

Inwestor:

ZARZĄD WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO
ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa

MAZOWIECKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH w WARSZAWIE
 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 14

Jednostka projektowa:

**RAFAŁ SITEK RS ENGINEERING**

05-230 Kobyłka, ul. Wieniawskiego 18
 tel. 784-952-871, fax (22) 786-24-05
 e-mail: sitek.r@gmail.com

Temat opracowania:

REMONT MOSTU NAD RZEKĄ PYTŁOCHĄ W KM 5+360 DROGI
WOJEWÓDZKIEJ NR 807 W MIEJSCOWOŚCI ORONNE WRAZ Z DOJAZDAMI
W NIEZBĘDNYM ZAKRESIE

Działki:

294 - pas drogi wojewódzkiej nr 807, obręb Oronne, gm. Maciejowice, powiat garwoliński, woj. mazowieckie

Stadium:

PROJEKT REMONTU

Branża:

MOSTOWA

Data:

XII 2023 r.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr Uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Rafał Sitek	MAZ/0106/POOM/12 MAZ/0360/PWBD/21	09.12.2023	
Sprawdzający	mgr inż. Michał Wojtyński	MAZ/0357/POOM/12	09.12.2023	

Spis zawartości

I.	Uprawnienia budowlane Projektanta.....	str. 3
II.	Oświadczenia o sprawdzeniu opracowania.....	str. 11
III.	Uzgodnienia, opinie, decyzje.....	str. 12
IV.	Kopia mapy do celów projektowych.....	str. 18
V.	Opis techniczny	str. 20
VI.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	str. 65
VII.	Załączniki	str. 70
VIII.	Część rysunkowa	str. 76

I. Uprawnienia budowlane Projektanta



sygn. akt. MAZ/7131/ 273 /12 /M

Warszawa, dnia 02 lipca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**
nadaje

Panu Rafałowi Sitek
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 20 października 1982 roku w Wołominie, synowi Mirosława

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0106/POOM/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności mostowej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 19 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego takiego, jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

IV. Na mocy § 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają również do: obliczania światła mostów i przepustów.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Rafał Sitek
ul. Wieniawskiego 18
05-230 Kobylka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 417/21 /D

Warszawa, dnia 30 czerwca 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. b, art. 15a ust. 1 i 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Rafał Sitek
ur. dnia 20 października 1982 roku w Wołominie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0360/PWBD/21
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności inżynierskiej drogowej
bez ograniczeń

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają:

I. w specjalności inżynierskiej drogowej do:

- 6) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,

w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak:

- droga w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, z wyłączeniem drogowych obiektów inżynierskich oprócz przepustów,
- droga dla ruchu i postoju statków powietrznych oraz przepust;

II. w specjalności inżynierskiej drogowej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j.: Dz.U. z 2020r. poz. 256 z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

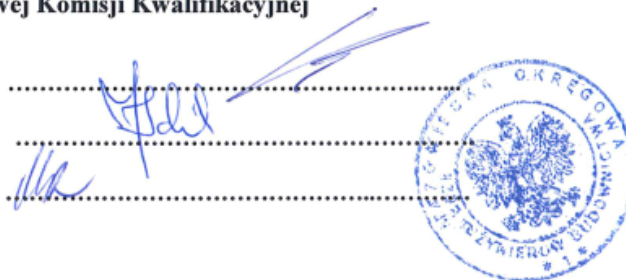
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Koda

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-8FY-341-GYB *

Pan RAFAŁ SITEK o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/0496/12
adres zamieszkania ul. WIENIAWSKIEGO 18, 05-230 KOBYŁKA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-31 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



sygn. akt. MAZ/7131/ 610 /12 /M

Warszawa, dnia 20 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:**
nadaje

Panu Michałowi Jackowi Wojtyńskiemu
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 28 września 1981 roku w Sokolowie Podlaskim, synowi Jacka

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0357/POOM/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności mostowej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 19 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego takiego, jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

IV. Na mocy § 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają również do: obliczania światła mostów i przepustów.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Michał Jacek Wojtyński
ul. Wieniawskiego 7 m. 11
07-100 Węgrów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-R4I-CZG-3B1 *

Pan MICHAŁ JACEK WOJTYŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/0064/13
adres zamieszkania ul. SZASERÓW 7, 05-071 SULEJÓWEK
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-27 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Digital Signature of Roman Lulis
DN: cn=Roman Lulis, o=Polska Izba Inżynierów Budownictwa, email=roman.lulis@piib.org.pl, c=PL

II. Oświadczenie o sprawdzeniu opracowania

OŚWIADCZENIE

Rafał Sitek
/imię i nazwisko projektanta/

Kobyłka, dnia 09.12.2023 r.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm./ **oświadczam jako projektant**, że projekt remontu mostu nad rzeką Pytlochą w km 5+360 drogi wojewódzkiej nr 807 w miejscowości Oronne wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie, wykonany dla Inwestora - Zarządu Województwa Mazowieckiego, ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa (reprezentowanego przez Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie z siedzibą przy ul. Mazowieckiej 14, 00-048 Warszawa), sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz, że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może być przekazany do realizacji.

.....
/podpis-pieczętka projektanta/

Michał Wojtyński
/imię i nazwisko sprawdzającego/

Kobyłka, dnia 09.12.2023 r.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm./ **oświadczam jako sprawdzający**, że projekt remontu mostu nad rzeką Pytlochą w km 5+360 drogi wojewódzkiej nr 807 w miejscowości Oronne wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie, wykonany dla Inwestora - Zarządu Województwa Mazowieckiego, ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa (reprezentowanego przez Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie z siedzibą przy ul. Mazowieckiej 14, 00-048 Warszawa), sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz, że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może być przekazany do realizacji.

.....
/podpis-pieczętka projektanta/

III. Uzgodnienia, opinie, decyzje

Spis uzgodnień, warunków i pełnomocnictw:

1. Uzgodnienie przez MZDW zakresu prac remontowych na moście oraz w obrębie jego bezpośrednich dojazdów i otoczenia – pismo znak U-1.460.2.2023.6.ZS z dnia 19.05.2023 r.
2. Uzgodnienie przez MZDW konstrukcji nawierzchni na remontowanym moście i jego dojazdach – pismo znak I-4.453.111.2023.1.AK z dnia 25.05.2023 r.
3. Informacja Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w zakresie ochrony konserwatorskiej mostu i jego otoczenia – pismo znak DS.5135.55.2023.DO z dn. 21.07.2023 r.
4. Uzgodnienie projektu remontu przez PGW Wody Polskie – pismo znak WA.ZZI.6.434.69.2023.CB z dnia 7.08.2023 r.

IV. Kopia mapy do celów projektowych

V. Opis techniczny

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu mostu nad rzeką Pytlochą w km 5+360 drogi wojewódzkiej nr 807 w miejscowości Oronne wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie.

2. ADMINISTRATOR OBIEKTU

Administratorem drogi i obiektu jest Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie z siedzibą przy ul. Mazowieckiej 14, 00-048 Warszawa.

3. INWESTOR

Inwestorem opisywanego przedsięwzięcia jest Zarząd Województwa Mazowieckiego - Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie z siedzibą przy ul. Mazowieckiej 14, 00-048 Warszawa.

4. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Jednostką projektową jest Biuro Projektowo-Konsultingowe „RAFAŁ SITEK RS ENGINEERING” z siedzibą przy ul. Wieniawskiego 18, 05-230 Kobyłka.

5. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Całość robót związanych z remontem mostu znajduje się na działkach:

nr 294 - pas drogi wojewódzkiej nr 807, obręb Oronne, gm. Maciejowice, powiat garwoliński, woj. mazowieckie

Inwestor przed rozpoczęciem robót remontowych zgodnie z niemniejszym projektem, musi wykazać się prawem do dysponowania ww. działką na cele budowlane.

6. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem przygotowanej dokumentacji projektowej jest wskazanie rodzaju i zakresu robót pozwalających na wykonanie remontu przedmiotowego mostu i jego dojazdów w zakresie:

- wykonania wzmocnienia słupów podpory środkowej mostu,
- skucia istniejących skrzydełek przyczółków oraz wykonania wzmocnienia skrzydełek przyczółków połączonych z nową nadbudową korpusów przyczółków, w postaci nowych ścianek zapleczyń i wsporników pod płyty przejściowe,
- wykonania warstwy nadbetonu płyty pomostu wraz z wykonaniem nowej izolacji termozgrzewalnej oraz drenażu ustroju nośnego oraz korekty niwelety i wykonania nowej nawierzchni jezdni na moście i jego bezpośrednich dojazdach,

- wykonania reprofilacji i umocnienia kruszywem łamanym poboczy na długości nowej nawierzchni jezdni,
- montażu obustronnych krawężników, desek gzymsowych wraz z wykonaniem nowej zabudowy kap betonowych na moście,
- montażu obustronnych barieroporęczy o certyfikowanej długości w obrębie mostu, wraz z odcinkami zanikającymi,
- wykonania dylatacji bitumicznych,
- wykonania płyt przejściowych,
- oczyszczenia oraz reprofilacji zdegradowanej i spękannej otuliny zbrojenia, zabezpieczenia odkrytego zbrojenia wraz z jego uzupełnieniem, oraz wykonania antykorozji elementów żelbetowych ustroju nośnego, przyczółków i podpory środkowej mostu,
- reprofilacji i umocnienia kamieniem polnym stożków skarpowych,
- reprofilacji i umocnienia poprzez humusowanie i darniowanie poszerzanych skarp nasypu drogowego na dojazdach do mostu,
- wykonania wymiany na nowe, ścieków skarpowych stanowiących przedłużenie ścieków krytych, wraz z odnowieniem umocnienia ich wylotów,
- wymiany istniejącego odcinka bariery drogowej na dojeździe do mostu od strony m. Oronne (po stronie górnej wody), stanowiącego przedłużenie barieroporęczy na moście,
- wykonania umocnienia poboczy w postaci nawierzchni z kostki betonowej na bezpośrednich dojeźdach do mostu,
- wykonania schodów skarpowych z poręczą przy moście.

Dla zaprojektowanego zakresu robót remontowych, nie przewiduje się zmiany podstawowych parametrów mostu i jego dojazdów, nie przewiduje się także żadnej ingerencji w koryto rzeki w rejonie obiektu. Na przedmiotowy zakres robót nie jest wymagane uzyskanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego.

7. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Inwentaryzacja istniejącego mostu w km 480+315 w miejscowości Kosów Większy w ciągu drogi wojewódzkiej nr 735 wraz z bezpośrednimi dojazdami, wykonana przez biuro RAFAŁ SITEK RS ENGINEERING w dniu 19.03.2023 r.;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. Nr 115 poz. 741 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 o drogach publicznych (Tekst jednolity z DZ.U. nr 71, poz. 838 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 lipca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 oraz z 2022 r. poz. 88);

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz.U. 2005 nr 67 poz. 582);
- Normy projektowe oraz instrukcje
 - PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1991-1:2004. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-1: Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
 - PN-EN 1991-2:2007. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
 - PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2. Podstawy projektowania konstrukcji z betonu. Część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1992-2:2010. Eurokod 2. Podstawy projektowania konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
 - PN-EN ISO 12944-1 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
 - PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
 - PN-EN 1504-10:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac.
 - PN-EN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
 - PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
 - Instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku).
 - Metodyka postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik do Zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 października 2010 roku).
- Dokumentacja archiwalna, przekazana przez Inwestora
 - Ekspertyza stanu technicznego obiektu mostowego nad rzeką Pytlocha zlokalizowanego w km 5+352 drogi wojewódzkiej DW 807 w miejscowości Oronne, listopad 2022 r., sporządzona przez Mostprojekt Katowice Sp. z o.o.
- Literatura
 - Przebudowa i wzmacnianie mostów – Mieczysław Rybak, WKŁ Warszawa 1983 r.
 - „Prefabrykowane belki mostowe z betonu sprężonego w Polsce – historia i stan obecny” J. Cieśla, Przegląd Budowlany 2013.

8. OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU I JEGO OTOCZENIA

Istniejący obiekt jest mostem drogowym, dwuprzęsłowym, o schemacie statycznym dwóch swobodnie podpartych płyt.

Konstrukcja ustroju nośnego jest żelbetowa. Tworzy ją 18 belek kablobetonowych typu odwrócone T, zespolonych z monolityczną płytą żelbetową. Podpory mostu stanowią masywne, monolityczne przyczółki ze skrzydłami wiszącymi oraz podpora pośrednia składająca się z 4 żelbetowych słupów zwieńczonych od góry żelbetowym oczepem. Obiekt ma szerokość ok. 9,42 m i długość całkowitą ok. 24,15 m. Kąt skosu obiektu wynosi 90°. Most wybudowano w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Obiekt znajduje się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 807 klasy G.

Zgodnie z ekspertyzą stanu technicznego mostu, sporządzona przez Mostprojekt Katowice Sp. z o.o., most w stanie istniejącym przenosi obciążenia normowe klasy C wg PN-85/S-10030, a jego nośność użytkowa wynosi 440 kN.

Obiekt jest zlokalizowany jest w Rejonie Drogowym Garwolin, w powiecie Garwolińskim, w gminie Maciejowice. Numer JNI obiektu: 15090037.

Poniżej zamieszczono dok. fotograficzną mostu i jego otoczenia:





8.1. Ustrój niosący

Obiekt jest mostem belkowym, dwuprzęsłowym, swobodnie podpartym o rozpiętości teoretycznej przęseł wynoszącej około $2 \times 9,275$ m i szerokości całkowitej wynoszącej ok. 9,420 m.

Przęsło mostu składa się z 18 dźwigarów w postaci kablobetonowych typu odwrócone T, wysokości 32 cm i długości ok. 9,57 m, zespolonych z monolityczną płytą żelbetową gr. ok. 12 cm. Zgodnie z literaturą opisującą metody konstruowania mostów z belek typu odwróconego T, nad podporą pośrednią płyta nadbetonu belek została uciąglona. Na krawędziach bocznych, żelbetowa płyta nadbetonu ma wykształcone monolityczne gzymsy. Bezpośrednio na żelbetowej płycie nadbetonu ułożony jest beton ochronny i wyrównawczy gr. ok. 11-14cm, na którym została ułożona izolacja gr. ok. 1 cm. Na izolacji, między monolitycznymi gzymsami, wykonana jest nawierzchnia z betonu asfaltowego o grubości łącznej ok. 15 cm.

Na krawędziach ustroju nośnego występują stalowe balustrady szczeblinkowe wysokości ok. 1,0 m.

Belki ustroju nośnego opierają się na przyczółkach i podporze pośredniej za pomocą przekładek z papy.

Obiekt nie posiada dylatacji modułowych, czy też bitumicznych. Bezpośrednio nad szczeliną dylatacyjną nad przyczółkami, nawierzchnia jezdni jest uciąglona.

8.2. Odwodnienie obiektu

Obiekt nie posiada wpustów czy też sączków. Woda z powierzchni jezdni odprowadzana jest powierzchniowo, za pośrednictwem spadków poprzecznych i podłużnych, krawędzi jezdni i dalej spadkami podłużnymi spływa w rejon dojazdów do mostu, gdzie jest odprowadzana poza nasyp drogowy ściekami skarpowymi, wykonanymi z prefabrykowanych elementów betonowych. U podnóża ścieków skarpowych istniejący teren jest umocniony narzutem kamiennym.

Spadek poprzeczny jezdni na obiekcie jest daszkowy i wynosi ok. 0,7 %, zaś spadek podłużny na obiekcie również jest daszkowy i wynosi ok. 0,25 %.

8.3. Przyczółki

Podporami mostu są żelbetowe przyczółki pełnościenne o korpusie masywnym o szerokości ok. 9,00 m i prawdopodobnej gr. wynoszącej ok. 90 cm, ze skrzydełkami wiszącymi równoległymi do osi drogi o długości około 2,5 m.

8.4. Podpora pośrednia

Podpora pośrednia mostu składa się z 4 słupów żelbetowych o przekroju sześciokąta o boku długości 0,3 m, zwieńczonych u góry żelbetowym oczepem, na którym są oparte belki kablobetonowe za pośrednictwem przekładek z papy.

Biorąc pod uwagę zasady konstruowania typowych mostów drogowych z lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że słupy są oparte na żelbetowej ławie fundamentowej, zwieńczające prefabrykowane pale wbijane.

8.5. Posadowienie obiektu

Posadowienie istniejącego obiektu nie jest znane. Zarówno Projektant jak i Inwestor nie posiada dokumentacji projektowej archiwalnej wskazującej na sposób posadowienia podpór. Biorąc pod uwagę warunki wodno-gruntowe panujące w obrębie mostu, obciążenie użytkowe jakie przenosi ustrój nośny mostu, a także zasady konstruowania mostów z lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że zarówno przyczółki jak i podpora pośrednia mostu, posadowione są na żelbetowych palach wbijanych.

8.6. Dojazdy do obiektu

Na dojazdach do mostu występuje, tak jak na moście, nawierzchnia z betonu asfaltowego o szerokości zbliżonej do szerokości nawierzchni na moście. Pobocza gruntowe na dojazdach do mostu nie są umocnione. Szerokość pobocza gruntowego na dojazdach do mostu wynosi od ok. 1,4 m do 2,0 m.

Na skraju nasypu drogowego, w obrębie dojazdu do mostu od strony m. Oronne, po stronie górnej wody, występuje bariera drogowa stalowa przekładkowa, stanowiąca przedłużenie balustrady na moście.

8.7. Otoczenie obiektu i przestrzeń podmostowa

Na dojazdach do mostu skarpy nasypu porośnięte są trawami i chwastami. Nachylenie skarp nasypu drogowego wynosi około 1:1,5. Stożki przyczółków umocnione są kamieniem polnym układanym na betonie.

Koryto rzeki pod obiektem nie jest uregulowane, dno koryta jest piaszczyste z licznymi kamieniami, wodorostami oraz trawami i krzewami. Koryto rzeki w obrębie mostu nie ma regularnego kształtu, w tym miejscu zbierają się wody w obrębie podmokłego terenu, które dają początek biegu rzecze, z tego też względu woda w obrębie mostu ma charakter wody stojącej. Poziom wody w obrębie mostu ma duże wahania, w okresie roztopów ma zwykle poziom (lub go

przekraczający) wskazany w rysunkach inwentaryzacyjnych, z kolei w okresach suchych, poziom ten może być nawet ok. 1,2m niższy.

8.8. Urządzenia obce

Bezpośrednio na obiekcie nie występują żadne urządzenia obce.

Zgodnie z danymi archiwalnymi w obrębie mostu, zgodnie z załączoną mapą do celów projektowych, przebiegają następujące sieci uzbrojenia terenu:

- od strony dolnej wody, poza istniejącym pasem drogowym, w odległości ok. 13,0 m od krawędzi mostu, przebiega podziemna sieć teletechniczna,

- od strony dolnej wody, w obrębie granicy istniejącego pasa drogowego, w odległości ok. 5,5 m od krawędzi mostu, przebiega podziemna sieć światłowodowa, dodatkowo w pobliżu tej sieci przebiega projektowana sieć teletechniczna.

Zaprojektowane prace remontowe nie kolidują z ww. sieciami.

8.9. Podstawowe parametry geometryczne istniejącego mostu

- rozpiętość teoretyczna mostu: ok. 2x9,275 m,
- światło poziome (prostopadłe do rzeki): ok. 2x8,4 m,
- światło pionowe: ok. 2,78 m,
- długość całkowita obiektu (ze skrzydłami): ok. 24,15 m,
- długość konstrukcji nośnej: ok. 19,15 m,
- szerokość całkowita pomostu: ok. 9,42 m,
- szerokość jezdni: ok. 2x3,00 = 6,00m,
- kąt skosu obiektu: 90°,
- nośność: klasa C wg PN-85/S-10030,
- nośność użytkowa: 440 kN.

9. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

9.1. Dane ogólne

Projekt remontu przewiduje głównie swym zakresem skucie istniejących gzymsów płyty nadbetonu ustroju nośnego wraz z usunięciem betonu ochronnego i wyrównawczego, łącznie z istniejącymi warstwami nawierzchni, zamontowanie prefabrykowanych desek gzymsowych polimerobetonowych, wykonanie nowych kap wraz z krawężnikami, wykonanie dodatkowego nadbetonu płyty, nowej izolacji termozgrzewalnej pomostu oraz nawierzchni, a także wymianę istniejących balustrad szczeblinkowych na nowe barieroporcze, a także wykonanie nowego drenażu izolacji ustroju nośnego wraz z sączkami. Na końcach ustroju nośnego zostaną wykonane dylatacje bitumiczne. W ramach remontu przewiduje się także wzmocnienie istniejących skrzydełek przyczółków oraz dobetonowanie do korpusów przyczółków wsporników pod płyty przejściowe, oraz wykonanie nowych płyt przejściowych.

W ramach prac remontowych przewiduje się również wzmocnienie istniejącej podpory środkowej poprzez połączenie nowym betonem dwóch par skrajnych słupów w jedną podporę ścianową oraz poprzez wykonanie płaszcza wzmacniającego na tych słupach gr. 12 cm.

Na wszystkich istniejących, odkrytych powierzchniach starego betonu przyczółków, podpory środkowej i ustroju nośnego przewiduje się skucie luźnej, zdegradowanej otuliny betonu, oczyszczenie i zabezpieczenie inhibitorami korozji odkrytych prętów zbrojeniowych oraz reprofilację zaprawami PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03 (poza powierzchnią słupów, gdzie zostanie wykonany płaszcz wzmacniający). Wszystkie odkryte powierzchnie betonu zostaną zabezpieczone powłoką antykorozyjną malarską do betonu. Dodatkowo, zaprojektowano zabezpieczenie istniejącego zbrojenia słupów i górnego oczepu podpory pośredniej metodą ochrony katodowej poprzez użycie protektorów cynkowych.

Aby zwiększyć bezpieczeństwo użytkowników drogi i poprawić warunki spływu wód z powierzchni mostu, w ramach remontu przewiduje się wykonanie nieznacznej korekty niwelety na obiekcie oraz bezpośrednich dojazdach do mostu. Dodatkowo na bezpośrednich dojazdach do mostu przewiduje się wykonanie barier zanikających stanowiących przedłużenie barieroporęczy na moście, a także wymianę istniejącej bariery drogowej na dojeździe od strony m. Oronne.

W celu usprawnienia spływu wód opadowych poza nadaniem właściwych spadków poprzecznych i podłużnych nowej nawierzchni jezdni, przewiduje się wykonanie na nowym nadbetonie płyty ustroju nośnego nowego systemu drenaży, połączonych z nowymi sączkami, umiejscowionymi w osi lica krawężników. Wody opadowe, z powierzchni jezdni oraz poboczy w obrębie mostu i jego bezpośrednich dojazdów, będą odprowadzane do stref przykrawężnikowych na moście i dalej spadkami podłużnymi do ścieków krytych (podchodnikowych), zlokalizowanych bezpośrednio za kapami „pływającymi”. Woda ze ścieków krytych będzie odprowadzana poza nasyp drogowy tak jak do tej pory - ściekiem skarpowym z prefabrykatów typu trapezowego.

Na dojeźdach do obiektu, bezpośrednio za kapami, pobocza zostaną na krótkich odcinkach umocnione kostką betonową bezfazową.

Dla zapewnienia dostępu z obiektu do przestrzeni podmostowej zaprojektowano wykonanie prefabrykowanych schodów skarpowych z poręczą po obu stronach obiektu.

Na odcinku gdzie prowadzone będą roboty nawierzchniowe zostanie wykonana reprofilacja poboczy wraz z umocnieniem kruszywem łamanym. W miejscach, gdzie przewiduje się poszerzenie istniejących skarp drogowych zostanie wykonana ich reprofilacja wraz z humusowaniem i umocnieniem darnią. Na pozostałych odcinkach, gdzie skarpy drogowe nie wymagają poszerzenia, powierzchnia skarp będzie wyrównana humusem i obsiana trawą.

9.2. Ustrój niosący

Projekt remontu zakłada usunięcie istniejącej konstrukcji nawierzchni jezdni wraz z izolacją, istniejącego betonu ochronnego i wyrównawczego, aż do powierzchni istniejącej warstwy nadbetonu belek kablobetonowych. Przewiduje się także skucie istniejących gzymsów monolitycznych płyty pomostu. Po usunięciu istniejącej izolacji wraz z betonem ochronnym, odkrytą powierzchnię nadbetonu należy oczyścić poprzez śrutowanie. Następnie należy wykonać nową warstwę nadbetonu z betonu klasy C30/37 gr. od 19,8 do 26,5 cm, zespoloną z istniejącym nadbetonem za pomocą kotew wklejanych na żywicę epoksydową. Przed zabetonowaniem dodatkowej warstwy nadbetonu, należy zamontować sączki, po nawierceniu w istniejącym nadbetonie otworów o średnicy dostosowanej do

średnicy sączków. Otwory należy wykonać średnicy o kilka milimetrów większej niż średnica sączków, a powstałą szczeliną po zamontowaniu sączków szczelnie wypełnić samo zagęszczającą się żywicą epoksydową. Nawiercane otwory pod sączki należy tak dobrać, aby była zlokalizowana dokładnie w osi szczeliny między dolnymi półkami belek prefabrykowanych.

Na powierzchni nowej warstwy nadbetonu, na warstwie gruntu z żywic syntetycznych, należy wykonać nową izolację termozgrzewalną gr. 0,5 cm, a na szerokości kap betonowych należy ułożyć dodatkową 1 warstwę izolacji termozgrzewalnej gr. 0,5 cm.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien opracować projekt technologiczny dla wykonania nadbetonu płyty pomostu metodą połówkową dostosowaną do zatwierdzonego projektu COR. Projekt ten powinien uwzględniać dodatek na zbrojenie ze względu na wymagane zakłady wynikające z przyjętej połówkowej metody wykonania robót i musi uzyskać zatwierdzenie Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Zaprojektowano wykonanie kap betonowych gr. ok. 22 cm z betonu klasy C35/45 o spadku poprzecznym 4% zwieńczonych od zewnątrz prefabrykowanymi gzymsami polimerobetonowymi zbrojonymi stalą nierdzewną lub ocynkowaną, oraz od strony jezdni krawężnikami kamiennymi 18x20 cm na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, kotwionymi do konstrukcji kap za pomocą kotew $\varnothing 16\text{mm}$ wklejanych na żywicę epoksydową w rozstawie 50 cm. Kapy betonowe należy połączyć z warstwą nowego nadbetonu za pomocą systemowych kotew wklejanych w rozstawie co 0,5m, o średnicy min. 20 mm i długości min. 35 cm. Nawierzchnię kap betonowych należy wykonać w postaci nawierzchnio-izolacji z żywic epoksydowych gr. min. 5 mm. Wzdłuż obu krawędzi kapy betonowej, na połączeniu z krawężnikiem i gzymsem prefabrykowanym należy zastosować uszczelnienie masą trwale plastyczną o wym. 2x3 cm.

Nawierzchnię jezdni na płycie pomostu zaprojektowano z dwóch warstw – warstwy wiążącej z AC 16 W PMB 25/55-60 gr. 5 cm oraz warstwy ścieralnej z AC 11 S PMB 45/80-55 gr. 4 cm.

Na krawędziach kap betonowych należy wykonać barieroporęcze stalowe mostowe o parametrach: poziom powstrzymywania: H2, klasa szerokości pracującej: min. W5, ugięcie dynamiczne: max. D=55cm, poziom intensywności zderzenia: min. B i wysokości H=min.1,2m. Wykonawca wybierając system barieroporęczy powinien mieć na uwadze wymagania, aby jej długość nie była mniejsza niż długość, jaka była zastosowana do badania zderzeniowego na zgodność z normą przenoszącą normę EN 1317.

Po odkopaniu czoła belek typu odwrócone T od strony zasypki przyczółków, jeżeli zostaną odkryte wystające bloki kotwiące kabli sprężających, należy je dokładnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2,5 wg. PN-EN ISO 8501-1, zaakceptowaną na etapie prac remontowych przez Nadzór/Zamawiającego. Następnie, jeżeli będą występowały odkryte powierzchnie bloków kotwiących należy je zabezpieczyć antykorozyjnie powłoką malarską, według dobranego systemu o trwałości min. 15 lat wg. PN-EN ISO 12944 -1. Jeżeli odsłonięte bloki kotwiące kabli sprężających będą wystawały poza czoło belek, a tym samym będą kolidowały z zaprojektowaną szczeliną dylatacyjną, przed wykonaniem dobetonowywanej ścianki zapleczonej przyczółka, bloki te należy obłożyć miękkim styropianem gr. 3cm, który po zabetonowaniu zapewni odpowiednie zdylatowanie bloków kotwiących od ścianek zapleczych. Ostateczną metodę wykonania zabezpieczenia odkrytych bloków kotwiących kabli sprężających (w przypadku gdy po odkopaniu czoła belek typu odwrócone T faktycznie bloki kotwiące będą wystawały), pozostawia się do wyboru Wykonawcy, po wcześniejszej jej zaakceptowaniu przez Nadzór/Zamawiającego.

Zewnętrzne, istniejące odkryte powierzchnie ustroju nośnego należy oczyścić i poddać reprofilacji. Przed przystąpieniem do reprofilacji Wykonawca pod nadzorem Inspektora nadzoru zweryfikuje szczegółowo otulinę betonu ustroju nośnego (w tym również otulinę belek T) i w miejscach gdzie zostaną stwierdzone spękania bądź luźna otulina, należy ją odkuć, a odsłonięte, skorodowane pręty zbrojeniowe i pozostałe powierzchnie betonowe oczyścić metodą strumieniowości lub hydromonitoringu, zaakceptowaną na etapie prac remontowych przez Nadzór/Zamawiającego. Następnie odkryte pręty zbrojeniowe oraz powierzchnie betonu należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z podanym w p. 11 opisem technologii wykonania zabezpieczenia zbrojenie inhibitorami korozji i protektorami cynkowymi.

Po wykonaniu reprofilacji, powierzchnie płyty pomostu oraz belek typu odwrócone T należy pokryć powłoką malarską bez zdolności pokrywania zarysowań, o grubości $0,05 < d < 0,3 \text{ mm}$. Powłoki malarskie muszą tworzyć jeden system posiadający Krajową Ocenę Techniczną IBDiM. Kolor antykorozyjnego betonu należy ustalić z Zamawiającym na etapie prac remontowych na obiekcie. W projekcie proponuje się kolor zbliżony do naturalnego koloru betonu.

9.3. Odwodnienie obiektu

Istniejące, zdegradowane elementy odwodnienia mostu i jego otoczenia, takie jak istniejące ścieki skarpowe z prefabrykatów betonowych oraz umocnienie ich wylotu narzutem kamiennym należy rozebrać i odtworzyć według opisu w niniejszym punkcie. Projekt remontu nie przewiduje zmiany sposobu odwodnienia istniejącego mostu, odwodnienie to będzie realizowane tak jak do tej pory, w sposób powierzchniowy poprzez nadanie odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych w obrębie mostu i jego dojazdów. Wody opadowe i roztopowe tak jak obecnie, będą odprowadzane z powierzchni mostu i jego dojazdów za pośrednictwem ścieków skarpowych na teren pasa drogowego przyległy do nasypu drogowego.

W celu usprawnienia spływu wód opadowych poza nadaniem właściwych spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni jezdni na moście i jego bezpośrednich dojazdach, zaprojektowano nowy system drenaży płyty ustroju nośnego, który ma za zadanie odprowadzić niewielkie ilości wody przedostające się na izolację pomostu. Dreny płyty pomostu należy wykonać z grysłu granitowego lub bazaltowego 4÷6 mm otoczonego kompozycją z żywicy epoksydowych, ułożonego na pasku geowłókniny przeszywanej zszytej z 5 warstw. Drenaż płyty zaprojektowano na długości płyty w osi łoża krawężników oraz przed krawężnikami od strony kap betonowych. Dodatkowo w/w drenaż należy ułożyć także równolegle do dylatacji bitumicznej w odległości 20cm od jej krawędzi na całej szerokości mostu po obu jego stronach. W celu przeprowadzenia wody pod krawężnikami należy wykonać również drenaż poprzeczny w postaci pasków z geowłókniny przeszywanej z 5 warstw ułożonych prostopadle do osi mostu bezpośrednio w podlewce krawężników oraz połączony z drenażami podłużnymi. Prostopadłe odcinki drenażu należy ułożyć w rozstawie co 0,5m. Dren przed ułożeniem podlewki z zaprawy niskoskurczowej i nawierzchni asfaltowej należy nasączyć wodą z detergentem. Drenaże przed betonowaniem kap betonowych należy szczelnie zabezpieczyć cienką warstwą zaprawy cementowo-piaskowej (dopuszcza się inny system zabezpieczenia drenaży przed betonowaniem, po uzgodnieniu z Inspektorem), aby nie zostały zanieczyszczone mleczkiem cementowym podczas betonowania. Po wykonaniu kap betonowych, a przed wykonaniem warstw nawierzchni na moście, wykonać próbę przepustowości drenaży - np. poprzez wylanie wody na płytę

pomostu w strefie jezdni i obserwację czy woda jest sprawnie odprowadzana do wszystkich sączków i czy wszystkie drenaże (poprzeczne i podłużne) są drożne.

W celu zebrania wody z drenaży, w osi lica krawężników zaprojektowano po 10 sączków po obu stronach jezdni. Sączki należy wykonać z HDPE i wypełnić grysem wg KDM karta nr ODW11 oraz osadzić we wcześniej wyprofilowanych w warstwie nowego nadbetonu nieckach głębokości 2cm. Rurki odprowadzające sączków należy wykonać z średnicy nie większej niż $\varnothing 32\text{mm}$, tak aby przy wykonywaniu otworów na przeprowadzenie tych rurek przez istniejącą konstrukcję ustroju nośnego mostu, nie naruszyć zbrojenia dolnej półki belek prefabrykowanych. Sączki należy zamontować przed zabetonowaniem dodatkowej warstwy nadbetonu, po nawierceniu w istniejącym nadbetonie otworów o średnicy o kilka milimetrów większej niż średnica sączków, a powstałą szczeliną po zamontowaniu sączków szczelnie wypełnić samo zagęszczającą się żywicą epoksydową.

Wody opadowe, z powierzchni mostu i jego bezpośrednich dojazdów, będą odprowadzane do stref przykrawężnikowych na moście i dalej spadkami podłużnymi do odbudowywanych ścieków krytych (podchodnikowych), zlokalizowanych bezpośrednio za kapami betonowymi „pływającymi”. Należy wykonać ściek kryty typu trapezowego wg. KPED karta 1.30, z tą różnicą, że spadek poprzeczny na płytach tego ścieku dostosować do spadku poprzecznego nawierzchni na kapach betonowych pływających, a dodatkowo zamiast wykonywać z betonu wyokrąglonych zakończeń krawężników, należy zfażować pod kątem 1:1 krawędzie bloków krawężników na wlocie do ścieku krytego. Do wykonania monolitycznej płyty dennej ścieku o spadku 2%, oraz do wykonania ławy pod krawężniki stanowiące ścinki boczne ścieku, należy użyć betonu klasy C20/25. Do wykonania ścianek bocznych ścieku należy użyć krawężników drogowych kamiennych 20x30cm.

Woda ze ścieków krytych będzie odprowadzana poza nasyp drogowy ściekiem skarpowym z prefabrykatów typu trapezowego. Prefabrykaty ścieków skarpowych należy wykonać wg KPED karta nr 01.25, na 20 cm warstwie betonu C12/15. Na wylocie ścieków skarpowych, należy odtworzyć umocnienie terenu, poprzez ułożenie na powierzchni min. 1,5x1,0 m narzutu z kamienia polnego na 20 cm warstwie betonu C12/15. Do wykonania umocnienia należy użyć kamień polny gr. min. 20 cm ze spoinowaniem przy użyciu betonu. Aby woda sprawnie spływała ze ścieków, umocnienie terenu na wylotach ścieków skarpowych, oraz odcinek terenu między wylotami a rzeką, należy ukształtować ze spadkiem w kierunku rzeki. Teren w obrębie modyfikacji należy umocnić darnią ze szpilkowaniem.

9.4. Przyczółki

Istniejące skrzydełka przyczółków należy wzmocnić poprzez ich pogrubienie od strony zasyпки płaszczem gr. 26 cm z betonu klasy C30/37. Istniejącą ściankę zapleczną korpusów należy skuć do poziomu wskazanego w dokumentacji rysunkowej (jeżeli po odkopaniu istniejącego przyczółka okaże się ścianki, że zapleczne występują). Następnie należy wykonać z betonu klasy C30/37 nową ściankę zapleczną, posiadającą oparcie na płyty przejściowe. Nową ściankę zapleczną oraz pogrubienie skrzydełek, należy połączyć monolitycznie ze sobą. Zarówno nową ściankę zapleczną jak i płaszcz wzmacniający skrzydełka przyczółków, należy zespolić z istniejącym betonem za pomocą kotew wklejanych na żywicę epoksydową. Przy szalowaniu i betonowaniu ścianek zapleczych należy mieć na uwadze wytyczne z p. 9.2 odnośnie zapewnienia dyatacji między ewentualnie wystającymi blokami kotwiącymi belek typu odwrócone T, a betonem ścianek zapleczych.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien opracować projekt technologiczny dla wykonania zaprojektowanej nadbudowy przyczółków metodą połówkową, dostosowaną do zatwierdzonego projektu COR. Projekt ten powinien uwzględniać dodatek na zbrojenie ze względu na wymagane zakłady wynikające z przyjętej połówkowej metody wykonania robót i musi uzyskać zatwierdzenie Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Na długości skrzydełek przyczółków należy wykonać kapy betonowe „pływające” gr. ok. 22 cm z betonu klasy C35/45 o spadku poprzecznym 4%, na warstwie 10 cm betonu klasy C12/15. Kapy te należy zwieńczyć od strony zewnętrznej prefabrykowanymi gzymsami polimerobetonowymi zbrojonymi stalą nierdzewną lub ocynkowaną, oraz od strony wewnętrznej połączyć za pomocą kotew $\varnothing 16\text{mm}$ w rozstawie 50 cm z krawężnikami granitowymi 20x30 cm na ławie z betonu klasy C12/15 gr. min. 29 cm. Nawierzchnię kap betonowych na długości skrzydełek należy ułożyć w postaci nawierzchnio-izolacji z żywic epoksydowych gr. min. 5mm. Od strony zasypki, na powierzchni przyczółków i dobetonowanej półki pod płyty przejściowe, należy wykonać izolację termozgrzewalną od górnej krawędzi wspornika płyty pomostu zachodzącej na ściankę zapleczną, do poziomu 25 centymetrów poniżej dobetonowanego wspornika pod płytę przejściową zgodnie z dok. rysunkową. Wzdłuż obu krawędzi kapy betonowej przyczółków, na jej połączeniu z krawężnikiem i gzymsem prefabrykowanym, należy wykonać wypełnienie masą trwale plastyczną o wym. 2x3 cm.

Za przyczółkami, w zakresie wskazanym w dokumentacji projektowej, należy wykonać zasypkę konstrukcyjną gruntem przepuszczalnym (mieszanka $0 \div 16\text{ mm}$), o co najmniej następujących parametrach:

- gęstość objętościowa $\gamma \leq 19,0\text{ kN/m}^3$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varnothing \geq 32^\circ$,
- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,00$,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności $k \geq 5\text{m/dobę}$,
- wskaźnik różnoziarnistości $C_u > 5$.

Zasypkę należy wykonać warstwami o gr. ok. 30 cm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1.0$ za wyjątkiem skarp stożków przy skrzydełkach, gdzie wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97. Zasypkę należy zagęszczać lekkimi zagęszczarkami. Niedozwolone jest zagęszczanie zasypki ciężkim sprzętem takim jak walce drogowe.

Wszystkie odsłonięte, istniejące powierzchnie betonowe korpusów przyczółków, a także odkopanych fundamentów przyczółków, należy oczyścić i poddać reprofiliacji. Przed przystąpieniem do reprofiliacji Wykonawca pod nadzorem Inspektora nadzoru zweryfikuje szczegółowo otulinę betonu przyczółków oraz skrzydełek i w miejscach gdzie zostaną stwierdzone spękania bądź luźna otulina, należy ją całkowicie odkuć, a odsłonięte, skorodowane pręty zbrojeniowe i pozostałe powierzchnie betonowe oczyścić metodą strumieniowo-ścierną lub hydromonitoringu, zaakceptowaną na etapie prac remontowych przez Nadzór/Zamawiającego. Następnie odkryte pręty zbrojeniowe oraz powierzchnie betonu należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z podanym w p. 11 opisem technologii wykonania zabezpieczenia zbrojenie inhibitorami korozji i protektorami cynkowymi.

Na połączeniu istniejących skrzydełek przyczółków z ich korpusami stwierdzono występowanie zarysowań o strony zewnętrznej. Z tego względu, w ramach prac przygotowawczych istniejących powierzchni betonu skrzydełek przed nałożeniem zaprawy naprawczej, istniejące rysy należy naciąć tarczą diamentową gr. min. 1,0cm i głębokości min. 3cm. Następnie wykonane nacięcia należy na pełną ich głębokość wypełnić masą trwale plastyczną.

Po wykonaniu reprofilacji powierzchni przyczółków i skrzydełek, ich wszystkie zewnętrzne powierzchnie, należy pokryć powłoką malarską z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań, o grubości $0,3 < d < 1,0 \text{ mm}$. Powłoki malarskie muszą tworzyć jeden system posiadający Krajową Ocenę Techniczną IBDiM. Kolor antykorozji betonu należy ustalić z Zamawiającym na etapie prac remontowych na obiekcie. W projekcie proponuje się kolor zbliżony do naturalnego koloru betonu.

Powierzchnie wewnętrzne przyczółków, oraz powierzchnie zewnętrzne stale stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć poprzez trzykrotne posmarowanie roztworami asfaltowymi na zimno (R+2P) z tym, że powierzchnie zewnętrzne należy zaizolować do poziomu 15cm powyżej docelowej linii gruntu przy przyczółku oraz linii umocnienia stożków skarpowych przy skrzydełkach.

9.5. Podpora pośrednia

W ramach prac remontowych istniejącą podporę środkową należy wzmocnić poprzez połączenie nowym betonem klasy C30/37 dwóch par skrajnych słupów w jedną podporę ścianową oraz poprzez wykonanie płaszcza wzmacniającego na tych słupach z betonu klasy C30/37 gr. 12 cm, zespolonego z istniejącymi słupami za pomocą kotew wklejanych na żywicę epoksydową.

Przed wykonaniem wzmocnienia filara, jego wszystkie odsłonięte powierzchnie betonowe należy oczyścić, a w przypadku górnego oczepu dodatkowo poddać reprofilacji. Przed przystąpieniem do reprofilacji powierzchni belki oczepowej oraz wykonywania wzmocnienia słupów, Wykonawca pod nadzorem Inspektora nadzoru zweryfikuje szczegółowo otulinę betonu słupów i belki oczepowej i w miejscach gdzie zostaną stwierdzone spękania bądź luźna otulina, należy ją całkowicie odkuć, a odsłonięte, skorodowane pręty zbrojeniowe i pozostałe powierzchnie betonowe oczyścić metodą strumieniowo-ścierną lub hydromonitoringu, zaakceptowaną na etapie prac remontowych przez Nadzór/Zamawiającego. Następnie odkryte pręty zbrojeniowe oraz powierzchnie betonu należy zabezpieczyć antykorozyjnie oraz zamontować do nich protektory cynkowe zgodnie z podanym w p. 11 opisem technologii wykonania zabezpieczenia zbrojenie inhibitorami korozji i protektorami cynkowymi.

Zgodnie z normą PN-EN 1504-9 i zawartą w niej zasadą 10 projektuje się zabezpieczenie istniejącego zbrojenia podpory pośredniej metodą ochrony katodowej poprzez użycie protektorów cynkowych. Projektuje się zabezpieczenie poprzez montaż protektorów bezpośrednie lub pośrednie cynkowych o masie rdzenia 210 g zgodnie z zleceniami producenta. Po wykonaniu pomiarów ciągłości elektrycznej oraz sprawdzeniu rezystancji pomiędzy protektorem, a zbrojeniem zostanie wykonana naprawa zaprawami PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03.

Po wykonaniu reprofilacji powierzchni belki oczepowej oraz wzmocnienia słupów wszystkie zewnętrzne powierzchnie filara, łącznie z dobetonowanymi elementami, należy pokryć powłoką malarską z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań, o grubości $0,3 < d < 1,0 \text{ mm}$. Powłoki malarskie muszą tworzyć jeden system posiadający Krajową Ocenę Techniczną IBDiM. Kolor antykorozji betonu należy ustalić z Zamawiającym na etapie prac remontowych na obiekcie. W projekcie proponuje się kolor zbliżony do naturalnego koloru betonu.

Odkryte powierzchnie istniejącego fundamentu filara należy zabezpieczyć poprzez trzykrotne posmarowanie roztworami asfaltowymi na zimno (R+2P).

Przed betonowaniem ściany między słupami oraz ich płaszcza wzmacniającego, Wykonawca przygotowuje i uzgodni z Inspektorem Nadzoru projekt technologiczny betonowania płaszcza wzmacniającego słupy. W projekcie tym należy uwzględnić betonowanie od góry wraz z

uwzględnieniem zastosowania wibratorów zewnętrznych na deskowaniu. Projekt ten powinien przewidywać ewentualne naprawy i uzupełnienia nieodwirowanych miejsc z użyciem zaprawy naprawczej PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03, o wytrzymałości na ściskanie min. jak dla betonu klasy C30/37. W celu zapewnienia otworu na rurę pompy do betonu zezwala się wyciąć otwór o odpowiedniej średnicy we wcześniej przygotowanej siatce zbrojenia wzmocnienia.

9.6. Posadowienie obiektu

Nie przewiduje się ingerencji w istniejące posadowienie obiektu.

9.7. Dylatacje

Na końcach płyty ustroju nośnego, na całej szerokości mostu, zaprojektowano bitumiczne przykrycie dylatacyjne o przekroju 400x90 mm z kruszywa i masy zalewowej. Na całej długości szczeliny, bezpośrednio pod izolacją termozgrzewalną, zaprojektowano ułożenie aluminiowej płyty szer. 15 cm i gr. zgodnej z systemem Producenta. Szczelinę dylatacyjną należy od góry wypełnić na gł. 4 cm masą trwale plastyczną opartą na wkładce z pianki poliuretanowej bądź inną zgodną z Krajową Oceną techniczną IBDiM i systemem dylatacji. Na szerokości kap betonowych, nad dylatacjami bitumicznymi należy wykonać żelbetowe bloki pływające z betonu klasy C30/37. Szczegółowe rozwiązania materiałowe związane z wykonaniem bitumicznego przekrycia dylatacyjnego muszą być zgodne z zaleceniami wybranego Producenta przekrycia dylatacyjnego.

Ściankę zapleczną zabetonować z zachowaniem szczeliny gr. 3cm pomiędzy krawędzią końca ustroju nośnego a krawędzią dobetonowanej ścianki zapleczej. Przy zastosowaniu szalunku ze styropianu lub korka dla zapewnienia szczeliny 3cm, należy po zabetonowaniu ścianki zapleczej usunąć ten szalunek.

Nad podporą pośrednią nie przewiduje się wykonywania dylatacji, nowa warstwa nadbetonu (a prawdopodobnie także i istniejąca), będzie uciągłona nad podporą pośrednią. Istniejącą szczelinę nad podporą pośrednią między czołami belek, naciąć z boku piłą tarczową gr. 1,5 cm na głębokość min. 30 cm, a następnie wypełnić ją na pełną wysokość masą trwale plastyczną np. typu sika-flex.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje projekt technologiczny wykonania bitumicznego przykrycia dylatacyjnego, dostosowany do rozwiązań wybranego Producenta dylatacji. Projekt ten musi być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru i musi spełniać wytyczne niniejszego projektu remontu obiektu. Projekt technologiczny powinien uwzględniać wykonanie bitumicznego przykrycia dylatacyjnego metodą połówkową dostosowaną do zatwierdzonego projektu COR.

9.8. Płyty przejściowe

W obrębie zasypki przyczółków zaprojektowano płyty przejściowe z betonu klasy C30/37, grubości 30 cm i długości $L=4,0m$. Płyty zostaną oparte z jednej strony na półce wyprofilowanej w nadbudowywanej ścianie zapleczej korpusu przyczółków, za pośrednictwem dwóch warstw z izolacji termozgrzewalnej i połączone przegubowo z korpusem za pomocą jednego rzędu kołków z prętów $\varnothing 20$, rozstawionych co 50cm. Spadek podłużny płyt przejściowych powinien wynosić 10%. Płyty przejściowe należy ułożyć na 10 cm warstwie z betonu wyrównawczego klasy C12/15. Na górnej powierzchni płyt, na całej ich szerokości, należy wykonać 1,0 m pasek izolacji z papy

termozgrzewalnej ułożony na warstwie gruntu z żywic syntetycznych, stanowiący przedłużenie izolacji ścianki zapleczonej przyczółka. Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien opracować projekt technologiczny wykonania płyt przejściowych metodą połówkową dostosowaną do zatwierdzonego projektu COR. Projekt ten powinien uwzględniać dodatek na zbrojenie ze względu na wymagane zakłady wynikające z przyjętej połówkowej metody wykonania robót i musi uzyskać zatwierdzenie Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Powierzchnie zewnętrzne płyt, stale stykające się z gruntem, zostaną zabezpieczone poprzez trzykrotne posmarowanie roztworami asfaltowymi na zimno (R+2P).

Od strony dojazdów do mostu, na końcach płyt przejściowych należy wykonać ich drenaż w postaci rury perforowanej Ø110mm obsypanej tłuczniem o frakcji uziarnienia 8÷16mm i owiniętej geowłókniną. Odwodnienie płyt przejściowych należy wykonać na całej ich szerokości i wyprowadzić na umocnioną powierzchnię stożków skarpowych, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

9.9. Dojazdy do obiektu

W obrębie bezpośrednich dojazdów do mostu, na długości wskazanej w dokumentacji rysunkowej, zaprojektowano krawężnik drogowy kamienny układany na ławie betonowej z betonu klasy C12/15 z oporem. Spoiny krawężnika należy uszczelnić masą trwale plastyczną (np. Sikaflex). Ostatnie 3,0m krawężnika na dojazdach, bezpośrednio za wlotami ścieków krytych, należy wykonać jako krawężnik zanikający i zakończyć go ok. 2cm powyżej powierzchni jezdni.

W obrębie dojazdów do mostu zostanie rozebrana istniejąca nawierzchnia wraz z istniejącą podbudową, w zakresie wskazanym w dokumentacji projektowej (w tym m.in. zgodnie z pokazanym szczegółem połączenia nowej nawierzchni z nawierzchnią istniejącą), a następnie ułożona nowa nawierzchnia składająca się z warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S PMB 45/80-55 gr. 4cm, warstwy wiążącej z AC 16 W PMB 25/55-60 gr. 8cm, warstwy podbudowy z AC 22 P 35/50 gr. 11 cm, warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0/31,5 C_{90/3} gr. 20 cm, warstwy podbudowy pomocniczej - CBGM 0/31,5 (klasa C3/4) gr. 20cm. Spadek poprzeczny nawierzchni jezdni na dojazdach, podobnie jak i na moście, będzie daszkowy o wartości 2%. Dokładny zakres wykonania korekty niwelety oraz robót nawierzchniowych został przedstawiony w części rysunkowej opracowania.

Na bezpośrednich dojeźdźcach do obiektu należy wykonać umocnienie poboczy kostką betonową bezfazową gr. 6 cm, układaną na 3 cm warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 oraz 15 cm warstwie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 C_{90/3}. Nawierzchnię z kostki należy dopasować do spadku krawężników zanikających oraz do spadku poprzecznego poboczy na dalszych dojazdach oraz do spadków poprzecznych płyt ścieków krytych. Nawierzchnię z kostki zakończyć obrzeżem betonowym 6x30 cm, układanym na ławie betonowej z betonu klasy C12/15 z oporem. Bezpośrednio za zakończeniem nawierzchni z kostki betonowej, należy wykonać ze spadkiem 6% umocnienie pobocza kamieniem polnym na 10 cm warstwie betonu klasy C12/15 ze spoinowaniem. Umocnienie to należy wykonać na szerokości ok. 50cm, o wklęsłym kształcie powierzchni górnej, obniżonej w stosunku do poziomu nawierzchni pobocza umocnionego kruszywem. Umocnienie to tak ukształtować, aby sprawnie zbierało i odprowadzało wodę spływającą wzdłuż krawężników zanikających.

Pobocza dojazdów, na odcinkach nowej nawierzchni, zostaną poddane reprofilacji i wykonane ze spadkiem poprzecznym 6% oraz umocnione kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie

0/31,5 C_{90/3}, grubości 20cm. Dokładny zakres wykonania umocnienia poboczy został przedstawiony w części rysunkowej opracowania.

Na dojazdach do mostu zaprojektowano wykonanie barier zanikających stanowiących przedłużenie barieroporęczy na moście, o długościach 12,0 m od strony wjazdowej oraz o długościach 8,0 m od strony wyjazdowej. Dodatkowo na dojeździe od strony m. Oronne (po stronie górnej wody), zaprojektowano wymianę istniejącej bariery drogowej. Nową barierę drogową należy wykonać na długości min. 44,0 m (bez odcinka początkowego zanikającego), o parametrach: min. H1, W4, A. Nowy odcinek bariery powinien mieć długość nie mniejszą niż długość, jaka była zastosowana do badania zderzeniowego na zgodność z normą przenoszącą normę EN 1317. Nowy odcinek bariery należy wykonać tak, aby odległość od lica jej prowadnicy do osi jezdni wynosiła ok. 4.2 m.

9.10. Otoczenie obiektu.

Na odcinku gdzie prowadzone będą roboty nawierzchniowe zostanie wykonana reprofilacja poboczy wraz z umocnieniem kruszywem łamanym. W miejscach, gdzie przewiduje się poszerzenie istniejących skarp drogowych zostanie wykonana ich reprofilacja wraz z humusowaniem i umocnieniem darnią szpilkową. Należy mieć na uwadze, że poszerzenie nasypu drogowego, poza odcinkami w obrębie bezpośrednich dojazdów do mostu, należy także wykonać na odcinku nowej bariery drogowej od strony m. Oronne. Poszerzenie nasypu należy tak wykonać, aby jego nowa krawędź była oddalona od lica taśmy profilowej bariery o min. 0,6 m. Na pozostałych odcinkach, gdzie skarpy drogowe nie wymagają poszerzenia, powierzchnia skarp będzie wyrównana humusem i obsiana trawą. Skarpy nasypu na odcinku robót nawierzchniowych należy zreprofilować do pochylenia min. 1:1,5.

Na wskazanym na planie sytuacyjnym zasięgu prac remontowych, wszelkie rosnące chwasty wraz ze wskazanymi krzewami i drzewami należy wyciąć wraz z karpami i korzeniami. Stare karpy pozostawione po wcześniej usuniętych drzewach również należy z tego obszaru usunąć.

Stożki skarpowe należy zreprofilować, a ich nachylenie dopasować do nachylenia skarp nasypu drogowego oraz skosu skrzydełek przyczółków. Umocnienie stożków skarpowych przy przyczółkach należy wykonać kamieniem polnym gr. min. 20 cm na 10 cm warstwie betonu klasy C12/15 ze spoinowaniem, ograniczonym od strony skarpy drogowej obrzeżem betonowym 6x30 cm. Nachylenie stożków należy wykonać ze spadkiem 1:1,5 od strony skarpy nasypu drogowego, z kolei od strony skrzydełek przyczółków, ze spadkiem min. 1:1. U podnóża stożków należy wykonać ściankę oporową o wym. 30x100cm z betonu klasy C30/37 na palach drewnianych Ø15cm, długości 1,5m i w rozstawie 0,5m. Górną powierzchnię ścianek oporowych należy dopasować do ukształtowania terenu oraz zaprojektowanego kształtu stożków w planie.

Dla zapewnienia dostępu z obiektu do przestrzeni podmostowej należy wykonać prefabrykowane schody skarpowe z poręczą po obu stronach obiektu. Schody skarpowe należy wykonać z prefabrykowanych stopni betonowych (beton klasy C25/30) i zabezpieczonych z obu stron obrzeżem betonowym 8x30cm. Schody należy wykonać według KDM karta SCHO1, natomiast poręcze schodów skarpowych według KDM karta BAL6. Poręcze schodów należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem malarskim składającym się z powłoki cynkowej gr. min. 50 µm, powłoki podkładowej gr. 100 µm, międzywarstwy gr. 100 µm oraz powłoki nawierzchniowej gr. 80 µm.

Projekt nie przewiduje wykonywania żadnych trwałych prac w obrębie koryta rzeki oraz w obrębie terenu zalewowego w otoczeniu mostu.

9.11. Urządzenia obce

W ramach remontu obiektu nie przewiduje się wykonywania żadnych urządzeń obcych ani też sieci uzbrojenia terenu. Projekt nie przewiduje również żadnej ingerencji w istniejące sieci uzbrojenia. Należy mieć jednak na uwadze to, że niezbędna do wykonania tymczasowa kładka dla pieszych, niezbędna do przeprowadzenia ruchu pieszych w pierwszych etapach czasowej organizacji ruchu (do czasu wykonania remontu pierwszej połówki mostu), musi być wykonana w bliskiej odległości istniejącej sieci światłowodowej, przebiegającej pod dnem koryta rzeki.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do wykonania we własnym zakresie szczegółowej analizy oraz pomiarów i sondowania terenu budowy, w celu zweryfikowania i potwierdzenia lokalizacji (w planie i wysokościowo) urządzeń obcych przebiegających pod ziemią jak również w celu wykluczenia istnienia innych sieci podziemnych, niewystępujących na mapie do celów projektowych dołączonej do niniejszego opracowania, a mogących kolidować z pracami związanymi z wykonaniem tymczasowej kładki dla pieszych.

9.12. Tymczasowa kładka dla pieszych

W celu utrzymania ciągłego ruchu pieszego w pierwszych etapach czasowej organizacji ruchu (do czasu wykonania remontu pierwszej połówki mostu), należy na czas remontu mostu wykonać tymczasową kładkę dla pieszych. Kładka powinna być zlokalizowana w odległości od krawędzi projektowanego mostu pozwalającej na bezpieczne prowadzenie prac remontowych. W przypadku gdy sondowania i/lub przekopy kontrolne wykażą przebieg istniejących sieci teletechnicznych w zbyt bliskiej odległości do zaproponowanej w dokumentacji projektowej remontu lokalizacji tymczasowej kładki, dopuszcza się jej przesunięcie w kierunku mostu. Tymczasowa kładka dla pieszych powinna mieć szerokość użytkową min. 1,5m, powinna mieć obustronną balustradę wysokości min. 1,2 m, a jej światło pionowe i poziome powinno być dostosowane do wysokich stanów wody w rzece Pytlocha.

Proponuje się oprzeć konstrukcję tymczasowej kładki na fundamentach z płyt drogowych 3,0x1,5x0,2m, zlokalizowanych za skarpami koryta rzeki. Przejście z poboczy na kładkę należy wykonać w sposób płynny i o utwardzonej nawierzchni, o szerokości użytkowej min. 1,5 m i zabezpieczyć obustronnie balustradą wysokości min. 1,2 m.

Cała konstrukcja kładki i jej dojść w planie powinna być usytuowana w istniejących granicach pasa drogowego.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zastosowaniu materiałów i szczegółów konstrukcyjnych dla tymczasowej kładki dla pieszych. Przewiduje się także możliwość zmiany dokładnej lokalizacji kładki zaproponowanej w dokumentacji rysunkowej, wynikającej z potwierdzonego przebiegu istniejących sieci teletechnicznych. Przed przystąpieniem do wykonywania kładki, Wykonawca na swój koszt opracuje projekt warsztatowy i technologiczny tymczasowej kładki dla pieszych, uwzględniający ostateczną jej lokalizację w stosunku do potwierdzonego przebiegu istniejących sieci podziemnych, oraz uzgodni ten projekt z Inspektorem

Nadzoru. Projekt powinna sporządzić osoba posiadająca stosowne uprawnienia projektowe w branży mostowej.

9.13. Parametry identyfikacyjne i techniczne mostu po remoncie:

Poniżej zamieszczono tabelę Parametrów identyfikacyjnych i technicznych obiektu po remoncie wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz.U. 2005 nr 67 poz. 582).

Tab. 1. Parametry identyfikacyjne i techniczne mostu po remoncie

JNI	15090037		
Województwo	mazowieckie		
Powiat	garwoliński		
Gmina	Oronne		
Miejscowość	Oronne		
Numer drogi	807		
Kategoria drogi	droga wojewódzka		
Usytuowanie obiektu	w ciągu drogi		
Współzarządca obiektu, Części kolejowej			
Współzarządca obiektu, Części tramwajowej			
Lokalizacja, Kilometraż	5+360		
Lokalizacja, Adres w systemie referencyjnym	a:	b:	c:
Długość całkowita obiektu [m]	19,15		
Szerokość całkowita obiektu [m]	9,42		
Schemat statyczny obiektu i rozpiętość przęseł	Swobodnie podparty uciągłony, 9,275 + 9,275		
Liczba ciągów przęseł w jednym poziomie	1		
Liczba poziomów przęseł	1		
Rozstaw podpór [m]	9,275		
Liczba przęseł	2		
Liczba podpór	3		
Liczba łożysk	0		
Liczba połączeń przegubowych	0		
Szerokość prawej jezdni/liczba pasów ruchu [m/szt.]	6,00/2		
Szerokość lewej jezdni/liczba pasów ruchu [m/szt.]			
Szerokość całkowita chodników i skrajnych pasów bezpieczeństwa [m]	2,00		
Szerokość prawego chodnika lub prawego skrajnego pasa bezpieczeństwa [m]	1,00		
Szerokość lewego chodnika lub prawego skrajnego pasa bezpieczeństwa [m]	1,00		
Szerokość pasa dzielącego [m]/szerokość wydzielonego torowiska/liczba torów [m/szt]			
Jednolity Numer Inwentarzowy	15090037		
Wysokość skrajni na obiekcie [m] Strona	Drogowej	bez ograniczeń	
	Kolejowej		
	Tramwajowej		
	Pieszey	bez ograniczeń	
Szerokość skrajni na obiekcie [m] Strona/poziom	Drogowej	6,40	
	Kolejowej		
	Tramwajowej		
	Pieszey	1,00 / 1,00	
Rok budowy	Obiektu	Lata sześćdziesiąte ubiegłego wieku	

	Podpór	
	Przęseł	
Długość objazdu [km]		20
Charakter zabytkowy		Nie zabytkowy
Informacja o celowej deformacji dźwigarów w czasie budowy celem uzyskania określonych sił wewnętrznych		
Autor projektu		Rafał Sitek
Nr uprawnień		MAZ/0106/POOM/12
Przedmiot opracowania		Projekt remontu
Data zlecenia opracowania		28.02.2023 r.
Data odbioru opracowania		
Pozwolenie wodnoprawne		
Pozwolenie na budowę / Decyzja ZRiD		Brak danych
Pozwolenie na użytkowanie		Brak danych
Miejsce przechowywania operatu kołaudacyjnego		Brak danych
Rodzaj przeszkody		rzeka
Nazwa przeszkody		Pytlocha
Kilometraż wzdłuż przeszkody		
Kąt skrzyżowania osi podłużnej drogi z osią przeszkody [°]		90
Wysokość skrajni pod obiektem [m]	Żeglownej	
	Drogowej	
	Kolejowej	
	Tramwajowej	
	Piesznej	
Szerokość skrajni pod obiektem [m]	Żeglownej	
	Drogowej	
	Kolejowej	
	Tramwajowej	
	Piesznej	
Numer normy obciążeń		brak danych
Klasa obciążeń wg normy		brak danych
Nośność [kN]		zgodnie z obliczeniami
Aktualna nośność użytkowa [kN]		440
Numer klasyfikacyjny obciążenia wojskowego		zgodnie z obliczeniami
numer jednakowych przęseł		1
Strona/JNI		
Poziom		
Długość całkowita przęsła [m]		19,15
Szerokość całkowita przęsła [m]		9,42
Trwałość przęsła		trwałe
Mobilność przęsła		
Schemat statyczny ustroju niosącego		Swobodnie podparty uciążłony
Rozpiętość teoretyczna/ rozpiętość w świetle podpór [m]		9,275 + 9,275 / 8,4 + 8,4
Długość wsporników		
Rozpiętość przęsła zawieszonego [m]		
Rodzaj konstrukcji dźwigarów		płyta z belek prefabrykowanych typu odwrócone T zespolonych z betonem
Materiał konstrukcji dźwigarów		beton sprężony
liczba dźwigarów [szt.]		18
rodzaj konstrukcji pomostu		płytowa monolityczna
Materiał konstrukcji pomostu		beton zbrojony
Urządzenia zabezpieczające i	Krawężniki	mostowy, granitowy, 20x18cm
	Bariery ochronne	barieroporęczne min. H2/W5/B

kontrolne na obiekcie	Ekrany przeciwhałasowe	
	Oslony przeciwporażeniowe	
	Balustrady	
	Repery	
Rodzaj nawierzchni jezdni		beton asfaltowy
Rodzaj izolacji pomostu		z papy zgrzewalnej
System odwodnienia		Powierzchniowy bez wpustów
Numer przęsła		
Strona poszerzenia		
Szerokość poszerzeń [m]		
Rodzaj konstrukcji dźwigarów		
Materiał konstrukcji dźwigarów		
Rodzaj konstrukcji pomostu		
Materiał konstrukcji pomostu		
Połączenie poszerzenia z przęsłem		
Urządzenia zabezpieczające i kontrolne na obiekcie	Krawężniki	
	Bariery ochronne	
	Ekrany przeciwhałasowe	
	Oslony przeciwporażeniowe	
	Balustrady	
	Repery	
Numer jednakowych podpór		1, 3
Posadowienie i materiał fundamentów		nieznane
Konstrukcja korpusu podpory		pełnościenna
Materiał korpusu podpory		beton zbrojony
Trwałość podpory		trwała
Wypożazenie podpory	Izbica	brak
	Odbojnica	brak
	Reper	brak
	Wodowskaz	brak
	Płyta przejściowa	tak
Numer jednakowych podpór		2
Posadowienie i materiał fundamentów		nieznane
Konstrukcja korpusu podpory		słupowa
Materiał korpusu podpory		beton zbrojony
Trwałość podpory		trwała
Wypożazenie podpory	Izbica	brak
	Odbojnica	brak
	Reper	brak
	Wodowskaz	brak
	Płyta przejściowa	brak
Numer podpory		
Posadowienie i materiał fundamentów		
Konstrukcja korpusu poszerzenia podpory		
Materiał korpusu poszerzenia podpory		
Połączenie poszerzenia z podporą		
Liczba schodów w obiekcie [szt.]		2
Nazwa, numer schodów		schody od strony m. Oronne, po stronie dolnej wody
Długość schodów [m]		3,58
Szerokość schodów [m]		0,80
Schemat statyczny schodów		belkowy na sprężystym podłożu
Rodzaj konstrukcji schodów		belkowe prefabrykowane
Materiał konstrukcji schodów		beton niezbrojony

Rodzaj połączenia z przęsłem	zdylatowane
Liczba podpór schodów [szt.]	
Posadowienie podpór schodów	
Rodzaj konstrukcji podpór schodów	
Materiał podpór schodów	
Nazwa, numer schodów	schody od strony m. Żelechów, po stronie górnej wody
Długość schodów [m]	3,31
Szerokość schodów [m]	0,80
Schemat statyczny schodów	belkowy na sprężystym podłożu
Rodzaj konstrukcji schodów	belkowe prefabrykowane
Materiał konstrukcji schodów	beton niezbrojony
Rodzaj połączenia z przęsłem	zdylatowane
Liczba podpór schodów [szt.]	
Posadowienie podpór schodów	
Rodzaj konstrukcji podpór schodów	
Materiał podpór schodów	
Liczba pochylni w obiekcie [szt.]	
Nazwa, numer pochylni	
Długość pochylni [m]	
Szerokość pochylni [m]	
Schemat statyczny pochylni	
Liczba przęseł pochylni [szt.]	
Rodzaj konstrukcji pochylni	
Materiał konstrukcji pochylni	
Sposób połączenia z przęsłem	
Liczba podpór pochylni [szt.]	
Posadowienie podpór pochylni	
Rodzaj konstrukcji podpór pochylni	
Materiał podpór pochylni	
Liczba i rodzaj łożysk na podporach przęseł	
Liczba i rodzaj łożysk w przęsłach	
Liczba i rodzaj łożysk na podporach schodów	
Liczba i rodzaj łożysk na podporach pochylni	
Rodzaj urządzeń dylatacyjnych nad podporami przęseł	bitumiczne
Rodzaj urządzeń dylatacyjnych w przęsłach	
Rodzaj urządzeń dylatacyjnych na schodach	
Rodzaj urządzeń dylatacyjnych na pochylniach	
Oświetleniowe	
Gazowe	
Telekomunikacyjne	
Energetyczne	
Wodociągowe	
Ciepłownicze	
Inne	

9.14. Podstawowe parametry geometryczne mostu po remoncie (bez zmian):

Pozostałe parametry obiektu po remoncie (bez zmian w stosunku do stanu pierwotnego):

- rozpiętość teoretyczna mostu: ok. 2x9,275 m,
- światło poziome (prostopadłe do rzeki): ok. 2x8,4 m,
- światło pionowe: ok. 2,78 m,
- długość całkowita obiektu (ze skrzydłami): ok. 24,15 m,

- długość konstrukcji nośnej: ok. 19,15 m,
- szerokość całkowita pomostu: ok. 9,42 m,
- szerokość jezdni: ok. $2 \times 3,00 = 6,00\text{m}$,
- kąt skosu obiektu: 90° ,
- nośność: klasa C wg PN-85/S-10030,
- nośność użytkowa: 440 kN.

9.15. Projektowane materiały:

- Stal zbrojeniowa klasy: AIII-N lub odpowiednia, dla której:
 - klasa ciągliwości: C
 - granica plastyczności: min. 500 MPa,
 - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie: min. 575 MPa,
 - wydłużenie względne A_5 : 14%,
- Beton nowej warstwy nadbetonu ustroju nośnego: C30/37, XC3,
- Beton kap betonowych na moście i pływających: C35/45, XC4, XD3, XF4,
- Beton wzmocnienia filara: C30/37, XC4, XD2, XF4,
- Beton wsporników pod płyty przejściowe: C30/37, XC4,
- Beton wzmocnienia i nadbudowy skrzydełek: C30/37, XC4,
- Beton płyt przejściowych: C30/37, XC4,
- Beton ścianki oporowej umocnienia stożków: C30/37, XC4, XD1, XF1,
- Beton prefabrykowanych ścieków trapezowych: min. C25/30,
- Beton prefabrykowanych stopni schodów skarpowych: min. C25/30,
- Beton prefabrykowanych obrzeży: min. C25/30,
- Beton kostki nawierzchni umocnienia dojeżdż do mostu: min. C25/30,
- Beton płyty dennej ścieków krytych: min. C20/25,
- Beton ław pod krawężniki, obrzeża i beton wyrównujący: min. C12/15,
- Beton galanterii betonowej takiej jak schody skarpowe, obrzeża, ścieki i inne, powinien być zgodny z odpowiednimi kartami katalogowymi i Specyfikacjami Technicznymi.

Beton konstrukcyjny powinien spełniać wymagania w zakresie:

- nasiąkliwości, badanej wg PN-B-06250:
 - do 5 %,
- wodoszczelności, badanej wg PN-B-06250:
 - wymagany stopień wodoszczelności nie mniejszy niż W10 - dla kap betonowych, gzymsów i belek podporęczowych,
 - wymagany stopień wodoszczelności nie mniejszy niż W8 - dla pozostałych elementów;
- mrozoodporności, badanej wg PN-B-06250 - wymagany stopień mrozoodporności nie mniejszy niż F150 w klasie ekspozycji max. XF2 oraz nie mniejszy niż F200 w klasie ekspozycji XF4.

9.16. Dobór otuliny zbrojenia dla nowych elementów betonowych mostu

Wyznaczenie minimalnych grubości otulenia stali zbrojeniowej dla nowych, dobetonowanych elementów konstrukcyjnych mostu, przyjęto na podstawie PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2. Jako wyjściową klasę konstrukcji dla nowych elementów betonowych mostu przyjęto klasę S4 (okres użytkowania 50 lat), oraz dopuszczalną odchyłkę dla otuliny wynoszącą 10mm. W poniżej tabeli przedstawiono przyjęte grubości otuliny dla poszczególnych, dobetonowywanych elementów mostu.

Tab. 2. Przyjęte grubości otuliny dla poszczególnych, dobetonowywanych elementów mostu

Rodzaj elementu	Klasa wytrzymałości	Klasa konstrukcji	Klasa ekspozycji	Minimalna otulina [mm]
nowa warstwa nadbetonu	C30/37	S3	XC3	30
kapy chodnikowe i pływakujące	C35/45	S2	XC4, XD3, XF4	45
wzmocnienie filara	C30/37	S4	XC4, XD2, XF4	50
wspornik pod płyty przejściowe	C30/37	S4	XC4	40
wzmocnienie skrzydełek	C30/37	S4	XC4	40
płyty przejściowe	C30/37	S3	XC4	35
ścianka oporowa umocnienia stożków	C30/37	S4	XC4, XD1, XF1	40

10. PROJEKTY TECHNOLOGICZNE I WARSZTATOWE

W trakcie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania podstawowych projektów technologicznych oraz warsztatowych, m.in.:

- projektu technologii wykonania reprofilacji i antykorozyj powierzchni elementów betonowych i ich zbrojenia,
- projektu technologicznego barier i barieroporęczy,
- projektów technologicznych deskowań wykonywanych elementów żelbetowych,
- projektu technologicznego tymczasowego zabezpieczenia/wygrodzienia wokół tej ławy fundamentowej (np. w postaci tymczasowych ścianek szczelnych drewnianych lub z tworzywa sztucznego), na czas wykonania wzmocnienia filara.
- projektu technologicznego betonowania płaszcza wzmacniającego filar, w projekcie uwzględnić betonowanie od góry wraz z uwzględnieniem wibratorów zewnętrznych na deskowaniu, projekt technologiczny powinien przewidywać ewentualne naprawy i uzupełnienia nieodwirowanych miejsc z użyciem zaprawy naprawczej PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03, o wytrzymałości na ściskanie min. jak dla betonu klasy C30/37,
- projektu technologicznego dla wykonania metodą połówkową dodatkowego nadbetonu płyty pomostu,

- g) projektu technologicznego dla wykonania metodą połówkową modyfikacji przyczółków wraz ze wspornikami pod płyty przejściowe,
 - h) projektu technologicznego dla wykonania metodą połówkową płyt przejściowych,
 - i) projektu technologicznego dla wykonania metodą połówkową dylatacji bitumicznych,
 - j) projektu technologicznego wykonania remontu zgodnie z organizacją robót oraz organizacją tymczasową ruchu publicznego, m.in. projektu technologicznego dla zapewnienia stateczności korpusu drogowego podczas prac związanych z głębokimi wykopami za przyczółkami (zabezpieczenia np. ściankami szczelnymi),
 - k) projektu technologicznego schodów skarpowych oraz ich poręczy,
 - l) ewentualnie zmienionego projektu stałej organizacji ruchu, np. w zakresie zmiany barier czy też oznakowania pionowego lub poziomego, z uwagi na aktualne przepisy.
- Powyższe projekty muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

11. TECHNOLOGIA WYKONANIA ZABEZPIECZENIA ZBROJENIA INHIBITORAMI KOROZJI I PROTEKTORAMI CYNKOWYMI.

Projekt remontu zakłada reprofilację zdegradowanej i brakującej otuliny, łącznie z zabezpieczeniem odkrytego i/lub korodującego zbrojenia, na wszystkich istniejących powierzchniach przyczółków i ustroju nośnego. Dodatkowo, zaprojektowano zabezpieczenie istniejącego zbrojenia słupów i górnego oczepu podpory pośredniej metodą ochrony katodowej poprzez użycie protektorów cynkowych.

Przed przystąpieniem do zasadniczych prac naprawczych i zabezpieczających należy wykonać prace przygotowawcze - usunąć fragmenty betonu zgodnie z zaleceniami pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4. normy PN-EN 1504-10:2005. Słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony należy usunąć zgodnie z zasadą i metodą wybraną z PN-EN 1504-9.

Usuwanie fragmentów betonu (kucie betonu) wykonywać zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4 normy PN-EN 1504-10:2005, przy spełnieniu następujących wymagań:

- a) zasięg usuwania powinien być właściwy dla zasady i metody wybranej z podanych w PN-EN 1504-9;
- b) usuwanie powinno być ograniczone do minimum;
- c) usuwanie nie powinno zmniejszać strukturalnej integralności konstrukcji w sposób uniemożliwiający spełnienie przez nią założonych funkcji;
- d) należy ustalić i wziąć pod uwagę głębokość karbonatyzacji i rozkład oraz stężenia innych zanieczyszczeń w betonie (skażenie chlorków);
- e) należy określić odpowiadający wybranej metodzie zasięg usuwania fragmentów betonu, w tym celu należy wziąć pod uwagę:
 - odporność betonu na wnikanie gazów i cieczy;
 - charakter i stężenie zanieczyszczeń przed naprawą i po naprawie;
 - głębokość zanieczyszczenia;
 - głębokość karbonatyzacji;
 - procesy korozyjne zbrojenia;
 - otulinę zbrojenia;
 - potrzebę zagęszczenia materiału naprawczego;
 - potrzebę uzyskania przyczepności do podłoża;
 - potrzebę obróbki zbrojenia.

Ustalając stopień usunięcia betonu, zaleca się zwrócić uwagę na odpowiednie czynniki oraz potrzebę zapewnienia nieskażonej otuliny betonowej po obu stronach zbrojenia. Stopień usunięcia betonu może być ograniczony względami konstrukcyjnymi. Zaleca się, aby krawędzie w miejscach usuwania betonu były przecięte pod kątem nie mniejszym niż 90° , aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135° , aby nie zmniejszyć możliwości odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu.

Jeżeli na powierzchni pręta zbrojeniowego, odsłoniętej po usunięciu uszkodzonego betonu, występuje korozja, konieczne może być zwiększenie głębokości usuwania betonu w celu odsłonięcia całego pręta, zależnie od specyfikacji naprawy. W celu możliwości właściwego zagęszczenia materiału naprawczego zaleca się, aby prześwit wokół zbrojenia i minimalna odległość między prętem zbrojeniowym, a pozostałym podłożem wynosił co najmniej 15mm lub odpowiadał maksymalnemu wymiarowi ziarna kruszywa materiału naprawczego powiększonemu o 5mm, zależnie od tego, która z tych wartości jest większa.

Należy stosować następujące metody usuwania betonu, zgodnie z A.7.2.1. normy PN-EN 1504-10:2005:

- mechaniczne, przez młotkowanie i ścieranie;
- oczyszczanie strumieniem wody o wysokim ciśnieniu (powyżej 1000 bar);
- kucie betonu (powyżej 2000 bar).

Podłoże po oczyszczeniu należy spłukać wodą. Podłoże to powinno być nośne, wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału i zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżenie przez materiały naprawcze. Oczyszczone podłoże powinno być chronione przed dalszym zanieczyszczeniem, z wyjątkiem sytuacji, gdy oczyszczenie jest przeprowadzane bezpośrednio przed zastosowaniem materiału ochronnego lub naprawczego.

Podczas prac przygotowawczych należy prowadzić bieżącą kontrolę wykonania, obejmującą m.in.:

- a) wzrokową ocenę braku zanieczyszczeń w podłożu,
- b) ostukanie młotkiem w celu wykrycia miejsc ewentualnie niezwiązanych z podłożem,
- c) sprawdzenie przyrządem „pull-off”, średni wynik na poziomie $>1,5$ MPa należy uznać za zadowalający, zaleca się wykonanie minimum badań: 1 na 100 m² powierzchni oraz min. 5 oznaczeń dla każdego elementu konstrukcyjnego.

Odkrytą stal zbrojeniową należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2 i 1/2 wg PN-EN ISO 8501-1. Jeżeli po oczyszczeniu prętów zbrojeniowych widać więcej niż 1/3 obwodu pręta zbrojenia głównego oraz że pręt jest odspojony od betonu to należy usunąć warstwę betonu do 2cm za linią zbrojenia. Krawędzie ubytków należy sfazować pod kątem 45° . Nadmiernie skorodowane odcinki prętów, po ich odkryciu, należy wyciąć i uzupełnić nowymi odcinkami o tej samej średnicy. W celu zapewnienia odpowiednich zakładów dla nowych odcinków prętów, odkuwając istniejące, skorodowane pręty należy odkuć większy ich zakres, aby można było uzyskać odpowiednie zakłady.

Całą powierzchnię istniejących elementów betonowych (powierzchnie przyczółków, powierzchnie oczepu podpory pośredniej, spód i powierzchnię boczną ustroju nośnego, w tym także powierzchnie belek prefabrykowanych typu odwrócone T), przed wykonaniem napraw należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Następnie powierzchnie te należy nasączyć aktywnym inhibitorem korozji. Materiał należy nakładać dwukrotnie, a zużycie inhibitora powinno wynosić $2 \times 0,2 \text{ dm}^3/\text{m}^2$.

Ze względu na skarbonatyzowanie otuliny oraz występowanie zagrożenia korozją chlorkową, w celu uzyskania większej trwałości oraz zwolnienia procesów korozyjnych zgodnie z normą PN-EN 1504-9 zasadą 10, projektuje się zabezpieczenie istniejącego zbrojenia słupów podpory pośredniej i ich górnego oczepu metodą ochrony katodowej poprzez użycie protektorów cynkowych w miejscach występowania ubytków i korozji. Oczyszczone, odkryte pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć poprzez montaż protektorów cynkowych o masie rdzenia 210g, zgodnie z zleceniami producenta oraz Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Po wykonaniu pomiarów ciągłości elektrycznej oraz sprawdzeniu rezystancji pomiędzy protektorem, a zbrojeniem zostanie wykonana naprawa zaprawami PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03.

Zabezpieczeniu zbrojenia metoda katodową podlegają następujące elementy:

- podpora pośrednia – słupy,
- podpora pośrednia – górny oczep.

Przyjęto następujące ilości protektorów ochronnych:

- podpora pośrednia – słupy: protektory cynkowe o masie rdzenia 210 gramów, dla jednej pary słupów przyjęto 243 szt, razem dla wszystkich słupów 486 szt,
- podpora pośrednia – górny oczep: protektory cynkowe o masie rdzenia 210 gramów, dla całego oczepu przyjęto 240 szt.

Zakładane rozmieszczenie protektorów należy ustalić w ramach projektu technologii wykonania reprofilacji i antykorozyj powierzchni elementów betonowych i ich zbrojenia i uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Po wykonaniu zabezpieczenia prętów zbrojeniowych należy wykonać naprawę otuliny zaprawami PCC klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-03, a całość odkrytych powierzchni istniejących elementów betonowych należy zaszpachlować zaprawami na bazie PCC powłoką o grubości min. 5mm. Przed nałożeniem zaprawy, powierzchnie betonu należy przygotować zgodnie z wytycznymi wybranego Producenta zapraw tj. kartami technicznymi, krajowymi ocenami technicznymi (aprobatami technicznymi), europejskimi ocenami technicznymi, itp.

12. ORGANIZACJA ROBÓT

Remont mostu należy wykonać metodą połówkową. Stateczność korpusu drogowego podczas wykonywania metodą połówkową płyt przejściowych oraz innych prac związanych z głębokimi wykopami za przyczółkami, należy zapewnić poprzez zastosowanie np. ścianki szczelnej, wyciąganej po zakończeniu pierwszej połowy robót. Wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem stateczności i odwodnienia wykopów Wykonawca winien uwzględnić w cenie wykonania prac remontowych.

W czasie wykonywania robót metodą połówkową, ruch pojazdów oraz pieszych odbywał się będzie wahadłowo, połową obiektu zgodnie z oddzielnie opracowanym projektem tymczasowej organizacji ruchu. W celu utrzymania ciągłego ruchu pieszego w pierwszych etapach czasowej organizacji ruchu (do czasu wykonania remontu pierwszej połówki mostu), należy na czas remontu mostu wykonać tymczasową kładkę dla pieszych, zgodnie z wytycznymi podanymi w p. 9.12.

Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu, w nawiązaniu do przyjętej technologii robót i tymczasowej organizacji ruchu, projekt technologiczny wykonania remontu mostu, zawierający m.in. kolejność wykonywania poszczególnych robót, schemat wbicia tymczasowej ścianki szczelnej (lub innego zabezpieczenia wykopu) oraz jej obliczenia dot. m.in. wytrzymałości zastosowanych profili stalowych czy też

głębokości wbicia, a także usytuowanie tymczasowej kładki dla pieszych oraz przebieg tymczasowych dojazdów do tej kładki. Projekt ten powinien zawierać także zakres robót ziemnych oraz wyznaczony tymczasowy szlak dla pojazdów na czas trwania ruchu wahadłowego. Tymczasowy szlak dla pojazdów powinien mieć szerokość min. 2,75m i być zgodny z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu. Projekt technologiczny, w części dotyczącej konstrukcji ścianki szczelnej, powinien zostać sporządzony przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia budowlane.

W przypadku chęci lub konieczności aktualizacji projektu czasowej organizacji ruchu, dostosowanej do przyjętych rozwiązań technologicznych przez Wykonawcę, Wykonawca we własnym zakresie zaktualizuje projekt czasowej organizacji ruchu i uzyska jego zatwierdzenie u organu zarządzającego ruchem na drodze.

13. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ DLA USTROJU NOŚNEGO

13.1. Cel i zakres obliczeń

Poniżej przedstawiono podstawowe wyniki z obliczeń sprawdzających dla remontowanej konstrukcji mostu nad rzeką Pytlochą w miejscowości Oronne w km 5+360 DW nr 807. W obliczeniach założono, że istniejąca konstrukcja mostu została wykonana zgodnie z wynikami Ekspertyzy stanu technicznego obiektu mostowego nad rzeką Pytlocha zlokalizowanego w km 5+352 drogi wojewódzkiej DW 807 w miejscowości Oronne, listopad 2022 r., sporządzonej przez Mostprojekt Katowice Sp. z o.o. [8].

W obliczeniach sprawdzających badano, jakie maksymalne obciążenie użytkowe oraz obciążenie od wojskowej klasy MLC przeniesie most po wykonaniu prac remontowych, uwzględniających wykonanie nowej warstwy nadbetonu uciąglonej nad podporą pośrednią wraz ze zmienionym wyposażeniem obiektu, biorąc pod uwagę dopuszczalny stan wyężenia materiałów konstrukcji niosącej przęsła

Modelowe obciążenie zastępcze o masie odpowiadającej nośności użytkowej, jakie most po remoncie jest w stanie przenieść, określono zgodnie z instrukcją do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych, stanowiącej Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku [6]. Z kolei modelowej obciążenie zastępcze, odpowiadające danej klasie wojskowej MLC, jakie most po remoncie jest w stanie przenieść, określono zgodnie z metodyką postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik do Zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 października 2010 roku) [7].

13.2. Podstawa opracowania

Do wykonania obliczeń wykorzystano następujące normy, przepisy, archiwalne dokumentacje oraz programy:

- Normy projektowe
[1] PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

- [2] PN-EN 1991-1:2004. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-1: Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [3] PN-EN 1991-2:2007. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
- [4] PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2. Podstawy projektowania konstrukcji z betonu. Część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [5] PN-EN 1992-2:2010. Eurokod 2. Podstawy projektowania konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- Instrukcje
 - [6] Instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku).
 - [7] Metodyka postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik do Zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 października 2010 roku).
- Dokumentacja archiwalna, przekazana przez Inwestora
 - [8] Ekspertyza stanu technicznego obiektu mostowego nad rzeką Pytlocha zlokalizowanego w km 5+352 drogi wojewódzkiej DW 807 w miejscowości Oronne, listopad 2022 r., sporządzona przez Mostprojekt Katowice Sp. z o.o.
- Literatura
 - [9] Przebudowa i wzmacnianie mostów – Mieczysław Rybak, WKŁ Warszawa 1983 r.
 - [10] „Prefabrykowane belki mostowe z betonu sprężonego w Polsce – historia i stan obecny”
J. Cieśla, Przegląd Budowlany 2013.
- Oprogramowanie
 - [11] Midas Civil 2019.

13.3. Założenia obliczeniowe

Do wyznaczenia maksymalnych sił wewnętrznych, jakie konstrukcja mostu po remoncie jest w stanie przenieść, przyjęto następujące obciążenia:

- ciężar własny pierwotnej konstrukcji ustroju nośnego,
- ciężar nowego nadbetonu ustroju nośnego,
- ciężar elementów wyposażenia w postaci:
 - izolacja termozgrzewalna gr. 0,5cm,
 - warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego gr. 9cm,
 - kapy chodnikowe gr. 22cm,
 - barieroporęcz,
 - polimerobetonowe deski gzymsowe,
- obciążenie tłumem pieszych na chodnikach,

- obciążenie modelowego pojazdu kategorii 1/S42 zgodnie z Instrukcją do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych, ze współczynnikiem dynamicznym zgodnie z PN-66/B-02015 „Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania”,
- obciążenie klasy MLC zgodnie z metodyką postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych, ze współczynnikiem dynamicznym obliczonym zgodnie z normą PN-85/S-10030.

Do obliczeń przyjęto następujące materiały (zgodnie z zapisami ekspertyzy [8]):

- beton belek prefabrykowanych typu odwrócone T – klasa C30/37,
- beton istniejącego nadbetonu i betonu wypełniającego – klasa C30/37,
- beton nowej warstwy nadbetonu – klasa C30/37.

13.3.1. Ciężar własny i elementów wyposażenia

Ciężar własny istniejącej konstrukcji mostu, która w ramach remontu nie podlega rozbiórce, uwzględniono w obliczeniach zamieszczonych w ekspertyzie [8]. Obciążenie od nowego nadbetonu oraz wyposażeniem w postaci kap chodnikowych, nawierzchni, izolacji, zostało przyłożone bezpośrednio do górnej powierzchni płyty pomostowej, jako obciążenie powierzchniowe działające na kierunku grawitacyjnym na rzeczywistej szerokości i pełnej długości konstrukcji nośnej ustroju nośnego. Natomiast obciążenie wyposażeniem w postaci barieroporęczy, deski gzymsowej, zostało przyłożone jako obciążenie liniowe. Wartości obciążeń stałych przedstawiono w tab. 1. Ciężary objętościowe poszczególnych materiałów i elementów przyjęto zgodnie z normą [2].

Tab. 3. Zestawienie obciążeń stałych przyjętych do obliczeń w stanie po remoncie – Faza I

Obciążenie	Wartość	Jednostka	Obciążenie jednostkowe
Ciężar nowego nadbetonu w stanie niezwiązanym gr. 23,2cm	26,0	kN/m ³	$0,232\text{m} * 26,0\text{kN/m}^3 = 6,03\text{kN/m}^2$
Dodatkowe obciążenie skrajnych belek od wspornika	26,0	kN/m ³	$0,232\text{m} * 0,21\text{m} * 26,0\text{kN/m}^3 = 1,27\text{kN/m}$

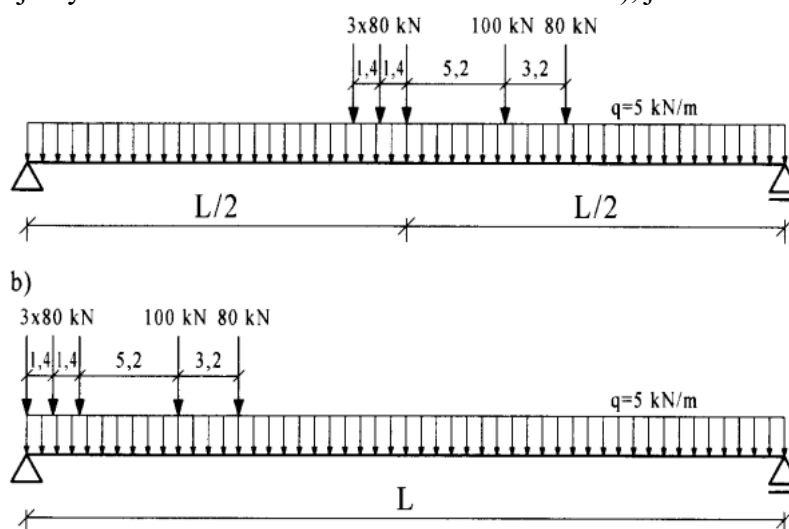
Tab. 4. Zestawienie obciążeń stałych przyjętych do obliczeń w stanie po remoncie – Faza II

Obciążenie	Wartość	Jednostka	Obciążenie jednostkowe
Nawierzchnia jezdni gr. 9,0cm	25,0	kN/m ³	$0,09\text{m} * 25,0\text{kN/m}^3 = 2,25\text{kN/m}^2$
Izolacja mostowa	23,0	kN/m	$0,005\text{m} * 23,0\text{kN/m}^3 = 0,115\text{N/m}^2$
Kapa chodnikowa gr. 22,0cm z krawężnikiem	25,0	kN/m ³	$0,22\text{m} * 25,0\text{kN/m}^3 = 5,50\text{kN/m}^2$

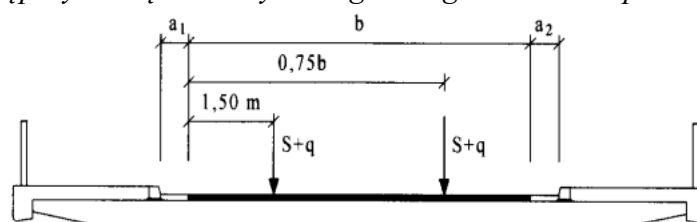
Obciążenie	Wartość	Jednostka	Obciążenie jednostkowe
Deska gzymsowa	0,7	kN/m	0,7kN/m
Barieroporęcz	1,5	kN/m	1,5kN/m

13.3.2. Obciążenia ruchome

Dla mostu po remoncie zastosowano obciążenia użytkowe według Instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku), jak dla modelu kategorii 1/S42.



Rys. 1. Schemat zastępczy obciążenia użytkowego kategorii 1/S42 w przekroju podłużnym mostu

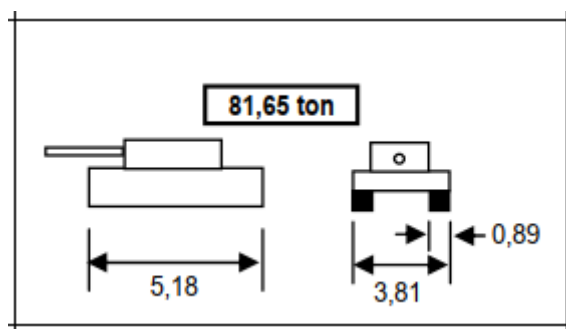


Rys. 2. Schemat zastępczy obciążenia użytkowego kategorii 1/S42 w przekroju poprzecznym mostu

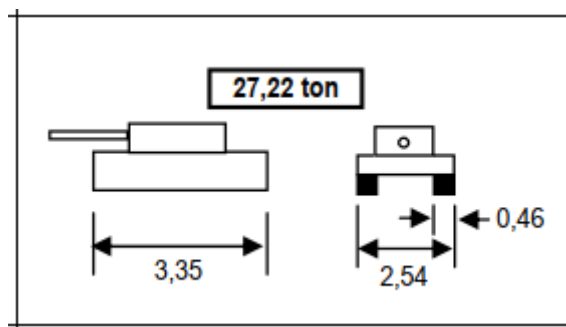
Do obciążenia użytkowego w postaci modelu pojazdu 1/S42 dodano obciążenie tłumem pieszych przyjęte zgodnie z tab. 4.4 normy [3], o wartości:

$$q_t = 3 \text{ kN/m}^3$$

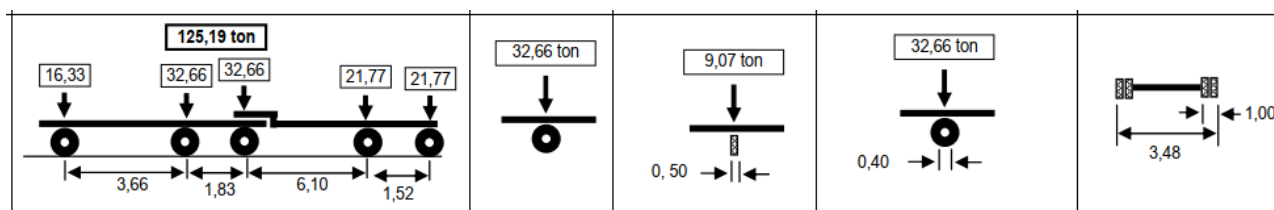
Klasę obciążenia wojskowego MLC dla mostu po remoncie wyznaczono na podstawie Metodyki postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik do Zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 października 2010 roku). Poniżej zaprezentowano zastosowane do obliczeń schematy obciążeń klasy MLC.



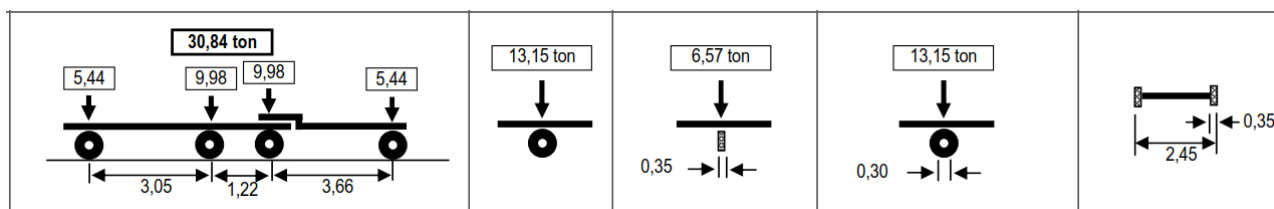
Rys. 3. Schemat zastępczy dla obciążenia pojazdem gąsiennicowym klasy MLC 1xG90



Rys. 4. Schemat zastępczy dla obciążenia pojazdem gąsiennicowym klasy MLC 2xG30



Rys. 5. Schemat zastępczy dla obciążenia pojazdem kołowym klasy MLC 1xP120



Rys. 6. Schemat zastępczy dla obciążenia pojazdem kołowym klasy MLC 2xP30

13.3.3. Współczynnik nadwyżki dynamicznej

Dla obciążenia ruchomego pojazdem rzeczywistym, jak i dla pojazdów specjalnych klasy MLC, przyjęto współczynniki nadwyżki dynamicznej zgodnie z normą [3], jak dla pojazdów specjalnych. Przyjęto następujący współczynnik nadwyżki dynamicznej:

$$\varphi = 1,40 - 0,002 * L = 1,40 - 0,002 * 9,0m = 1,382$$

13.3.4. Współczynnik obciążeniowy

Dla obciążeń występujących w II fazie pracy konstrukcji ustroju nośnego po remoncie (ustrój z wykonaną nową warstwą nadbetonu), w celu zwymiarowania zbrojenia w płycie nadbetonu nad

podporą pośrednią, w stanie granicznym SGN, zastosowano następujący współczynnik obciążeniowy:

$$\gamma = 1,35$$

13.4. Model obliczeniowy

Analizę statyczną konstrukcji ustroju nośnego mostu wykonano metodą elementów skończonych za pomocą modelu numerycznego w programie Midas Civil 2019. Do obliczenia sił wewnętrznych dla poszczególnych belek prefabrykowanych, przyjęto dla większego bezpieczeństwa, że nowy nadbeton nad podporą pośrednią nie stanowi żadnego uciążlenia. Dla tego przypadku rozpatrywano schemat statyczny dwóch belek jednoprzęsłowych, swobodnie podpartych i niezależnych od siebie.

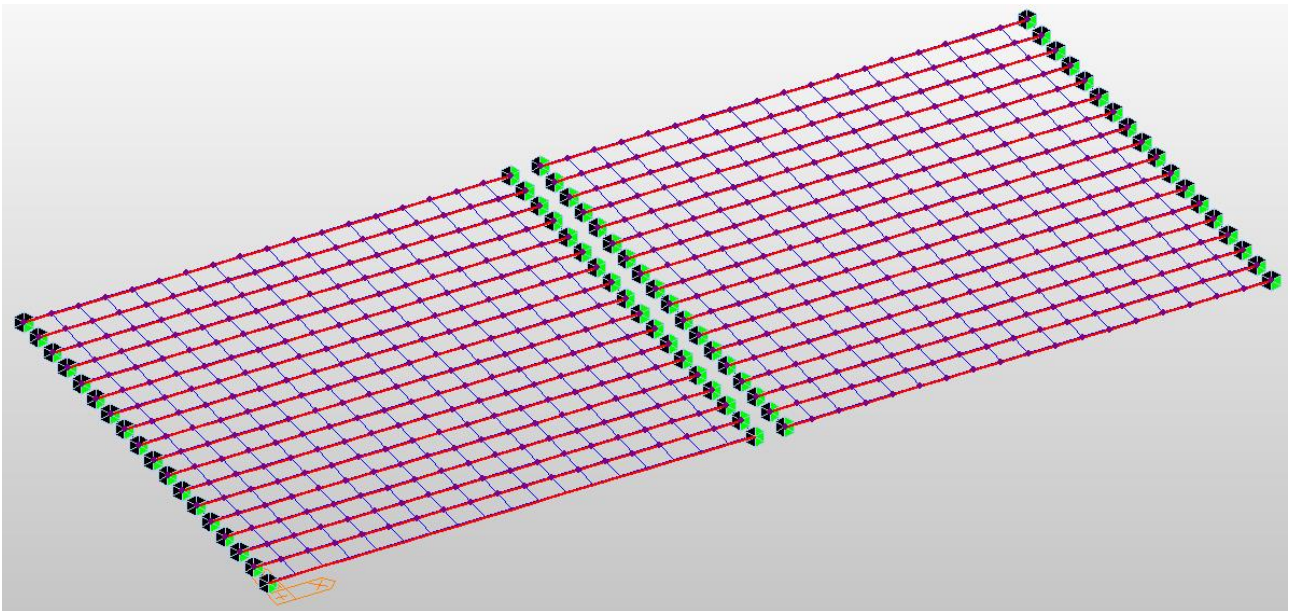
Do modelowania konstrukcji zastosowano elementy skończone belkowe (beam) oraz płytowe (quad). Podparcie konstrukcji ustroju nośnego mostu zamodelowano za pomocą podpór przegubowych zlokalizowanych na końcu każdej z belek prefabrykowanych zespolonych z pierwotną warstwą nadbetonu, przy czym dla każdego z dwóch przęseł, nad przyczółkami zastosowano podparcia przesuwne, a nad podporą środkową podparcia nieprzesuwane w kierunku podłużnym.

Ustrój nośny w pierwszej fazie pracy zamodelowano w postaci belek podłużnych o wymiarach 0,44x0,50m, które tworzy belka prefabrykowana typu odwrócone T wraz z pierwotnym betonem wypełniającym. Belki podłużne stężono poprzecznie pasmami poprzecznymi również o wymiarach 0,44x0,50m. W fazie drugiej, do ustroju składającego się z belek podłużnych i pasm poprzecznych, dodano warstwę nadbetonu o gr. średniej 23,2cm. W tej fazie ustrój nośny zamodelowano w postaci belek podłużnych o wymiarach 0,672x0,50m, które tworzy belka prefabrykowana typu odwrócone T wraz z pierwotnym betonem wypełniającym oraz nową warstwą nadbetonu. Belki podłużne w fazie II stężono poprzecznie pasmami poprzecznymi również o wymiarach 0,672x0,50m.

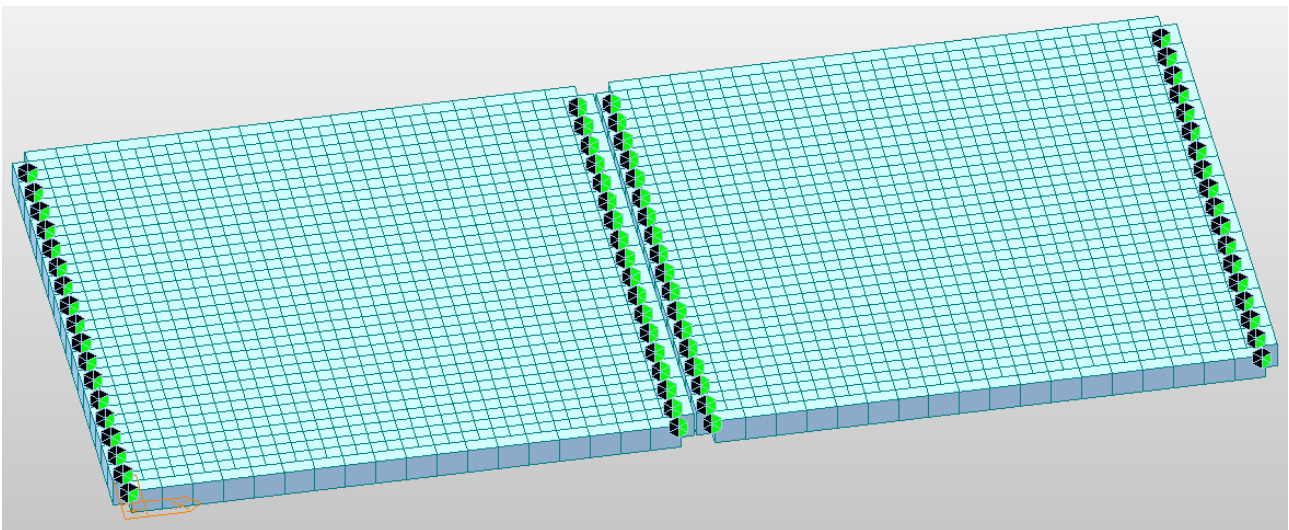
Do obliczenia sił wewnętrznych w płycie nowego nadbetonu w osi podpory pośredniej przyjęto model, w którym występuje uciążlenie nowego nadbetonu nad tą podporą. Dla tego modelu, w II fazie pracy ustrój nośny zamodelowano w postaci belek podłużnych o wymiarach 0,44x0,50m, które tworzy belka prefabrykowana typu odwrócone T wraz z pierwotnym betonem wypełniającym. Belki podłużne stężono poprzecznie pasmami poprzecznymi również o wymiarach 0,44x0,50m. Dodatkowo na powstałym ruszcu zamodelowano płytę modelującą nową warstwę nadbetonu o gr. 0,232m, uciążloną nad przerwą rusztu nad podporą pośrednią, z zadaniem odpowiednim offsetem.

Do analizy numerycznej konstrukcji ramowej mostu wykonano trójwymiarowy model numeryczny klasy (e1, e2, p2). Geometria modelu numerycznego wiernie odwzorowuje geometrię ustroju nośnego mostu, w modelu numerycznym również w pełni odwzorowano rzeczywiste wymiary przekroju poprzecznego poszczególnych elementów. W celu wygenerowania siatki dla elementów płytowych, w zależności od geometrii dobrano odpowiedni kształt elementów skończonych oraz metodę siatkowania. Zastosowano uporządkowaną metodę siatkowania. Wszystkie elementy płytowe modelu numerycznego zostały dyskretyzowane indywidualnie z maksymalnym rozstawem siatki około 500 mm. Technika ogólnego siatkowania została tak skonstruowana, aby wszystkie utworzone węzły w obszarze kontaktu były zbieżne.

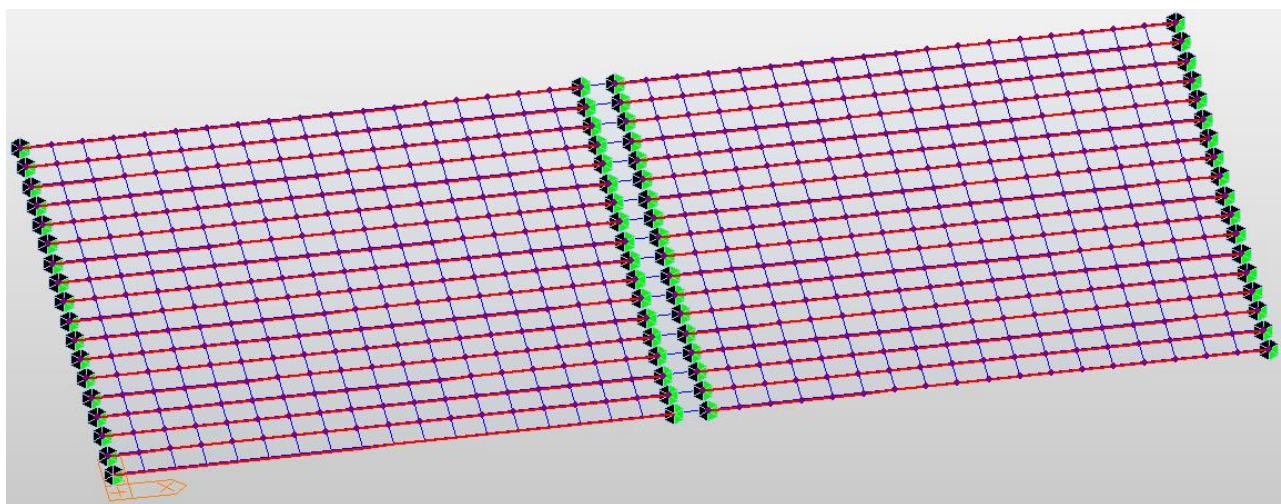
Układ globalny x,y,z oraz wizualizację elementów płytowych poddanych dyskretyzacji na elementy skończone przedstawiono na rys. 1. Wizualizację modelu numerycznego w poszczególnych fazach pracy ustroju nośnego pokazano poniżej.



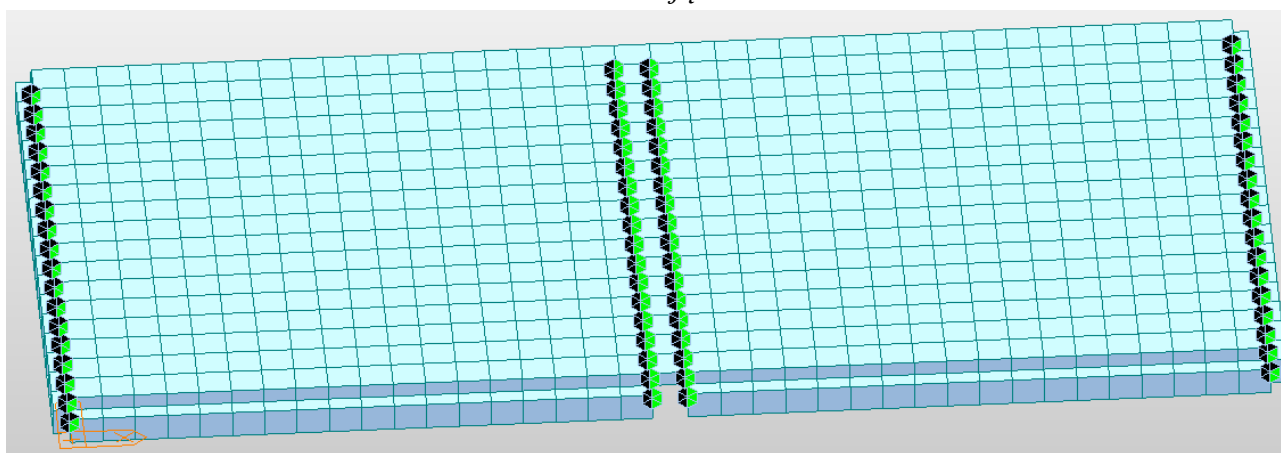
Rys. 7. Dyskretyzacja elementów belkowych modelu numerycznego na elementy skończone w fazie I i II bez uciąglenia, symboliczne zaznaczenie podparć poszczególnych belek typu odwrócone T. Linie czerwone obrazują osie belek.



Rys. 8. Wizualizacja modelu numerycznego mostu, uwzględniającego rzeczywistą geometrię elementów mostu – bez uciąglenia.



Rys. 9. Dyskretyzacja elementów belkowych modelu numerycznego na elementy skończone w fazie II z uciąganiem, symboliczne zaznaczenie podparć poszczególnych belek typu odwrócone T. Linie czerwone obrazują osie belek.



Rys. 10. Wizualizacja modelu numerycznego mostu, uwzględniającego rzeczywistą geometrię elementów mostu – z uciąganiem.

13.5. Podstawowe wyniki analizy statycznej

Na podstawie ekspertyzy [8] przyjęto następujące siły wewnętrzne charakterystyczne, od obciążeń stałych, dla konstrukcji belki sprężonej, przed stwardnieniem pierwszej warstwy nadbetonu i betonu wypełniającego – faza 0:

Tab. 5. Zestawienie sił wewnętrznych charakterystycznych dla konstrukcji przed remontem od obciążeń stałych – faza 0

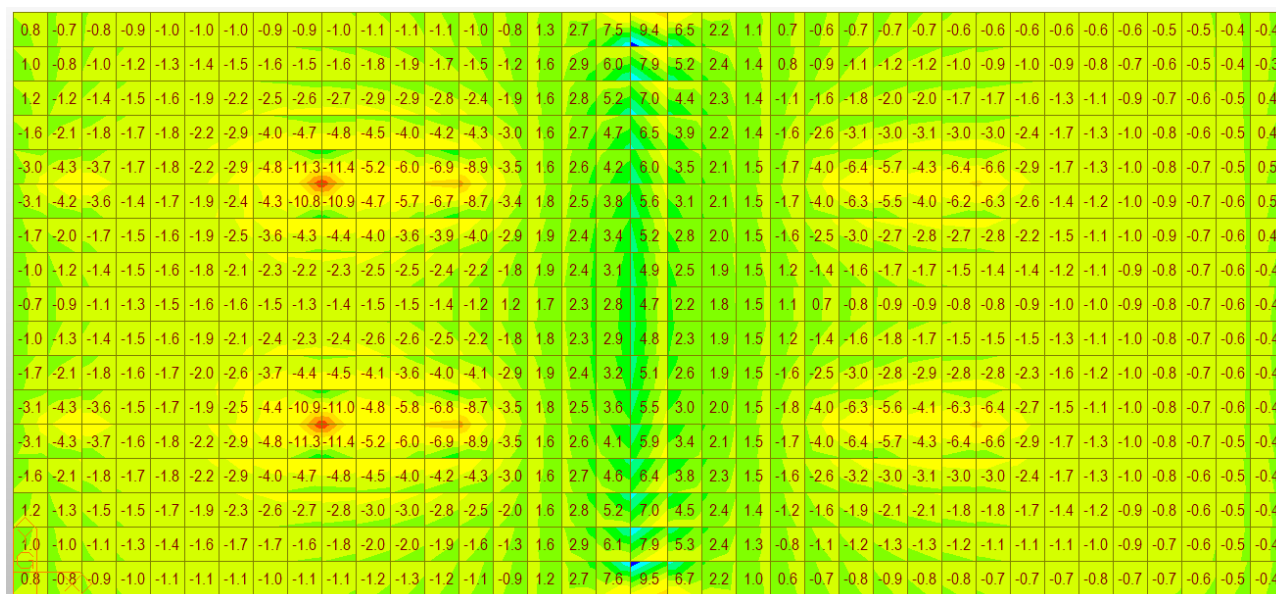
Ciężar własny belki	Sprężenie belki		Obciążenie mokrym betonem wypełniającym
moment [kNm]	moment [kNm]	siła osiowa [kN]	moment [kNm]
23	-46	713	47

Poniżej zestawiono maksymalne wartości charakterystycznych momentów zginających w poszczególnych belkach (pasmach podłużnych), dla kolejnych faz pracy konstrukcji i od poszczególnych obciążeń, po remoncie. Z uwagi na symetrię przekroju poprzecznego mostu, wyniki podano dla belek o numerach od 1 do 9, gdzie belka nr 1 to belka skrajna.

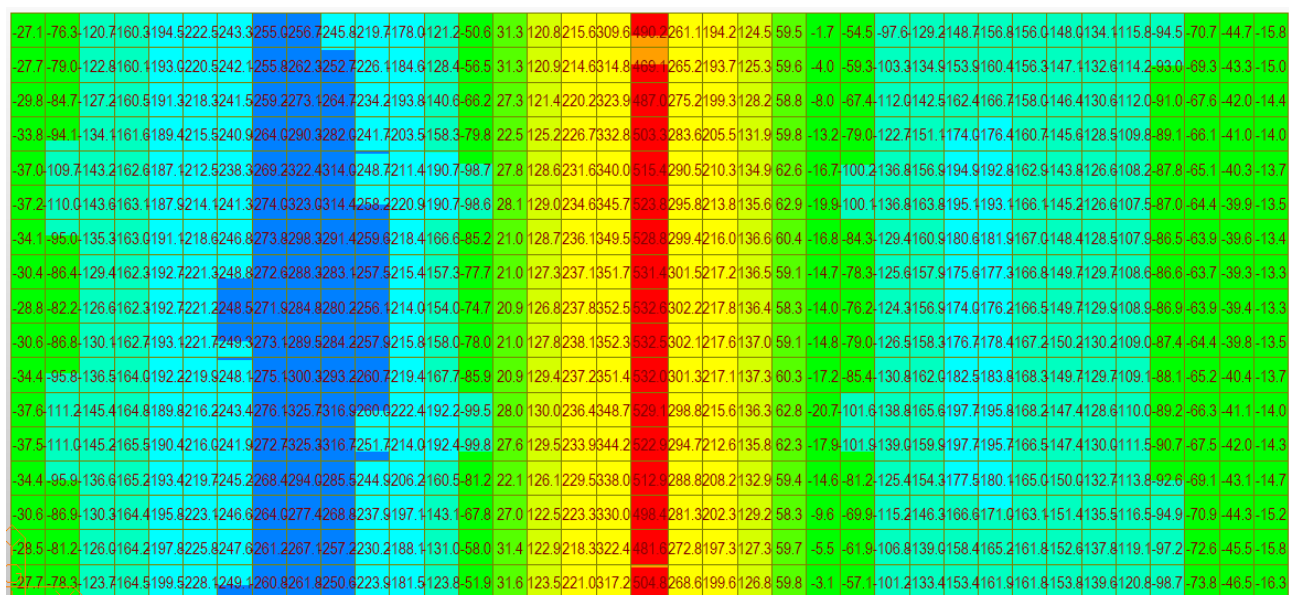
Tab. 6. Zestawienie maksymalnych wartości momentów charakterystycznych w poszczególnych belkach, po remoncie – faza I i II [kNm]

Nr belki	Faza I mokry nadbeton	Faza II wyposażenie	Faza II tłum	Faza II pojazd 1/S42	SUMA dla fazy II
1	32,2	23,0	5,9	62,4	91,3
2	32,2	22,6	5,6	64,6	92,8
3	32,1	22,0	5,4	67,0	94,4
4	32,0	21,6	5,2	69,7	96,5
5	32,0	21,1	5,0	73,2	99,3
6	31,9	20,7	4,8	80,2	105,7
7	31,9	20,4	4,7	75,7	100,8
8	31,8	20,2	4,5	74,7	99,4
9	31,4	20,1	4,5	74,5	99,1

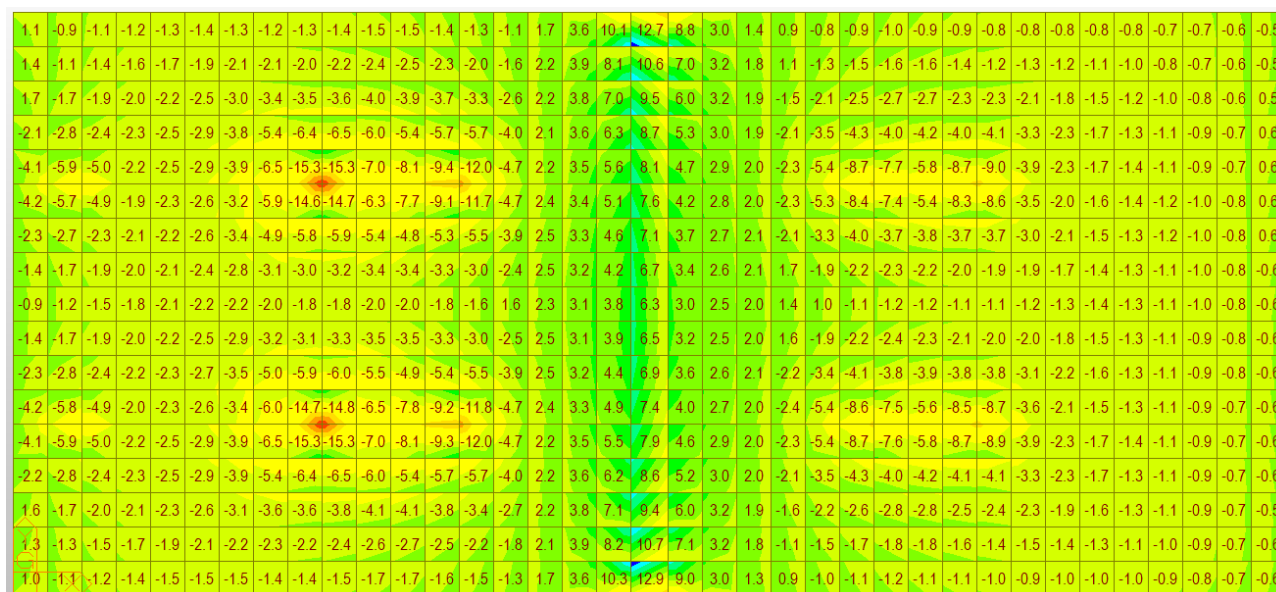
Poniżej przedstawiono mapy obliczeniowych i charakterystycznych sił wewnętrznych w zamodelowanej płycie nowego nadbetonu, na podstawie których zostały przyjęte siły wewnętrzne do obliczenia zbrojenia w uciąganiu płyty nad podporą pośrednią. Podane na mapach wartości są to uśrednione wartości w obrębie danego elementu skończonego o wymiarach 0,5x0,5m.



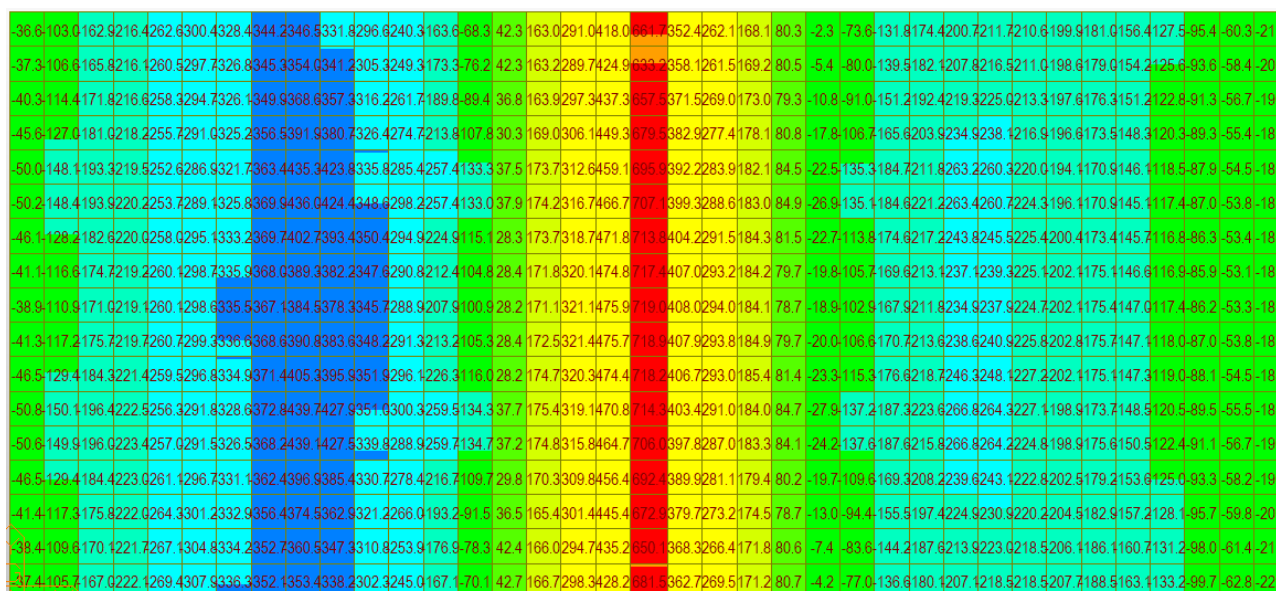
Rys. 11. Mapa charakterystycznych momentów M_{yy} w warstwie nowego nadbetonu [kNm]



Rys. 12. Mapa charakterystycznych sił rozciągających F_{xx} w warstwie nowego nadbetonu [kN]



Rys. 13. Mapa obliczeniowych momentów M_{yy} w warstwie nowego nadbetonu [kNm]



Rys. 14. Mapa obliczeniowych sił rozciągających F_{xx} w warstwie nowego nadbetonu [kN]

Do wymiarowania zbrojenia w uciągleniu warstwy nadbetonu nad podporą pośrednią przyjęto następujące siły wewnętrzne:

Tab. 7. Zestawienie sił wewnętrznych do zwymiarowania zbrojenia w uciągleniu płyty nadbetonu nad podporą pośrednią

Rodzaj siły wewnętrznej	Moment zginający [kNm]		Siła rozciągająca [kN]	
	na szer. kapy chodnikowej i strefy przykraw.	na środku jezdni	na szer. kapy chodnikowej i strefy przykraw.	na środku jezdni
Wartość charakterystyczna	9,5	5,5	504,8	529,1
Wartość obliczeniowa	12,9	7,4	681,5	714,3

13.6. Wyniki analizy dla obciążeń klasy MLC

Poniżej zestawiono maksymalne wartości charakterystycznych momentów zginających w poszczególnych belkach (pasmach podłużnych), dla fazy II pracy konstrukcji ustroju nośnego, od obciążeń klasy MLC. Z uwagi na ograniczoną szerokość w świetle między krawężnikami wynoszącą 6,0m, zgodnie z zaleceniami metody [7] dla ruchu dwukierunkowego sprawdzono maksymalną dopuszczalną klasę, czyli MLC30. Z uwagi na symetrię przekroju poprzecznego mostu, wyniki podano dla belek o numerach od 1 do 9, gdzie belka nr 1 to belka skrajna.

Tab. 8. Zestawienie maksymalnych wartości momentów charakterystycznych w poszczególnych belkach, po remoncie, dla obciążeń klasy MLC – faza II [kNm]

Nr belki	Faza II 1 kolumna pojazd gąsiennicowy klasy MLC 1xG90	Faza II 2 kolumny pojazd gąsiennicowy klasy MLC 2xG30	Faza II 1 kolumna pojazd kołowy klasy MLC 1xP120	Faza II 2 kolumny pojazd kołowy klasy MLC 2xP30
1	122,7	93,3	108,8	78,3
2	126,5	96,1	113,2	80,7
3	130,8	99,3	117,9	84,7
4	134,5	100,5	124,1	92,0
5	138,0	104,4	134,9	88,6
6	137,7	106,5	155,9	89,2
7	142,6	108,6	138,9	91,7
8	143,7	110,8	133,8	94,0
9	144,2	110,6	133,6	102,0

13.7. Sprawdzenie warunku nośności

Obliczono i sprawdzono naprężenia normalne w przekroju przęsłowym przy założeniu materiału liniowo sprężystego (przekrój sprężony) i superpozycji naprężeń od obciążeń zewnętrznych i sprężenia. W pierwszej kolejności obliczono naprężenia od poszczególnych obciążeń w zerowej fazie pracy belki typu odwrócone T obciążonej ciężarem własnym, wpływem sprężenia i „mokrym” betonem wypełniającym – we włóknach dolnych i górnych belki. Następnie obliczono naprężenia w dolnych i górnych włóknach belki oraz górnych włóknach pierwotnej warstwy nadbetonu, w pierwszej fazie pracy belki zespolonej z płytą betonową, obciążonej „mokrym” betonem nowej warstwy nadbetonu. W drugiej fazie pracy belki zespolonej z pierwotną płytą betonową oraz z nowym nadbetonem, obliczono naprężenia w dolnych i górnych włóknach belki oraz górnych włóknach istniejącej płyty pomostu, obciążonej nowym wyposażeniem i obciążeniem ruchomym.

W kolejnym korku zsumowano naprężenia z fazy 0, I i II, a następnie sprawdzono warunek stanu granicznego nośności, czyli warunek nieprzekroczenia poziomu wartości sprężenia ściskanego we włóknach górnych i poziomu nieprzekroczenia wartości naprężenia rozciągającego we włóknach dolnych.

Poniżej przedstawiono podstawowe charakterystyczne parametry przekroju zastosowanego modelu belki w poszczególnych fazach pracy ustroju nośnego:

Tab. 9. Zestawienie charakterystycznych parametrów przekroju poprzecznego modelu belki w poszczególnych fazach pracy ustroju nośnego

Faza pracy belki	Pole przekroju [m ²]	Wskaźnik wytrzymałości przekroju [m ³]		
		Włókna dolne belki odwrócone T	Włókna górne belki odwrócone T	Włókna górne istniejącej płyty pomostu
Faza 0	0,0888	0,00603585	0,00337742	-
Faza I	0,2156	0,01581067	0,03478347	0,01581067
Faza II	0,3360	0,03763200	0,79027200	0,03763200

Poniżej sprawdzono warunek stanu granicznego nośności, czyli warunek nieprzekroczenia poziomu wartości naprężenia ściskanego we włóknach górnych najbardziej wyężonej belki typu odwrócone T i we włóknach górnych istniejącej warstwy nadbetonu, oraz poziomu nieprzekroczenia wartości naprężenia rozciągającego we włóknach dolnych.

Aby nie doprowadzić do przyspieszonej degradacji betonu we włóknach ściskanych sprawdzono warunek:

$$\sigma_g \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 0,6 \cdot 30 \text{ MPa} = 18 \text{ MPa}, \text{ gdzie:}$$

σ_g – suma naprężeń z poszczególnych faz pracy konstrukcji dla danych włókien górnych,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie, dla betonu klasy C30/37 $f_{ck}=30 \text{ MPa}$

Aby nie doprowadzić do zarysowania betonu w dolnych włóknach rozciąganych sprawdzono warunek:

$$\sigma_d \leq f_{ctm} = 02,9\text{MPa, gdzie:}$$

σ_d – suma naprężeń z poszczególnych faz pracy konstrukcji dla włókien dolnych,

f_{ctm} – średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie, dla betonu klasy C30/37 $f_{ctm}=2,9\text{MPa}$

Tab. 10. Zestawienie sumarycznych naprężeń dla poszczególnych włókien najbardziej wyężonej belki, obciążenie ruchome w postaci pojazdu 1S/42 oraz tłumy pieszych

Faza pracy belki	Naprężenia [MPa] „-„, oznacza rozciąganie, „+” oznacza ściskanie		
	Włókna dolne belki odwrócone T	Włókna górne belki odwrócone T	Włókna górne pierwotnej warstwy nadbetonu
Faza 0	+4,05	+15,14	-
Faza I	-2,02	+0,92	+2,02
Faza II pojazd 1S/42	-2,81	-0,13	+2,81
SUMA	-0,80	+15,9	+4,83
Sprawdzenie warunku nośności	$\sigma_d / f_{ctm} = 0,8/2,9 =$ 27,6%	$\sigma_g / 0,6*f_{ck} = 15,9/18 =$ 88,33%	$\sigma_g / 0,6*f_{ck} = 4,83/18 =$ 26,83%

Tab. 11. Zestawienie sumarycznych naprężeń dla poszczególnych włókien najbardziej wyężonej belki, obciążenie ruchome w postaci pojazdów specjalnych klasy MLC

Faza pracy belki	Naprężenia [MPa] „-„, oznacza rozciąganie, „+” oznacza ściskanie		
	Włókna dolne belki odwrócone T	Włókna górne belki odwrócone T	Włókna górne pierwotnej warstwy nadbetonu
Faza 0	+4,05	+15,14	-
Faza I	-2,02	+0,92	+2,02
Faza II pojazd MLC1xG90	-4,37	-0,21	+4,37
Faza II pojazd MLC2xG30	-3,48	-0,17	+3,48
Faza II pojazd MLC1xP120	-4,69	-0,22	+4,69

Faza pracy belki	Naprężenia [MPa] „-„,„ oznacza rozciąganie, „+” oznacza ściskanie		
	Włókna dolne belki odwrócone T	Włókna górne belki odwrócone T	Włókna górne pierwotnej warstwy nadbetonu
Faza II pojazd MLC2xP30	-3,24	-0,15	3,24
SUMA (dla max. wartości z fazy II)	-2,66	+15,91	+6,71
Sprawdzenie warunku nośności	$\sigma_d / f_{ctm} = 2,66/2,9 =$ 91,72%	$\sigma_g / 0,6 \cdot f_{ck} = 15,91/18 =$ 88,39%	$\sigma_g / 0,6 \cdot f_{ck} = 6,71/18 =$ 37,28%

13.8. Wnioski z obliczeń

Z przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wynika, że po wyremontowanym obiekcie będą mogły się poruszać pojazdy dopuszczone do ruchu na warunkach normalnych, czyli pojazdy o masie do 42 ton, lub 44 tony w przypadku pojazdów przewożących 40-stopowy kontener ISO w transporcie kombinowanym, czyli nośność użytkową można określić na 440kN.

Zgodnie z metodyką postępowania w zakresie wyznaczania klasy MLC dla nowobudowanych i przebudowywanych obiektów mostowych na drogach publicznych (Załącznik do Zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 października 2010 roku), ustalono dla wyremontowanego obiektu cztery klasy obciążenia pojazdami wojskowymi zgodnie z umową standaryzacyjną NATO STANAG 2021:

- dla pojazdów kołowych przejeżdżających w dwóch kolumnach: klasa MLC 30
- dla pojazdów kołowych przejeżdżających w jednej kolumnie: klasa MLC 120
- dla pojazdów gąsiennicowych przejeżdżających w dwóch kolumnach: klasa MLC 90
- dla pojazdów gąsiennicowych przejeżdżających w jednej kolumnie: klasa MLC 30

14. POMIARY NIWELACYJNE

Pomiary niwelacyjne zostały wykonane w nawiązaniu do istniejącej rzędnej osi drogi w środku rozpiętości istniejącego mostu, wynoszącej 119,65 m.n.p.m w układzie odniesienia wysokości: PL-EVRF2007 NH, zgodnie z załączoną mapą do celów projektowych. Wszystkie rzędne zamieszczone w projekcie wykonane są w układzie globalnym, w nawiązaniu do tej rzędnej.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac remontowych zweryfikuje pod nadzorem uprawnionego geodety aktualną rzędną globalną na środku mostu. W przypadku wystąpienia rozbieżności należy zaktualizować rzędną na środku mostu oraz pozostałe rzędne globalne występujące w projekcie.

15. UWAGI DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA ROBÓT

Wykonawca w przyjętej technologii robót powinien uwzględnić możliwość wystąpienia nagłych wezbrań wody w korycie rzeki.

Remontowany obiekt został wybudowany w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Kształt istniejących korpusów przyczółków od strony nasypu a także kształt dolnego oczepu słupów podpory pośredniej, został częściowo założony na podstawie innych obiektów podobnego typu, wykonywanych w tamtym okresie. Wykonawca robót po odkopaniu istniejących przyczółków, a także dokładnym zbadaniu podpory pośredniej, określi dokładnie ich kształt. W przypadku stwierdzenia znacznych rozbieżności w stosunku do projektu remontu, Wykonawca robót zwróci się do Zamawiającego i Projektanta w celu uzgodnienia modyfikacji przyjętych rozwiązań projektowych.

Podczas inwentaryzacji mostu, nie stwierdzono występowania uszkodzeń świadczących na brak płyt przejściowych, jednak może to wynikać ze stosunkowo nowej nawierzchni remontowanej w ostatnim czasie na dojazdach do mostu. Biorąc pod uwagę metody wykonywania mostów w latach sześćdziesiątych na terenie Polski, należy z dużym prawdopodobieństwem założyć brak tych płyt przejściowych. W przypadku, gdy w toku prowadzenia prac Wykonawca stwierdzi występowanie płyt przejściowych, winien zgłosić ten fakt i uzgodnić z Zamawiającym/Inspektorem Nadzoru sposób dalszego postępowania tj. ich rozbiórkę i utylizację. Koszty związane z ewentualną rozbiórką bądź adaptacją istniejących płyt przejściowych Wykonawca winien uwzględnić w cenie wykonania prac remontowych.

Nadbudowę płyty pomostu, korpusów przyczółków oraz płyty przejściowej należy wykonywać metodą połówkową. W związku z powyższym, pręty zbrojeniowe układane poprzecznie do osi jezdni w pierwszym etapie, należy tak układać, aby ich odcinki przewidziane do wykonania zakładu, zagięte w pierwszym etapie, można było swobodnie odgiąć podczas wykonywania remontu drugiej połowy mostu. Należy zapewnić długość zakładu prętów wynoszącą min. 40 średnic.

Podczas betonowania kap betonowych Wykonawca powinien zapewnić specjalną kontrolę jakości betonu, poprzez wykonanie kompletu badań opisanych w SST zarówno podczas betonowania jak i na potrzeby późniejszego badania kompletu pobranych próbek.

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni z betonu asfaltowego prowadzić metodą frezowania, tak aby uzyskać z jej rozbiórki destruktu asfaltowy, co Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac remontowych. Zezwala się rozbiórkę istniejącej nawierzchni metodą oddzielania poszczególnych kawałków nawierzchni ciężkim sprzętem, np. koparką, tylko za zgodą Inwestora, w przypadku gdy Inwestor potwierdzi, że nie przyjmuje materiału z rozbiórki nawierzchni, np. z powodu niespełnienia przez materiał, z którego została wykonana istniejąca nawierzchnia, warunków utraty statusu odpadów, o których mowa w §2 ust.1 Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz. U. z 2021 roku poz. 2468). W przypadku braku konieczności przekazywania destruktu asfaltowego z rozbiórki nawierzchni dla Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany będzie dokonać utylizacji materiału z rozbiórki nawierzchni na własny koszt, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

W korycie rzeki w obrębie mostu rzadko występuje na tyle niski stan wód, aby była odsłonięta górna powierzchnia istniejącej ławy fundamentowej filara. Z tego względu, aby wykonać zaprojektowane prace remontowe na obiekcie, a w szczególności wzmocnienie istniejącego filara, w

terminach pozwalających ukończyć realizację projektu remontu zgodnie z umową między Zamawiającym a Wykonawcą, Wykonawca musi przewidzieć w cenie ofertowej wykonanie tymczasowego zabezpieczenia/wygradzenia wokół tej ławy fundamentowej (np. w postaci tymczasowych ścianek szczelnych drewnianych lub z tworzywa sztucznego), na czas wykonania wzmocnienia filara. Wykonane tymczasowe zabezpieczenie powinno umożliwiać, przy sprawnym odpompowywaniu wody z powstałej komory, wykonanie min. zbrojenia płaszcza wzmacniającego i zbrojenia ścian między słupami wraz z montażem ich deskowania do poziomu wody w rzece, a także sprawne przeprowadzenie betonowania elementów wzmacniających.

Poniżej przedstawia się ogólne uwagi realizacyjne, do których Wykonawca powinien stosować się podczas opracowywania projektów technologicznych i warsztatowych oraz podczas wykonywania robót:

- całość robót należy prowadzić zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, SST, z aktualną sztuką i wiedzą techniczną, pod stałym nadzorem z zachowaniem przepisów BHP i PPOŻ,
- Wykonawca jest zobowiązany do zachowania należytej staranności w podejmowanych działaniach oraz do przestrzegania zapisów wszystkich uzgodnień, warunków i decyzji stanowiących integralną część dokumentacji projektowej,
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych i rozbiórkowych oraz wbijania ścianek i palisady drewnianej, w miejscu projektowanych prac wykona ręczne przekopy próbne,
- wszystkie stosowane materiały należy wbudować zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta,
- wszystkie wątpliwości powstałe podczas zapoznawaniem się z dokumentacją, jak i w czasie realizacji należy wyjaśniać z Inspektorem Nadzoru,
- brak wskazania na rysunkach technicznych elementów, których zastosowanie wynika ze znanych i powszechnie stosowanych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia Wykonawcy z konieczności zastosowania takich elementów w porozumieniu z Inwestorem i Projektantem oraz za ich zgodą,
- materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane, systemowe winny odpowiadać atestom technicznym, ustaleniom odpowiednich norm i oraz pozostałym przepisom,
- w przypadku wystąpienia rozbieżności dokumentacji oraz rozbieżności ze stanem w terenie należy skontaktować się z Projektantem za pośrednictwem Inspektora Nadzoru,
- wszystkie roboty towarzyszące związane np. z odwodnieniem wykopów, wykonaniem tymczasowych zabezpieczeń wykopów i istniejącej infrastruktury itp. niezbędne do prawidłowej realizacji robót należy przewidzieć do wykonania w ramach robót podstawowych i w ramach wynagrodzenia umownego,
- po wykonaniu robót rozbiórkowych należy zweryfikować założenia projektowe i w przypadku rozbieżności skontaktować się z Projektantem,
- zaleca się zamówienie zbrojenia po wykonaniu robót rozbiórkowych i zweryfikowaniu założeń projektowych,
- w przypadku kolizji prętów zbrojeniowych należy je odpowiednio rozsuwać,
- w związku z prowadzeniem prac metodą połówkową Wykonawca opracuje projekt technologiczny prowadzenia robót w dostosowaniu do zatwierdzonego projektu COR oraz przyjętej przez siebie technologii wykonania robót, uwzględniając w wycenie ewentualny dodatek zbrojenia na normowe zakłady prętów.

16. STOSOWANE MATERIAŁY

Podczas wykonywania remontu mostu, Wykonawca robót powinien stosować materiały posiadające odpowiednie dokumenty dopuszczające do odbioru i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami) oraz ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami).

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do wbudowywania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdego wyrobu budowlanego stosowną Deklarację Właściwości Użytkowych bądź Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych potwierdzającą spełnienie wymagań odpowiednich Norm (PN, PN-EN itp.) bądź odpowiednich Krajowych/Europejskich Ocen Technicznych.

Na żądanie Inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego producenta. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót kierownik budowy zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi (Inspektorowi Nadzoru) „Program Zapewnienia Jakości” (PZJ) dotyczący sposobu realizacji inwestycji.

Ewentualne nazwy firm produktów, rysunki elementów wyposażenia sugerujące konkretnego producenta, zamieszczone w dokumentacji, są wyłącznie miernikiem wymaganego standardu, dopuszcza się stosowanie zamienników o tych samych parametrach technicznych.

Technologię robót oraz wymagania dotyczące materiałów, sprzętu, transportu, obmiarów, badań laboratoryjnych, warunków odbioru robót przedstawiono w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych, załączonych do projektu remontu mostu.

17. MATERIAŁY POCHODZĄCE Z ROZBIÓRKI

Wykonawca robót jest wytwórcą odpadów destruktu asfaltowego, który powstaje w związku z realizacją robót remontowych. W związku z powyższym Wykonawca, jako posiadacz odpadów destruktu asfaltowego zobowiązany jest do wykonania na własny koszt oceny lub zlecenia dokonania oceny zgodności z warunkami utraty statusu odpadów przez odpady destruktu asfaltowego, o których mowa w § 2 ust.1 Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz. U. z 2021 roku poz. 2468). W przypadku potwierdzenia spełnienia przez odpady destruktu asfaltowego warunków, o których mowa w § 2 ust. 1 pkt 2 i 4 Rozporządzenia, Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt wykonać wszelkie niezbędne czynności umożliwiające spełnienie przez odpady destruktu asfaltowego wszystkich pozostałych warunków utraty statusu odpadów, o których mowa w § 2 ust. 1 Rozporządzenia. Odpady destruktu, które utracą status odpadów, co musi zostać potwierdzone stosownym oświadczeniem przedstawionym przez Wykonawcę, Wykonawca przetransportuje w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (baza najbliższego Obwodu Drogowego MZDW) wraz z kompletem wyników badań laboratoryjnych, protokołem i oświadczeniem o zgodności z warunkami utraty statusu odpadów destruktu asfaltowego, zgodnie ze

wzorami określonymi w załącznikach do Rozporządzenia. W przypadku gdy niespełnione zostaną warunki utraty statusu odpadów, o których mowa w §2 ust.1 ww. Rozporządzenia, Wykonawca zobowiązany będzie dokonać utylizacji odpadów destruktu asfaltowego na własny koszt, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Materiały pochodzące z rozbiórki, nadające się do powtórnego wykorzystania lub przetworzenia, takie jak zdemontowane balustrady, bariery oraz destrukty powstałe z frezowania nawierzchni (w przypadku gdy destrukty asfaltowe utracą status odpadów destruktu asfaltowego) i inne wskazane przez Zamawiającego podczas remontu obiektu, stanowią własność Zamawiającego. Na polecenie Zamawiającego Wykonawca robót na własny koszt, zobowiązany jest do przetransportowania materiałów z rozbiórki na wskazane składowisko.

Pozostałe materiały i gruz z rozbiórki, nienadające się do dalszego przetwarzania i/lub wykorzystania, Wykonawca robót jest zobowiązany do zutylizowania we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

18. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Projektowany remont nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko. Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania muszą posiadać aktualną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną IBDiM, lub Europejską Ocenę Techniczną, albo być zgodne z odpowiednią Normą zharmonizowaną albo z Polską Normą, muszą być też oznaczone symbolami „B” lub „CE”, które świadczą o dopuszczeniu danego produktu do zastosowania w budownictwie.

Odpady powstające przy robotach rozbiórkowych nadające się do powtórnego wykorzystania oraz wszelkie elementy metalowe pochodzące z rozbiórki będą odwiezione przez Wykonawcę na składowisko wskazane przez Zamawiającego.

Destrukty powstające z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej, w przypadku gdy utracą status odpadów destruktu asfaltowego, zostaną przewiezione na składowisko wskazane przez Zamawiającego. Odpady budowlane nienadające się do dalszego przetwarzania i/lub wykorzystania, Wykonawca robót jest zobowiązany do zutylizowania we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Opakowania pozostałe po zużyciu farb i żywic będą zutylizowane w zakładach utylizacji posiadających odpowiednie uprawnienia.

Do dokumentacji odbiorowej należy dołączyć dokumenty świadczące o zagospodarowaniu materiałów odpadowych zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

Opracował:

VI. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Przedsięwzięcie:

Remont mostu nad rzeką Pytlochą w km 5+360 drogi wojewódzkiej nr 807 drogi wojewódzkiej nr 807 w miejscowości Oronne wraz z dojazdami w niezbędnym zakresie

Inwestor:

Zarząd Województwa Mazowieckiego
Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie
ul. Mazowiecka 14
00-048 Warszawa.

Jednostka projektowa:

RS ENGINEERING
RAFAŁ SITEK

1. Zakres robót i kolejność realizacji

Zakres robót przewidzianych w ramach remontu obiektu oraz proponowana kolejność ich realizacji:

- wprowadzenie tymczasowej, połówkowej organizacji ruchu,
- usunięcie drzew i roślinności krzaczastej wokół obiektu,
- demontaż istniejącej balustrady oraz bariery stalowej na dojazdach,
- rozbiórka istniejącej nawierzchni na moście i dojazdach,
- frezowanie istniejącej nawierzchni asfaltowej na dojazdach,
- wykonanie zabezpieczenia wykopu za przyczółkami w postaci np. ścianek szczelnych wyciąganych,
- rozbiórka betonu ochronnego na ustroju nośnym mostu wraz z istn. izolacją,
- skucie istniejących gzymsów na ustroju nośnym oraz na skrzydełkach,
- odkopanie istniejących korpusów przyczółków,
- wykonanie wspornika pod płytę przejściową wraz z nadbetonowaniem ścianek zapleczych istniejących korpusów przyczółków,
- wykonanie wzmocnienia skrzydełek przyczółków,
- wykonanie wzmocnienia słupów podpory środkowej mostu,
- wykonanie nadbetonu na ustroju nośnym wraz z osadzeniem sączków,
- wykonanie zasypki przyczółków,
- wykonanie płyt przejściowych oraz ułożenie drenażu za płytami,
- reprofilacja skarp nasypów oraz rowów wraz z humusowaniem i obsianiem trawą,
- wykonanie izolacji płyty ustroju nośnego,
- wykonanie drenażu płyty ustroju nośnego,
- montaż krawężników na płycie pomostu,
- wykonanie kap chodnikowych z prefabrykowanymi gzymsami,
- wykonanie ścieków podchodnikowych za kapami chodnikowymi,
- montaż barieroporęczy na ustroju nośnym oraz skrzydełkach,
- montaż bariery drogowej oraz odcinków zanikających na dojazdach,
- wykonanie krawężników kamiennych na dojazdach,
- wykonanie nowych warstw podbudowy drogi na dojazdach,
- wykonanie warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej nawierzchni na dojazdach i na moście,
- wykonanie dylatacji bitumicznych,
- skucie luźnej, zdegradowanej otuliny betonu, oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odkrytych prętów zbrojeniowych wraz z ich uzupełnieniem, reprofilacja zaprawami PCC na powierzchniach przyczółka, podpory pośredniej i ustroju nośnego (te czynności wykonywać w kolejności przewidzianej projektem, przykładowo zabezpieczenie istn. betonu filara wykonać przed wykonaniem jego wzmocnienia),
- wykonanie ścieków skarpowych łącznie z umocnieniem ich wylotów,
- wykonanie murków oporowych umocnienia stożków skarpowych,
- wykonanie prefabrykowanych schodów skarpowych z poręczą,
- wykonanie umocnienia z kostki bezpośrednich dojazdów do mostu,

- umocnienie poboczy,
- wbicie barier drogowych na dojazdach do mostu,
- wykonanie umocnienia stożków skarpowych,
- wykonanie antykorozji betonu ustroju nośnego, podpory pośredniej i przyczółków,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego,
- przełożenie ruchu na drugą stronę drogi,
- wykonanie prac remontowych w ww. zakresie w obrębie drugiej połowy mostu i dojazdów,
- wprowadzenie stałej organizacji ruchu,
- uprzątnięcie terenu prac remontowych.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w miejscu projektowanego obiektu

W rejonie remontowanego mostu znajdują się następujące obiekty:

- w ciągu istniejącej drogi:
 - użytkowany obiekt mostowy przeznaczony do remontu oraz odcinek drogi wojewódzkiej nr 807.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu mogących stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi

Poza ww. obiektami budowlanymi w zagospodarowaniu terenu, bezpośrednim sąsiedztwem rzeki oraz rosnącymi drzewami generalnie nie występują elementy szczególnie mogące stwarzać zagrożenie dla zdrowia bądź życia ludzi.

Na obiekcie nie występują urządzenia obce. Zgodnie z danymi archiwalnymi w obrębie mostu, zgodnie z załączoną mapą do celów projektowych, przebiegają następujące sieci uzbrojenia terenu:

- od strony dolnej wody, poza istniejącym pasem drogowym, w odległości ok. 13,0 m od krawędzi mostu, przebiega podziemna sieć teletechniczna,
- od strony dolnej wody, w obrębie granicy istniejącego pasa drogowego, w odległości ok. 5,5 m od krawędzi mostu, przebiega podziemna sieć światłowodowa, dodatkowo w pobliżu tej sieci przebiega projektowana sieć teletechniczna.

Zaprojektowane prace remontowe nie kolidują z ww. sieciami.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót.

Zagrożeniami występującymi podczas realizacji w/w robót są przede wszystkim: rzeka, ruch samochodów przy ruchu wahadłowym, ruch maszyn budowlanych, stateczność gruntu w rejonie remontowanego obiektu.

Zagrożenie zdrowia ludzi wystąpi przy pracach z użyciem sprzętu mechanicznego do specjalistycznych robót mostowych, fundamentowych, rozbiórkowych i drogowych (kafary, dźwigi, walce, koparki, rozkładarki itp.). Między innymi zagrożenie może powstać w wyniku:

- awarii maszyn, utraty ich stateczności podczas pracy;
- porażenia prądem elektrycznym,
- poparzenia chemiczne lub termiczne używanymi materiałami chemicznymi,

- przysypania,
- pracy maszyn budowlanych, maszyn transportowych i rozładunkowych,
- związane z upadkiem z wysokości,
- przenoszenia materiałów, urządzeń i narzędzi budowlanych,
- upadku pracowników i różnych przedmiotów z wysokości,
- uderzeń o wystające elementy np. zbrojenia,
- pył, opiłki i drzazgi powstające w trakcie robót budowlanych i rozbiórek.

Podczas realizacji obiektów mogą wystąpić zagrożenia dla pracowników związane z wykonywaniem następujących robót:

- związanych z usunięciem drzew i krzewów (wycinka i karczowanie);
- ziemnych i fundamentowych - w trakcie tych robót można natknąć się na pozostałości po obiektach mostowych sprzed kilkudziesięciu lat, pozostałości po budowie istniejących obecnie obiektach mostowych (np. resztki rusztowań, obiektów tymczasowych itp.) oraz stare zabezpieczenia koryta rzeki;
- przy rozładunku materiałów budowlanych, przy przemieszczaniu i wbudowywaniu ciężkich elementów (np. elementów prefabrykowanych, koszy i pakietów zbrojeniowych itp.);
- w trakcie robót montażowych;
- przy robotach rozbiórkowych.

Dodatkowo robotnicy będą narażeni na hałas od pracującego sprzętu budowlanego używanego w trakcie prac remontowych.

Remont będzie wykonywany w obrębie drogi wojewódzkiej o dużym natężeniu ruchu metodą połówkową tj. w bezpośredniej bliskości ruchu drogowego, w związku z czym Wykonawca musi zapewnić zachowanie wszelkich środków ostrożności i innych wymagań wynikających z przepisów m.in. BHP i ruchu drogowego.

Wykonawca jest zobowiązany do identyfikacji wszystkich zagrożeń wynikających z przyjętej technologii robót i warunków miejscowych.

Szczegółowe zagrożenia mogą być określone dopiero po przyjęciu konkretnej technologii realizacji robót.

5. Wskazanie dotyczące sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Niektóre z planowanych do wykonania robót mają charakter szczególnie niebezpiecznych, w nawiązaniu do art. 21a ust.2 ustawy z dn. 07.07.1994r. (wraz z późn. zmianami) - Prawo budowlane.

W związku z powyższym pracownicy przy wykonaniu tych prac muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do pracy na swoich stanowiskach wydane przez lekarza medycyny pracy. Muszą również posiadać aktualne świadectwa ukończonych szkoleń podstawowych BHP oraz przechodzić instruktaż na stanowisku pracy przed wykonaniem poszczególnych zakresów robót z przedstawieniem zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót. Przeprowadzone szkolenia muszą być udokumentowane.

Dodatkowo operatorzy sprzętu budowlanego muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacji i uprawnienia do obsługi sprzętu, na którym pracują.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

Roboty powinny być wykonane przez firmy o profilu mostowym. Prace należy powierzyć firmom mającym duże doświadczenie w robotach przez siebie wykonywanych. Dotyczy to szczególnie robót montażowych, ziemnych, fundamentowych, układania izolacji i nawierzchni.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa dla pracowników wykonujących roboty należy zapewnić:

- stosowanie odzieży roboczej, ostrzegawczej i stosowanie środków ochrony osobistej przez pracowników w trakcie wykonywania robót wymagających ich używania;
- prowadzącemu roboty urządzenia łączności do komunikowania się np. telefon komórkowy;
- zabezpieczenie placu prac remontowych przed wstępem osób niepożądanych;
- wykonanie przekopów kontrolnych;
- wykonanie robót ziemnych w możliwie krótkim czasie;
- wykonanie odpowiednich zabezpieczeń oddzielających ruch kołowy i pieszy od terenu prac remontowych;
- stosowanie się do wymagań BHP określonych w projektach branżowych.

7. Uwagi końcowe

Podczas wykonywania robót związanych z remontem obiektu należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy. Wykonawca musi zapewnić uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas prac remontowych z uwzględnieniem specyfiki przyjętej technologii i użytych maszyn. Za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w trakcie prac remontowych odpowiada Kierownik Budowy, który musi spełnić wymagania prawa budowlanego. Kierownik robót zobowiązany jest do opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23 września 2003r. w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126). Plan powinien uwzględniać m.in. założone przez Wykonawcę technologie wykonania robót, przewidziane maszyny i urządzenia, ilość i kwalifikacje zatrudnionych, organizację planu remontu. Plan powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

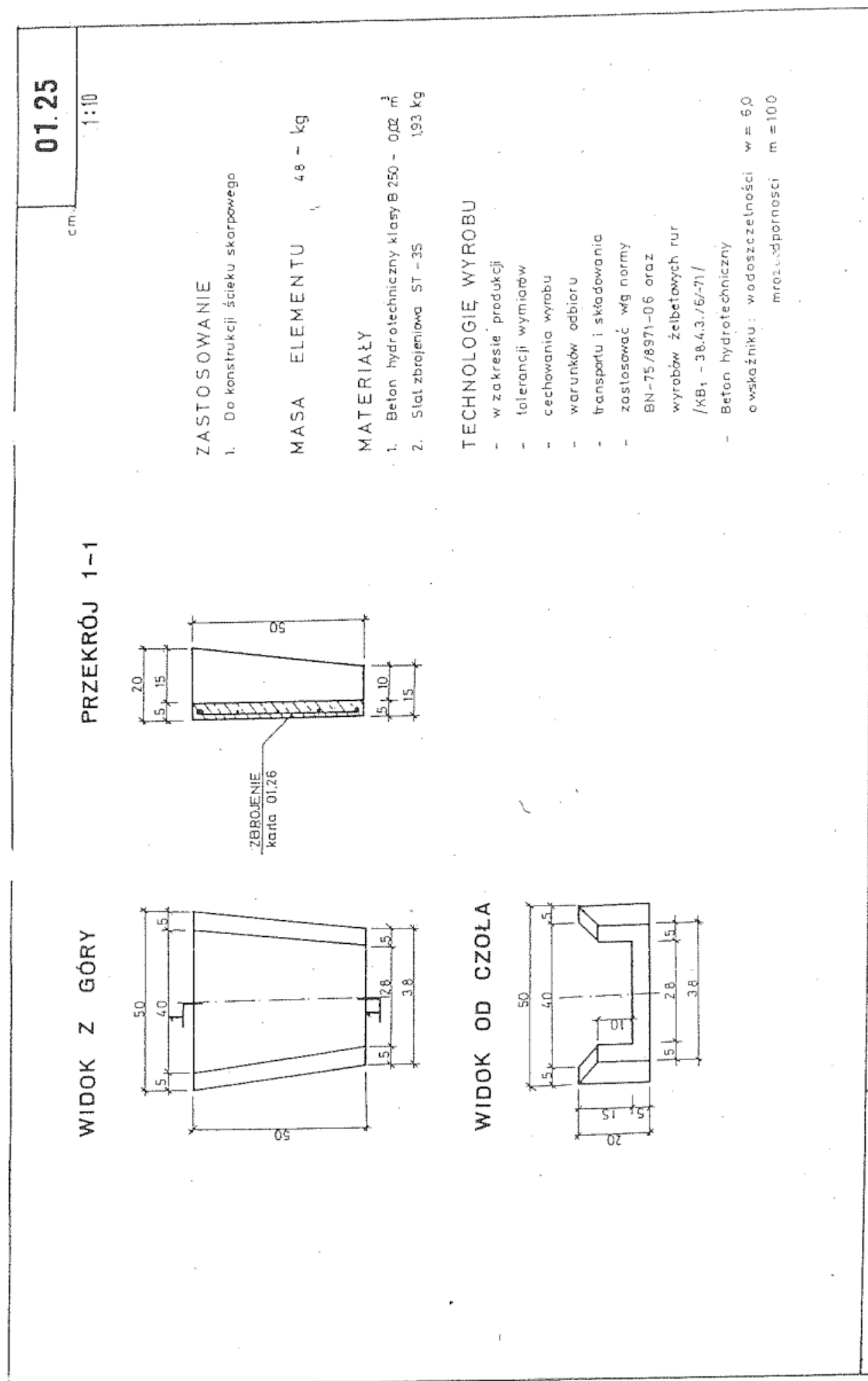
Wykonanie robót związanych z remontem mostu oraz robót rozbiórkowych należy powierzyć firmom mającym potwierdzone doświadczenie w wykonawstwie i rozbiórkach konstrukcji mostowych.

Opracował:

VII. Załączniki

Załącznik nr 1 – Szczegóły według katalogu KPED i KDM

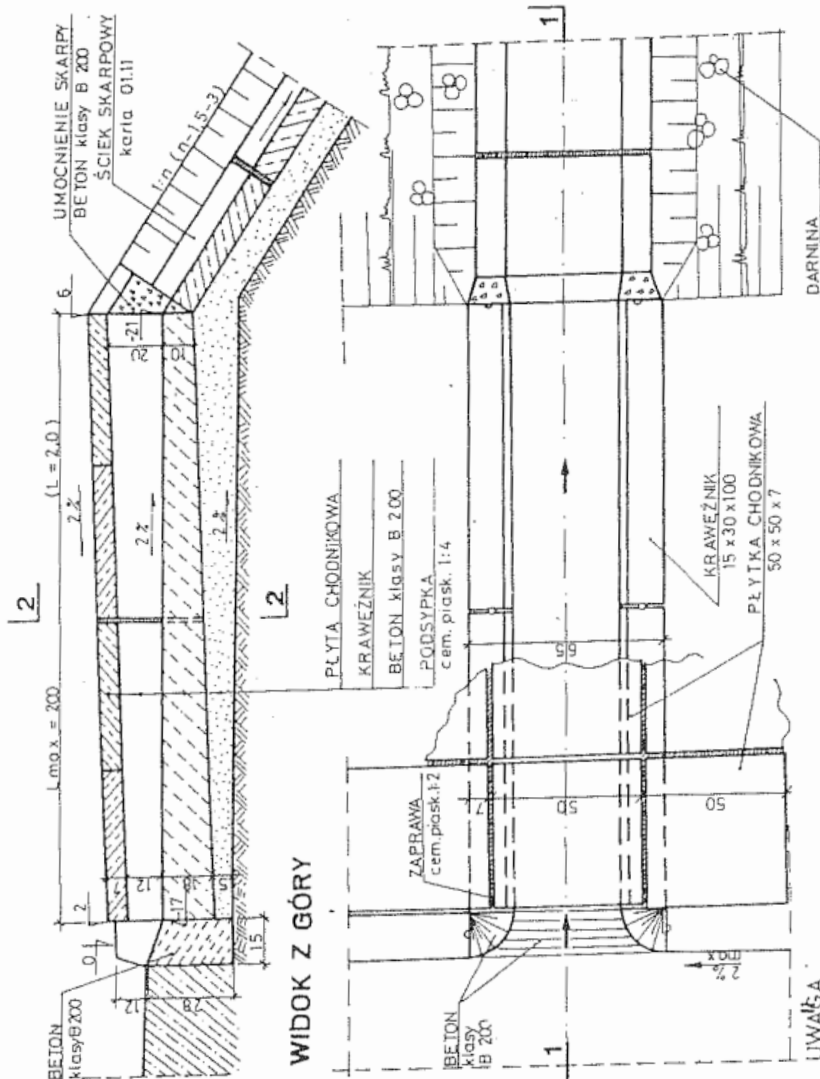
Karta KPED nr 01.25 - Prefabrykat ścieku skarpowego – typ trapezowy



01.30

1:15

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY 1-1



IWA'G A

Przedstawione rozwiązanie można stosować również przy pochyleniu poprzecznego chodnika na zewnątrz jezdni. Zaleca się wówczas zwiększyć pochylenie dna ścieku do min. 3%.

ZASTOSOWANIE

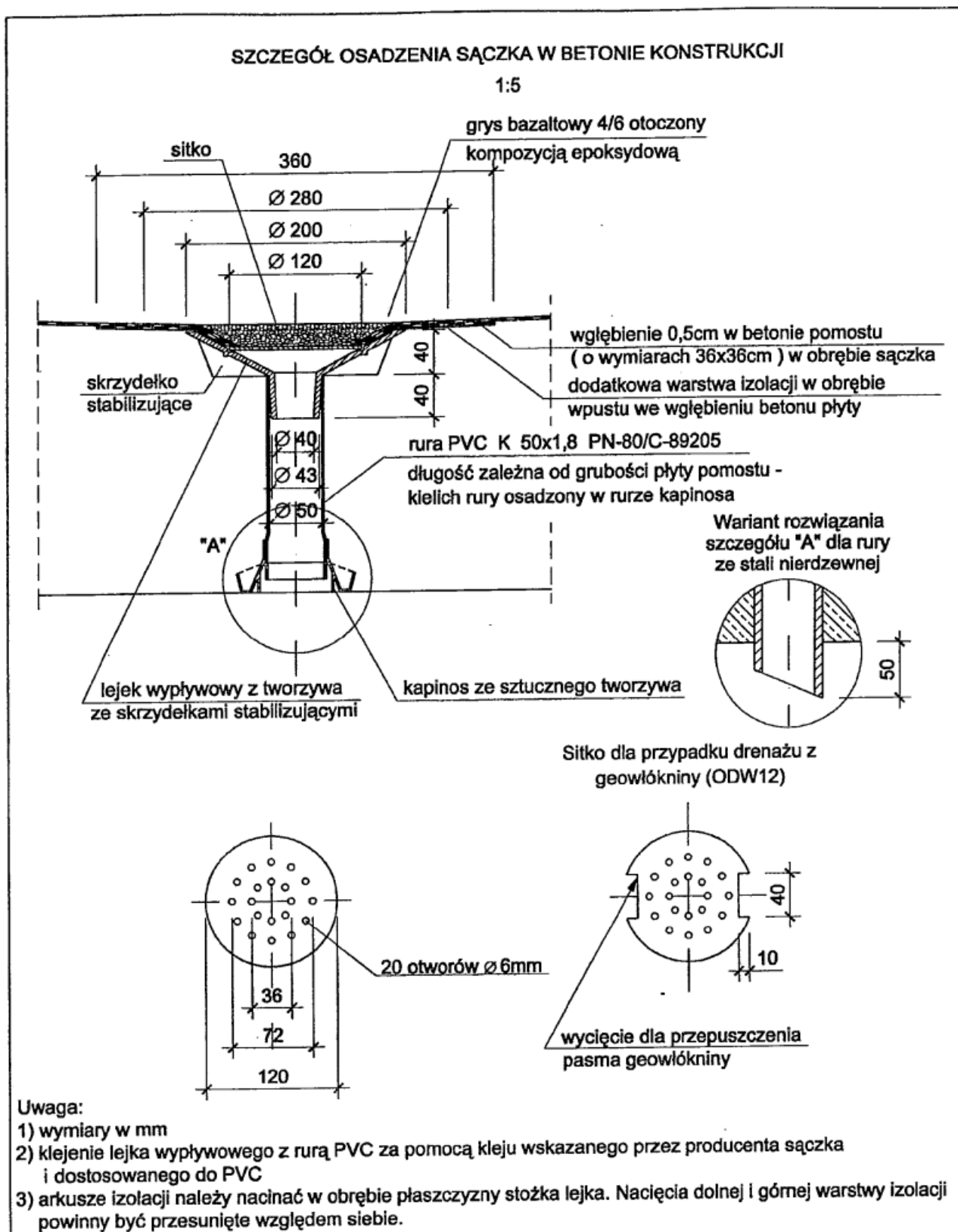
1. Do odprowadzenia wody z jezdni ograniczonej krawężnikiem, gdzie wykonanie kanalizacji jest ekonomicznie niezasadnione.
2. Rozsław wpustów - jako funkcja dopuszczalnego napiecenia ścieku drogowego

MATERIAŁY na 1 m ściaku

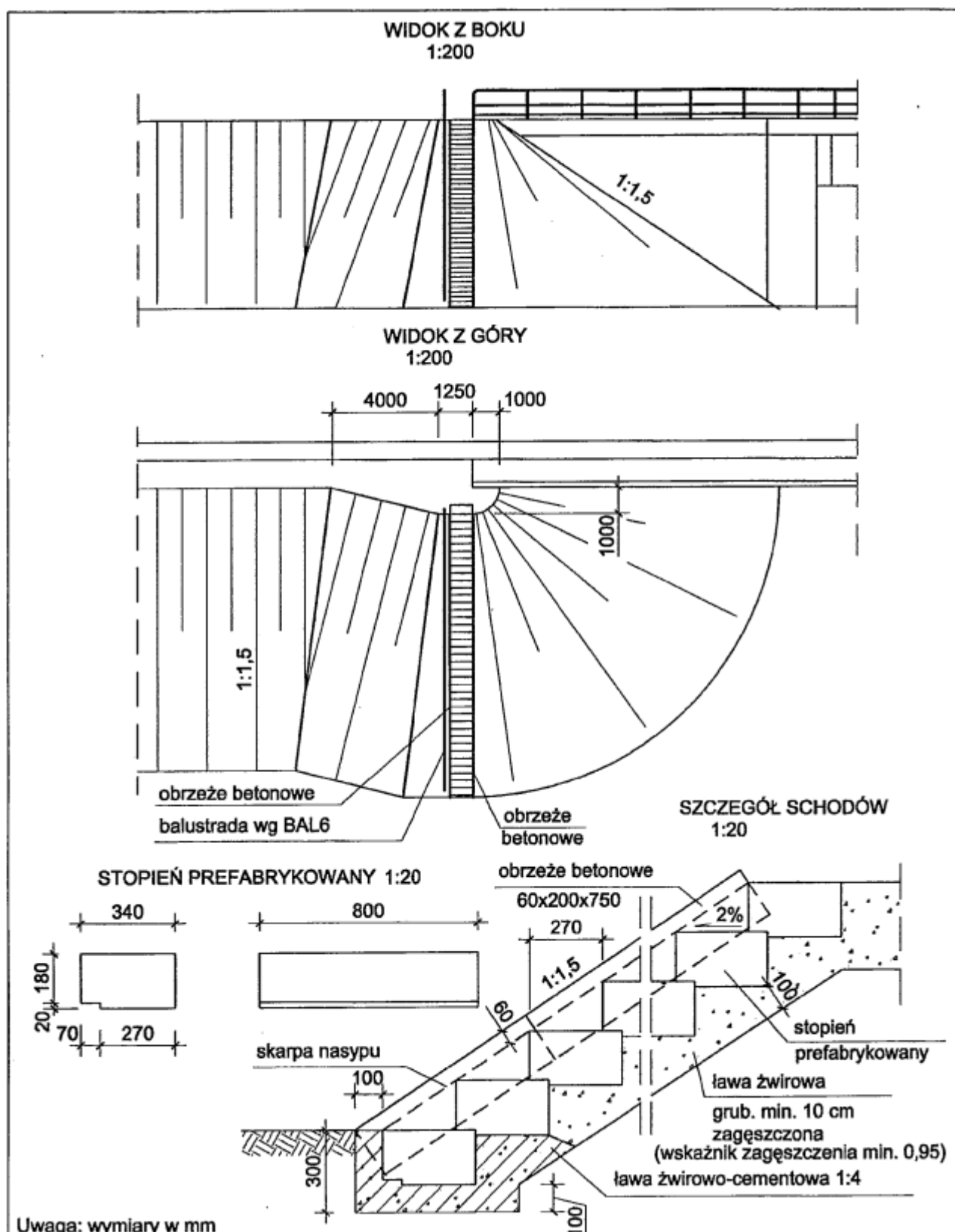
- | | | | |
|---------------------|-------------|----------------|-----------------|
| 1. Beton klasy B200 | - 0,09 | m ³ | (ilość średnia) |
| 2. Krawężnik | - 2,50 | m | |
| 3. Podsypka | - 0,07 | m ³ | (ilość średnia) |
| 4. Płyta chodnikowa | 50 x 50 x 7 | | - 2 szt |

W rejonie projektowanych ścieków nie dopuszcza się parkowania pojazdów na chodnikach (oznakować)

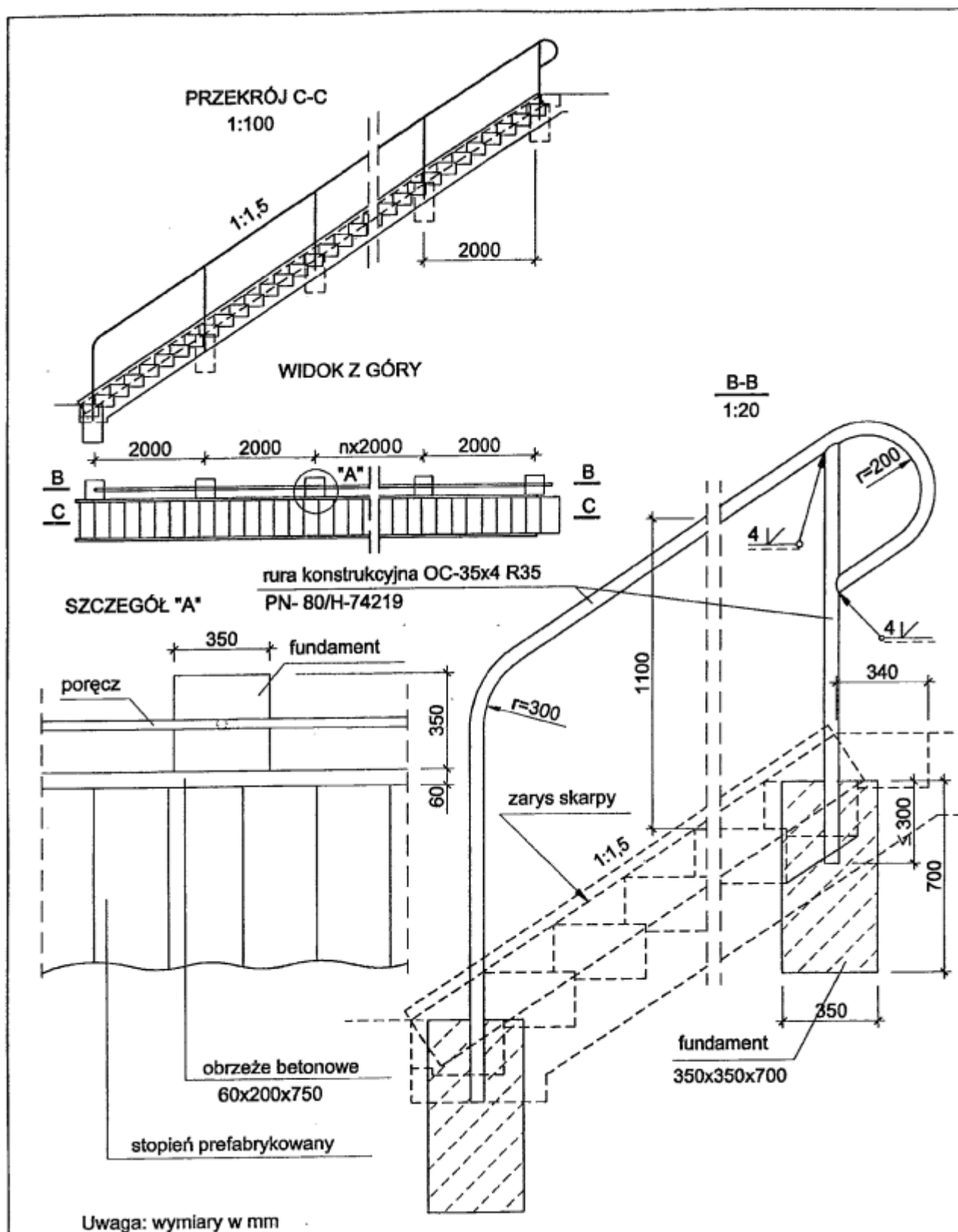
Karta KDM nr ODW11 – szczegół osadzenia sączka w betonie konstrukcji ustroju nośnego



Karta KDM nr SCHO1 – schody na skarpie dla obsługi prostopadłe do osi drogi



Karta KDM nr BAL6 – schody na skarpie dla obsługi prostopadłe do osi drogi



VIII. Część rysunkowa

Spis rysunków:

1. Plan orientacyjny	skala 1:10000, 1:100000
2. Plan sytuacyjny	skala 1:500
3. Widok z góry na remontowany most i jego dojazdy	skala 1:100
4. Przekroje remontowanego mostu, schemat etapowania prac remontowych	skala 1:100, 1:50, 1:20
5. Projektowana niweleta drogi	skala 1:50/1:500
6. Zbrojenie nadbetonu ustroju nośnego	skala 1:20
7. Zbrojenie kap chodnikowych	skala 1:20
8. Zbrojenie wzmocnienia filara	skala 1:20
9. Zbrojenie ścianki zapleczonej korpusu przyczółka oraz wzmocnienia skrzydełka	skala 1:20
10. Zbrojenie płyty przejściowej	skala 1:20
11. Bitumiczne przekrycie dylatacyjne	skala 1:10
12. Ścianka oporowa umocnienia stożków	skala 1:20
13. Inwentaryzacja istniejącego mostu i jego dojazdów	skala 1:50, 1:100