na zginanie – beton ściskany:

$$\sigma = 8,37 \text{ MPa} < R_b = 9,07 \text{ MPa}$$

- **Ścinanie**

W stanie istniejącym dźwigary główne spełniają wymagania nośności na ścianie dla klasy obciążenia E wg PN-85/S-10030. Projektuje się zwiększenie nośności dźwigarów na ścinanie do klasy C poprzez zastosowanie mat kompozytowych.

W celu doboru mat kompozytowych (liczba, rodzaj, rozmieszczenie). Przyjęto następujące założenia:

- obiekt analizuje się w dwóch fazach obciążenia:

Faza 1 – obciążenie ciężarem własnym ustroju nośnego,

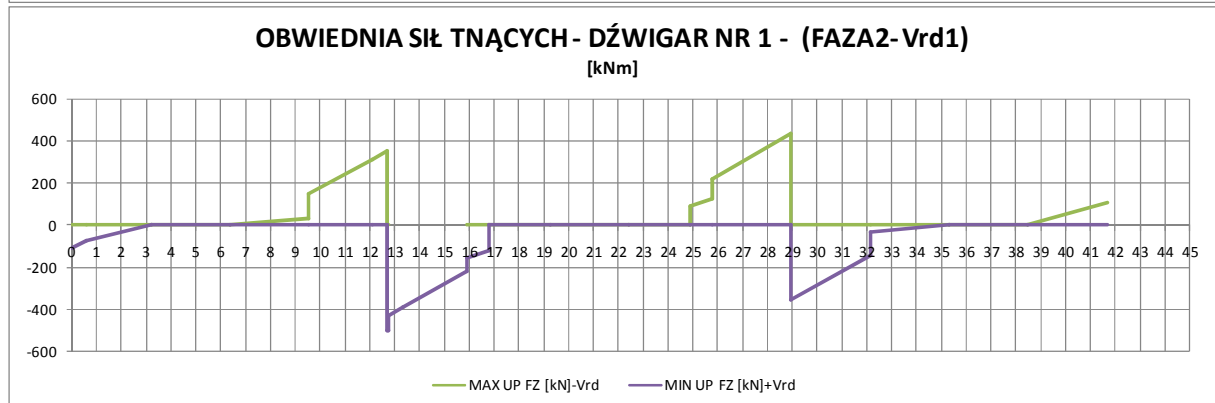
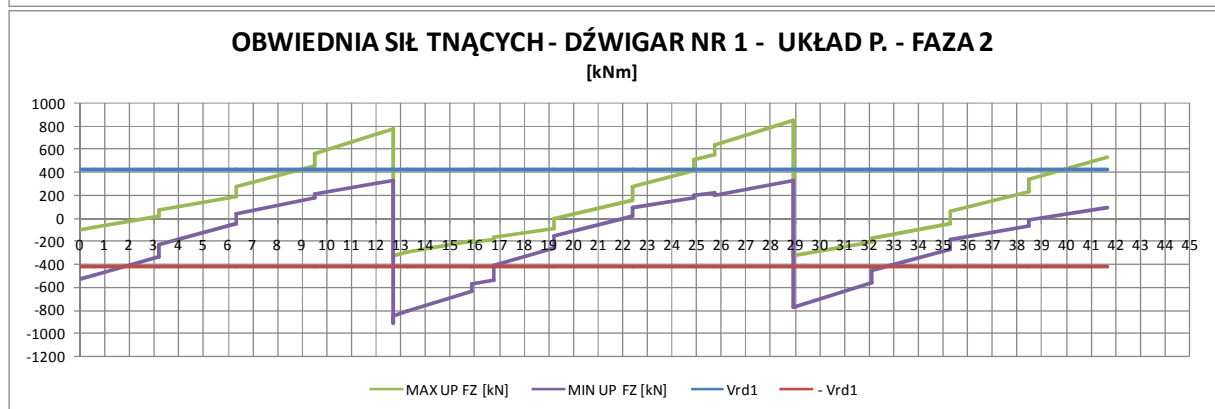
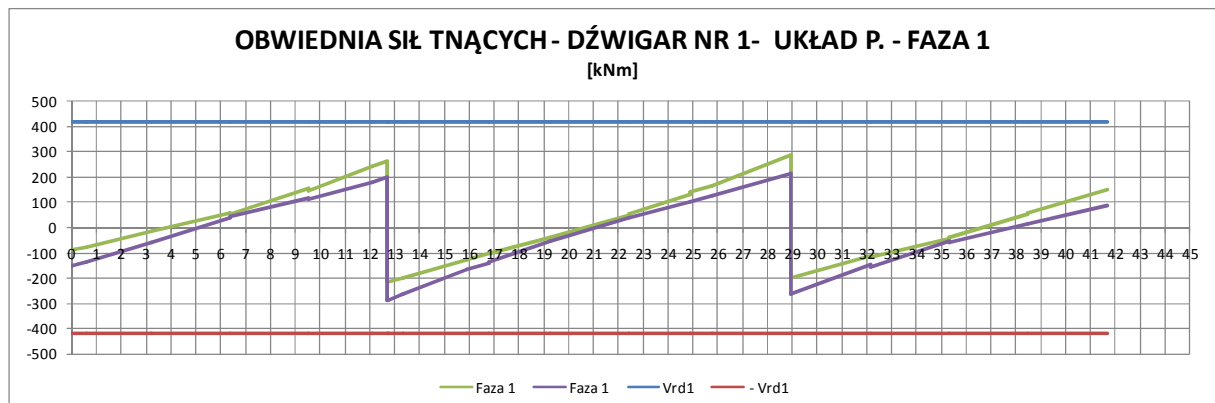
Faza 2 – obciążenie wyposażeniem i obciążenie użytkowe.

- nośność dźwigarów na ścinanie w stanie istniejącym jest stała na długości całego mostu i oblicza się ją jako sumę nośności na ścianie betonu oraz nośności strzemion $\varnothing 12\text{mm}$ w rozstawie co 150 mm. Na wykresach poniżej nośność ta oznaczona jest jako V_{rd1} .

- siły tnące, które muszą przenieść maty kompozytowe wyznacza się w następujący sposób: od wykresu obwiedni sił tnących z Fazy 2 (wszystkie obciążenia – wykresy nr 2 poniżej) odejmujemy V_{rd1} – tak otrzymane wartości ilustruje wykres nr 3. W miejscach gdzie V_{rd1} jest większe od wartości z obwiedni sił tnących z wykresu nr 2 wzmocnienie nie jest potrzebne (odcinki przeszłowe). Na pozostałych odcinkach niezbędne jest wzmocnienie na ścinanie, którego nośność jest większa od wartości odczytanych z wykresu nr 3.



Poniżej zaprezentowano wybrane wyniki (obwiednia sił i nośności) dla dźwigara skrajnego nr 1.



6.4.5. Podsumowanie

Po wzmocnieniu konstrukcji na ścinanie obiekt spełnia wymagania nośności dla klasy obciążenia C wg PN-85/S-10030.