

# PROinżynieria Sp. z o.o.

ul. Armii Krajowej 4/3, 49-300 Brzeg

Inwestor/ wnioskujący:	ZARZĄD WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO – ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W OPOLU UL. PIASTOWSKA 14 45-082 OPOLE	
Jednostka projektowa:	PROINŻYNIERIA SP. Z O.O. UL. ARMII KRAJOWEJ 4/3, 49-300 BRZEG	
Rodzaj i kategoria obiektu bud.:	XXV, XXVI, XXVIII,	
Zadanie:	<b>„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 421 z rozbiórką istniejącego mostu w km 5+307 i budową nowego mostu wraz z budową i przebudową niezbędnej infrastruktury technicznej w m. Dzielawy”</b> w ramach zadania: <b>„Przebudowa mostu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 421 w km 5+307 w m. Dzielawy wraz z dojazdami”</b>	
Stadium /opracowanie:	Projekt wykonawczy	Data:
		11.2023
Lokalizacja:	Województwo: opolskie, powiat: kędzierzyńsko-kozielski, gmina: Polska Cerekiew, Obręb: Dzielawy, działki nr: 160305_2.0023.35, Województwo: opolskie, powiat: kędzierzyńsko-kozielski, gmina: Polska Cerekiew, Obręb: Wronin, działki nr: 160305_2.0103.614, 160305_2.0103.616/1, 160305_2.0103.617, 160305_2.0103.621, 160305_2.0103.622, 160305_2.0103.1018, 160305_2.0103.1019/3,	Numer umowy:
		290/2022

Zespół autorski /funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Dariusz Śmiertka	OPL/0926/PWOM/13	mostowa	
Projektant	mgr inż. Dariusz Witkowski	88/DOŚ/14	drogowa	
Sprawdzający	mgr inż. Maciej Boberski	OPL/0753/PWOM/11	mostowa	

Brzeg,  
data opracowania: listopad 2023 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<b>STRONA TYTUŁOWA, SPIS ZAWARTOŚCI.....</b>	<b>1</b>
<b>1. PROJEKT WYKONAWCZY .....</b>	<b>4</b>
1.1. Stan istniejący .....	4
1.2. Założenia projektowe i zakres prac.....	5
1.3. Opinia geotechniczna i informacja o sposobie posadowienia obiektu .....	7
1.4. Prace przygotowawcze oraz zabezpieczenie sieci i urządzeń .....	9
1.5. Rozbiórka istniejących obiektów.....	10
1.6. Budowa mostu docelowego .....	11
1.6.1. Podstawowe parametry techniczne mostu .....	11
1.6.2. Konstrukcja mostu (przęsło i podpory).....	12
1.6.3. Wykonanie zasypki .....	12
1.6.4. Płyty przejściowe .....	13
1.6.5. Odwodnienie obiektu.....	14
1.6.6. Izolacje i powłoki ochronne .....	14
1.6.7. Nawierzchnie na moście .....	14
1.6.8. Urządzenia / przekrycia dylatacyjne.....	15
1.6.9. Kapy chodnikowe, krawężniki, deski gzymsowe na obiekcie .....	15
1.6.10. Bariery ochronne.....	15
1.6.11. Znaki pomiarowe .....	16
1.6.12. Kolorystyka obiektu .....	16
1.6.13. Umocnienie skarp cieku i terenu w obrębie obiektu .....	16
1.6.14. Schody skarpowe .....	17
1.7. Tymczasowa droga objazdowa wraz z mostem tymczasowym.....	17
1.8. Rozbudowa drogi na dojazdach.....	19
1.8.1. Opis rozwiązania drogowego .....	19
1.8.2. Konstrukcja nawierzchni drogi .....	20
1.8.4. Konstrukcja nawierzchni zjazdu z kostki.....	21
1.8.5. Konstrukcja nawierzchni zjazdów z kruszywa.....	21
1.8.6. Pobocza .....	21
1.8.7. Wzmocnienie podłoża .....	21
1.9. Odwodnienie drogi i mostu .....	25
1.10. Budowa kanału technologicznego .....	26
1.11. Rozbiórka i budowa sieci teletechnicznej .....	26
1.12. Rozbiórka i budowa sieci wodociągowej .....	26
1.13. Rozbiórka i budowa kanalizacji sanitarnej .....	26
1.15. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.....	27
1.15.1. Założenia do obliczeń .....	27
1.15.2. Zestawienie obciążeń działających na obiekt .....	27
1.15.3. Schemat konstrukcyjny i model obliczeniowy .....	27
1.15.4. Podstawowe wyniki analizy obliczeniowej i podsumowanie .....	28
1.16. Projektowe opracowania technologiczne.....	29
<b>2. PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>30</b>

## **WYKAZ RYSUNKÓW**

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

<b>Nr rys.</b>	<b>Tytuł rysunku</b>
Rys.01.01	Plan sytuacyjny
Rys.02.01	Przekroje poprzeczny mostu i widok z boku
Rys.02.02	Przekrój podłużny A-A, profil przebudowy rowu, przekroje przez wyloty
Rys.02.03	Przekroje drogowe
Rys.02.04	Wzmocnienie podłoża
Rys.03	Profil podłużny drogi
Rys.04.01	Droga objazdowa – plan sytuacyjny
Rys.04.02	Most tymczasowy - przekroje
Rys.04.03	Droga objazdowa – profil podłużny
Rys.05	Profil cieku
Rys.06	Plan tyczenia fundamentów i gabaryty konstrukcji nośnej
Rys.07.01	Zbrojenie – kapy chodnikowe
Rys.07.02	Zbrojenie – płyty przejściowe
Rys.07.03	Zbrojenie – konstrukcja mostu
Rys.07.04	Zbrojenie – pale
Rys.08	Szczegóły – dylatacje i uszczelnienia
Rys.09	Inwentaryzacja geometryczna

**INTEGRALNĄ CZĘŚCIĄ OPRACOWANIA SĄ UZGODNIENIA FORMALNO-PRAWNE ORAZ WARUNKI TECHNICZNE ZAMIESZCZONE W PROJEKCIE BUDOWLANYM.**

**DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ NALEŻY ROZPATRYWAĆ KOMPLEKSOWO Z UWZGLĘDNIENIEM PROJEKTU BUDOWLANEGO, DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ, PROJEKTÓW BRANŻOWYCH, SST I POZOSTAŁYCH OPRACOWAŃ PROJEKTOWYCH.**

## 1. PROJEKT WYKONAWCZY

### 1.1. Stan istniejący

Przedmiotowy odcinek drogi zlokalizowany jest w części m. Dzielawy między m. Wronin. Droga ta ukształtowana jest w zasadniczej części w łuku kołowym o promieniu ~80m. Posiada jezdnię szerokości od ~5m do ~5,5m i pobocza gruntowe. W stanie istniejącym brak jest wyodrębnionych chodników w zakresie opracowania oraz na dalszych odcinkach drogi, zarówno w m. Dzielawy jak i na odcinku drogi w kierunku m. Wronin.

Istniejący most stanowi przeprawę przez ciek Cisek, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 421, w miejscowości Dzielawy. Mostem prowadzona jest jednojezdniowa droga wojewódzka o dwóch pasach ruchu. Inwestycja zlokalizowana jest na działkach nr: **35**, województwo: opolskie, powiat: kędzierzyńsko-kozielski, gmina Polska Cerekiew, identyfikator działek: 160305\_2.0023 oraz działki nr: **614** (614/1, 614/2), **616/1** (616/3, 616/4), **617**, **621** (621/1, 621/2), **622**, **1018**, **1019/3** (1019/8, 1019/9) województwo: opolskie, powiat: kędzierzyńsko-kozielski, gmina Polska Cerekiew, identyfikator działek: 160305\_2.0103, (przed nawiasem podano numer działki przed podziałem, w nawiasie podano numer działki, która powstanie w wyniku zatwierdzenia projektu podziału).

Przedmiotowy most usytuowany jest nad ciekiem Cisek, w km 5+307 drogi wojewódzkiej nr 421 w miejscowości Dzielawy. Mostem prowadzona jest jednojezdniowa droga o dwóch pasach ruchu. Szerokość jezdni na moście wynosi ~ 5,40 m, a szerokość obustronnych poboczy (brak krawężników) wynosi po ~1,20 m (mierząc do balustrady). Ukos przęsła względem podpór wynosi ~90°, a kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą ~90°. Ustrój nośny mostu stanowi płyta żelbetowa podparta (poprzez przekładkę z papy) na dwóch masywnych betonowych przyczółkach. Obiekt najprawdopodobniej posadowiony jest bezpośrednio na fundamentach kamiennych. Szerokość w świetle pod obiektem wynosi ok. 4,0 m, a wysokości w świetle pod obiektem ok. 1,80 m. Skrzydła przyczółków poprowadzone są równolegle do osi obiektu i połączone są monolitycznie z korpusami przyczółków. Na krawędziach przęsła zamontowano balustrady z kształtowników stalowych. Brak barier energochłonnych na obiekcie i dojazdach. Nawierzchnia na jezdni – bitumiczna. Nad szczelinami dylatacyjnymi brak jest urządzenia dylatacyjnego – nawierzchnia jezdni jest ciągła bez bitumicznego przekrycia dylatacyjnego.

#### Podstawowe parametry techniczne obiektu istniejącego:

- |   |          |
|---|----------|
| • Długość płyty przęsła obiektu         | ~ 5,2 m, |
| • Szerokość przęsła obiektu             | ~ 8,4 m, |
| • Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą | ~ 90°.   |

Odwodnienie obiektu realizowane jest powierzchniowo. Wody opadowe i roztopowe z jezdni na moście odprowadzane są po skarpach na teren w sąsiedztwie drogi, gdzie następuje ich rozsączenie. Wody opadowe z północnego odcinka drogi prowadzone są ściekami korytkowymi, zlokalizowanymi po obu stronach jezdni, odprowadzone do cieku wylotami przy moście. Wody opadowe z jezdni po południowej stronie mostu odprowadzane są częściowo po skarpach na teren w sąsiedztwie drogi, gdzie następuje ich rozsączenie oraz częściowo do istniejącego rowu przydrożnego.

Skarpy koryta cieku bezpośrednio przy obiekcie od strony WG i WD ograniczone są murami oporowymi, sięgającymi do połowy wysokości koryta, a powyżej skarpy ubezpieczone są betonem.

W dnie cieku pod obiektem obserwuje się murowane umocnienie z cegły/kamienia stanowiące obecnie wyniesiony (podmyty) względem dna, próg przed i za obiektem.

Z uwagi na brak wymaganych parametrów użytkowych mostu oraz brak wymaganej nośności, w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom drogi w tym rejonie wymagana jest rozbiórka istniejącego i budowa nowego mostu.

## **1.2. Założenia projektowe i zakres prac**

**Postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego na opracowanie przedmiotowego projektu zostało wszczęte przed dniem wejścia w życie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24.06.2022 r., w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518), stąd zgodnie z § 115 ww. rozporządzenia, w przedmiotowym przypadku stosuje się przepisy techniczno-budowlane obowiązujące przed dniem wejścia w życie ww. rozporządzenia (21.09.2022 r.), tj. w szczególności Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U.2000.63.735) oraz rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016.124.)**

Przedmiotowy odcinek drogi zaprojektowano spełniając przepisy rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.), jak dla drogi klasy G w terenie zabudowy, dla prędkości miarodajnej  $V_m=50\text{km/h}$ .

Istniejąca konstrukcja mostu zostanie rozebrana po przełożeniu ruchu na tymczasową drogę objazdową wraz z mostem tymczasowym. W miejscu istniejącej konstrukcji powstanie nowa żelbetowa konstrukcja ramowa. Schemat statyczny projektowanego obiektu to rama jednonawowa,

oparta na pojedynczych rzędach pali. Przęsło wyposażono w dwie kapy chodnikowe ograniczone od strony jezdni krawężnikami kamiennymi, a od strony zewnętrznej polimerobetonowymi deskami gzymsowymi. Na krawędziach obiektu zamontowane zostaną barieroporce skrajne. Na obiekcie przewidziano jezdnię o szerokości 7,8 m oraz kapy chodnikowe, przy całkowitej szerokości mostu wynoszącej 11,4m

Jezdnię na moście wpisano w projektowany układ drogowy na dojazdach do obiektu. Zmianie ulegnie także niweleta drogi wojewódzkiej nr 968, która zapewni odpowiednie pochylenia podłużne i poprzeczne oraz wymagane wyniesienie spodu konstrukcji mostu względem rzędnej wody miarodajnej. Na dojazdach do mostu wykonana zostanie nowa konstrukcja nawierzchni drogowej, wykonane zostaną pobocze gruntowe, przebudowane i wybudowane zostaną zjazdy.

#### **Zakres robót dla przedmiotowej inwestycji:**

- zabezpieczenie terenu pod mostem, w tym wód cieku przed zanieczyszczeniem wynikającym z procesu budowlanego,
- zabezpieczenie / rozbiórka i budowa urządzeń i sieci obcych w pobliżu mostu,
- wycinka drzew kolidujących z realizacją zadania,
- odmulenie i profilacja koryta cieku i rowów,
- budowa tymczasowej drogi objazdowej wraz z mostem tymczasowym,
- wykonanie wykopów wraz z ubezpieczeniem,
- rozbiórka elementów mostu i konstrukcji drogi na dojazdach,
- wykonanie fundamentów mostu,
- wykonanie konstrukcji mostu,
- wykonanie płyt przejściowych,
- wykonie hydroizolacji przęsła oraz zabezpieczenie przeciwwilgociowe powierzchni odziemnych betonu podpór i innych elementów,
- wykonanie zasypki gruntowej w obrębie konstrukcji,
- montaż elementów systemu odwodnienia na dojazdach do mostu wraz z budową i przebudową rowów, w tym zarurowanie rowu przepustem pod zjazdem,
- wykonanie kanału technologicznego na długości opracowania,
- montaż elementów wyposażenia mostu (kapy chodnikowe, krawężniki, barieroporce, deski gzymsowe, kanały kablowe, schody skarpowe itp.),
- wykonanie konstrukcji drogi i nawierzchni na moście,
- rozbiórka tymczasowej drogi objazdowej wraz z mostem tymczasowym,
- odtworzenie ogrodzeń i bram wjazdowych na działki,

- umocnienie skarp/stożków w obrębie przyczółków kamieniem na betonie,
- w strefie skarp koryta cieku w pobliżu mostu zostaną lokalnie uzupełnione ubytki wyerodowanego gruntu, a odkłady gruntu usunięte, natomiast celem zabezpieczenia fundamentów mostu przed podmywaniem oraz dla zachowania przekroju koryta w rejonie obiektu, skarpy koryta pod obiektem oraz na wlocie i wylocie zostaną lokalnie ubezpieczone narzutem kamiennym,
- profilowanie, humusowanie oraz obsianie mieszkanką traw terenu w zakresie inwestycji,
- wprowadzenie stałej organizacji ruchu.

### **1.3. Opinia geotechniczna i informacja o sposobie posadowienia obiektu**

Dla rozpoznania aktualnych warunków gruntowo-wodnych wykonane zostały stosowane badania terenowe i laboratoryjne oraz opracowana została właściwa dokumentację geotechniczną, która stanowi część projektu technicznego. Projektowany obiekt zaklasyfikowano do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Obszar realizacji inwestycji jest usytuowany w obrębie mezoregionu Płaskowyż Głubczycki w makroregionie Nizina Śląska stanowiącego fragment prowincji Niż Środkowoeuropejski. W podłożu stwierdzono występowanie nasypów oraz utworów rodzimych.

Nasypy zbudowane są z piasków średnich oraz piasków gliniastych, glin piaszczystych oraz pyłów z licznymi domieszkami kruszywa i gruzu w stanie średnio-zagęszczonym oraz plastycznym do twardeplastycznego. Spąg utworów nasypowych zalega na głębokości 1,1m p.p.t. Poniżej zalegają rodzime grunty wykształcone w postaci mułków rzecznych reprezentowanych przez gliny piaszczyste i pylaste w stanie plastycznym i twardeplastycznym. Poda spoistymi mułkami występują grunty organiczne oraz deluwialne pyły zastoiskowe w stanie plastycznym oraz twardeplastycznym. Grunty organiczne reprezentowane są przez torfy i namuły w stanie plastycznym. Najniżej stwierdzono występowanie niespoistych piasków drobnych i średnich w stanie od średnio-zagęszczonego do zagęszczonego. Budowa geologiczna planowanej inwestycji zdeteminowana jest przez osady akumulacji rzecznej. Akumulacja rzeczna zdominowana jest przez osady frakcji pylastej wraz z osadami organicznymi i sięga do głębokości około 7m p.p.t. Natomiast głębiej zalegają piaski fluwioglacjalne.

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie poziomego wodonośnego. Zwierciadło o charakterze swobodnym zostało stwierdzone na głębokości od 1,7 do 1,9m p.p.t. Grunty zaliczone do pakietu warstw I wykazują się parametrami filtracyjnymi o współczynniku filtracji zawierającym

się od  $k_{10} = 10^{-2}$  do  $10^{-4}$  cm/s. Grunty zaliczone do warstwy nII, II oraz III charakteryzują się słabymi współczynnikami filtracji od  $k_{10} = 10^{-7}$  do  $10^{-9}$  cm/s.

Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczono warstwy geotechniczne i wyprowadzono wartości parametrów geotechnicznych:

#### **Pakiet nI**

Warstwa nI - są to grunty nasypane w postaci piasków średnich z domieszkami w stanie średnio-zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

#### **Pakiet nII**

Warstwa nIIa - są to grunty nasypane w postaci glin piaszczystych oraz pyłów w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,18$ .

Warstwa nIIb - są to grunty nasypane w postaci piasków gliniastych w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,30$ .

#### **Pakiet I**

Warstwa Ia - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio-zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,59$ .

Warstwa Ib - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków średnich w stanie średnio-zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

Warstwa Ic - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,69$ .

#### **Pakiet II**

Warstwa IIa - są to grunty rodzime wykształcone w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, pyłów oraz pyłów piaszczystych w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

Warstwa IIb - są to grunty rodzime wykształcone w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, pyłów oraz pyłów piaszczystych w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,35$ .

#### **Pakiet III**

Warstwa III- są to grunty rodzime wykształcone w postaci namulów oraz torfów w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,39$ .



### **Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych**

Pakiet warstw geotech.	Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntów	Stratygrafia	Gęstość objętościowa $\rho$ [T/m <sup>3</sup> ]	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Charakterystyczny (średni) stopień zagęszczenia $I_D$	Charakterystyczny (średni) stopień plastyczności $I_L$	Spójność $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz nego $\phi_u$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości $M_o$ [MPa]
Grunty antropogeniczne											
nl	nl	Ps	Nasyp	1,70	-	0,50	-	-	33,0	59,0	79,9
nll	nlla	Gp Π		2,20 2,05	C	-	0,18	17,8	15,1	8,6	12,3
	nllb	Pg		2,10	C	-	0,30	13,3	13,2	1,7	2,5
Grunty rodzime											
I	la	Pd	Czwartorzęd	1,90	-	0,59	-	-	31,4	47,3	56,4
	lb	Ps		1,70 - 2,00	-	0,50	-	-	29,9	32,9	41,0
	lc	Pd		2,00	-	0,69	-	-	33,0	59,0	79,9
II	IIa	Gp Gπ, Πp Π		2,20 2,10 2,05	C	-	0,20	16,9	14,8	6,4	9,4
	IIb	Gp Πp Π, Gπ		2,10 2,05 2,00	C	-	0,35	11,9	12,4	3,0	4,5
III	III	Nm, T		0,85 - 1,35	-	-	0,39	5,4	5,9	2,1	2,9

Przed zastosowaniem do obliczeń parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi:

- dla gruntów nasypowych - 0,8 lub 1,2 w zależności od zastosowanych obliczeń,
- dla gruntów rodzimych - 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

Uwzględniając ukształtowanie terenu w rejonie inwestycji, odległość podpór względem koryta cieku, wielkość sił poziomych i pionowych działających na przyczółki mostu, zaprojektowano posadowienie podpór mostu na palach żelbetowych. Warstwy nośne podłoża gruntowego, w którym pracować będą pale, stanowią w przeważającym zakresie piaski średnie i piaski drobne.

Zaprojektowane posadowienie zapewnia spełnienie warunków stanów granicznych nośności i użytkowości.

Na etapie realizacji robót należy wykonać uzupełniające rozpoznanie geotechniczne obejmujące wykonanie dla każdej z podpór min. jednego odwiertu wraz z sondowaniem (ostateczną długość dostosować do technologii i parametrów pali). Zakres rozpoznania uzgodnić z Projektantem. Wyniki z uzupełniającego rozpoznania geotechnicznego mogą być podstawą do weryfikacji rozwiązań w zakresie posadowienia obiektu.

#### **1.4. Prace przygotowawcze oraz zabezpieczenie sieci i urządzeń**

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

**Przed przystąpieniem do prac demontażowych należy wytyczyć projektowaną geometrię drogi, geometrię obiektu mostowego i lokalizację elementów uzbrojenia terenu, celem weryfikacji. Ewentualne rozbieżności pomiędzy stanem projektowanym, a stanem faktycznym należy konsultować z Projektantem. Wykonawca robót opracuje i uzgodni z właściwymi jednostkami projekty technologiczne przebudowy sieci uwzględniające ewentualne etapowanie robót z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości ruchu.**

Na czas robót należy wygrodzić przestrzeń roboczą szczelnymi przesłonami lub namiotami ochronnymi zabezpieczającym użytkowników ruchu kołowego, pieszych oraz mienie na terenie Inwestora i na terenach sąsiednich.

Przed przystąpieniem do robót gruntowych należy zweryfikować teren w rejonie prac względem możliwości występowania niezinwentaryzowanych sieci i urządzeń uzbrojenia terenu, np. poprzez wykonanie przekopów kontrolnych lub urządzeniem do wykrywania sieci. Przekopy kontrolne wykonać bezwzględnie także na trasie elementów pograżanych w gruncie, takich jak ścianki szczelne i inne. Roboty w pobliżu sieci uzbrojenia terenu należy prowadzić "ręcznie", ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem właściwych służb gestora danej sieci.

W przypadku natrafienia podczas prac ziemnych na niezidentyfikowane w dokumentacji technicznej istniejące urządzenia lub sieci (pozostałości po innych budowlach, media, dreny) lub inne (pozostałości wojenne, niewybuchy, przedmioty zabytkowe, szczątki archeologiczne, materiały nadające się do dalszego użytku) należy przerwać wykopy i zawiadomić o tym fakcie Inwestora i Projektanta. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia ujawnionych urządzeń i sieci oraz do kompleksowego usunięcia ewentualnych kolizji, zgodnie z przepisami branżowymi i w uzgodnieniu z zarządcami tych sieci.

W przypadku odkrycia przedmiotu, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy: wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot; zabezpieczyć ten przedmiot i miejsce jego odkrycia (przy użyciu dostępnych środków), niezwłocznie zawiadomić o fakcie znaleziska osobę nadzorującą realizację robót, Urząd Gminy oraz właściwego konserwatora zabytków - ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U.2022.840 ze zm.).

### **1.5. Rozbiórka istniejących obiektów**

Zakres robót rozbiórkowych obejmuje całkowite rozebranie istniejącego mostu oraz towarzyszącej infrastruktury drogowej na odcinkach dojazdowych przed i za obiektem, a także rozbiórkę elementów usytuowanych w pasie drogowym takich jak ogrodzenia i bramy. W pierwszej kolejności do rozbiórki przewidziano kapy chodnikowe z balustradami. Następnie należy rozebrać płytę

pomostową. Po rozbiórce przęsła należy usunąć podpory wraz z ich fundamentami. Elementy betonowe należy rozkruszyć na elementy umożliwiające ich transport do utylizacji. Elementy stalowe należy pociąć palnikiem lub piłą do cięcia elementów stalowych, na elementy umożliwiające ich transport na złom.

W celu ograniczenia przedostawania się gruzu rozbiórkowego do koryta ciekłu należy przewidzieć odpowiednie środki zabezpieczające, np. pomosty z elementów drewnianych/stalowych lub inne uzgodnione z zarządcą ciekłu i Inwestorem.

Elementy nadające się do ponownego wbudowania należy przekazać Inwestorowi, który wskaże miejsce ich składowania. Elementy ogrodzenia nieruchomości sąsiednich należy odtworzyć jako nowe, we wskazanej lokalizacji. Bariery/balustrady i elementy stalowe stanowią własność Zamawiającego i należy je wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Pozostałe materiały po pracach demontażowych stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca jest odpowiedzialny za ich utylizację lub zapewnienie miejsc składowania. Nawierzchnię bitumiczną należy rozebrać przy pomocy frezarki do nawierzchni na całej szerokości jezdni. Uszkodzone lub nie nadające się do ponownego wbudowania elementy stalowe z rozbiórki należy odwieźć na złom.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa. Roboty te winny być prowadzone pod nadzorem technicznym, a poprawność ich wykonania odnotowana w dzienniku budowy.

Wykonawca robót opracuje i uzgodni projekty technologiczne zabezpieczenia użytkowników ruchu drogowego, pieszego na czas realizacji robót rozbiórkowych.

## **1.6. Budowa mostu docelowego**

### **1.6.1. Podstawowe parametry techniczne mostu**

Podstawowe parametry techniczne projektowanego obiektu:

- |  |          |
|--|----------|
| • Klasa obciążenia pojazdami samochodowymi           | klasa I, |
| • Długość całkowita obiektu                          | 13,0m    |
| • Długość płyty przęsła obiektu (wzdłuż osi obiektu) | 5,80m,   |
| • Szerokość przęsła obiektu                          | 11,4m,   |
| • Szerokość jezdni                                   | 7,8m,    |
| • Szerokość użytkowa kap                             | 2x1,25m, |
| • Szerokość w świetle pod obiektem                   | 5,0 m,   |
| • Ukos przęsła                                       | ok. 90°, |
| • Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą              | ok. 88°, |

### 1.6.2. Konstrukcja mostu (przęsło i podpory)

Konstrukcję nowego mostu stanowić będzie żelbetowa, monolityczna konstrukcja ramowa (rygiel-przęsło powiązane z podporami w węzłach monolitycznych) wykonana z betonu C35/45 F150, W8. Schemat statyczny projektowanego obiektu to rama jednonawowa.

Przęsło zaprojektowano o stałej grubości w dostosowaniu do pochyłości podłużnych i poprzecznych.

Każdą z podpór obiektu posadowiono na jednym rzędzie pali żelbetowych.

Skrzydła przyczółków zostaną wykonane jako monolityczne przewieszane.

Stal zbrojeniowa miękka B500C. Klasy ekspozycji betonu konstrukcyjnego związane z oddziaływaniem środowiska: XC4, XF4, XD1, XA1.

Należy wykonać próbne obciążenia min. 1 pala, wg projektu próbnego obciążenia opracowanego przez Wykonawcę robót. W przypadku wątpliwości co do nośności pali Inspektor Nadzoru może zdecydować o potrzebie przeprowadzenia dodatkowych badań.

Wykonawca robót uwzględni konieczność wykonania zabezpieczenia wykopu z zastosowaniem grodzic stalowych lub rozwiązanie równoważne oraz konieczność odwodnienia wykopu. Ścianki szczelne tracone, stanowić będą zabezpieczenie fundamentów przed podmywaniem. Projekty technologiczne zabezpieczenia i odwodnienia wykopów po stronie Wykonawcy robót. Ponadto Wykonawca opracuje program ewakuacji i zabezpieczenia ludzi oraz sprzętu w razie wystąpienia wysokich przepływów wód rzeki.

### 1.6.3. Wykonanie zasypki

Zasypki/nadsypki powinny być wykonane z materiału o dobrej zagęszczalności, niespoistego, z udziałem mniejszym niż 10% frakcji o średnicy ziaren poniżej 0,05 mm (Ż, Po, Pr, Ps). Skład chemiczny zasypki/nadsypki musi być neutralny względem obiektu.

Wymagania dotyczące materiału zasypki/nadsypki:

- dobra zagęszczalność, wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 5$ ,
- dobra wodoprzepuszczalność, współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 10^{-4} \text{ m/s}$ ,
- ciężar objętościowy  $< 19 \text{ kN/m}^3$ ,
- kat tarcia wewnętrznego  $\geq 35^\circ$ ,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki za przyczółkami  $I_s \geq 1,0$  (chyba że w dokumentacji wskazano inaczej), a stożków nasypu i skarp  $I_s \geq 0,95$ .

Przy układaniu zasypki/nadsypki należy przestrzegać następujących zasad:

- materiał należy układać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypu i wznosić równomiernie na całej szerokości,
- zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne,
- zasypka powinna być umieszczona i zagęszczona równomiernie i równocześnie z obu stron elementu,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania, przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu np. spychacza (maszyny używane w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu powinny ważyć do 3,5 tony),
- grunt powinien być zagęszczany w warstwach co 250 mm, różnica wysokości zasypek po obu stronach obiektu inżynierskiego nie może przekraczać 500 mm (dopuszcza się różną grubość zasypania obiektu w przekroju podłużnym z zastrzeżeniem, że elementy dolne lub górne tego samego segmentu obiektu muszą być zasypane do takiej samej wysokości z dokładnością 500 mm po przeciwnych stronach obiektu),
- wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu (wilgotność optymalna i maksymalna gęstość pozorną gruntu w stanie wysuszonym powinny być wyznaczone laboratoryjnie),
- zakres wykonania zasypki w obrębie obiektu (powierzchnia w przekroju poprzecznym oraz w rzucie) musi odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej producenta.

Zakłada się, że wymiana gruntów słabonośnych na dojazdach oraz wykonanie zasadniczej części nasypów drogowych (bez klina zasypki inżynierskiej bezpośrednio za przyczółkami), zostaną wykonane przed wykonaniem pali fundamentowych obiektu.

#### **1.6.4. Płyty przejściowe**

Wykonane zostaną żelbetowe, monolityczne płyty przejściowe grubości 30cm, z betonu C30/37 F150, W8 oparte na ukształtowanych wspornikach w ramowej konstrukcji przęsła. Górną powierzchnię płyty należy zaizolować żywicą z posypką kwarcową ("uszorstnienie"). Ponadto w strefie połączenia płyty przęsła z płytą przejściową należy wykonać dodatkowy odcinek izolacji z papy termozgrzewalnej, łączonej strefowo z dolną warstwą izolacji (na odcinku zakładu papy i żywicy nie stosować posypki kwarcowej). Izolację zabezpieczyć warstwą ochronną z betonu C16/20 grubości 5cm. Pod płytą, na warstwie betonu podkładowego należy ułożyć dwie warstwy grubej folii PVC o małym współczynniku tarcia na betonie (~0,1).

### 1.6.5. Odwodnienie obiektu

Sposób odwodnienia mostu opisano w punkcie **Odwodnienie drogi i mostu**

### 1.6.6. Izolacje i powłoki ochronne

Izolacja płyty pomostu i płyt przejściowych – papa termozgrzewalna grubości 5mm. Pod krawężnikami i kapami chodnikowymi zaprojektowano izolację w postaci 2 warstw papy termozgrzewalnej. W rejonie przejść innych elementów - izolacja uzupełniona jest materiałami uzupełniającymi wskazanymi w Aprobacie Technicznej wybranego systemu.

Na powierzchniach kap chodnikowych projektuje się nawierzchnię (pełniącą również funkcję izolacji) odporną na ścieranie oraz na promieniowanie UV, o grubości 0,6cm.

Izolacja wszystkich powierzchni betonowych stykających się z gruntem – bitumiczne powłoki z modyfikowanego roztworu asfaltowego. Liczba warstw wg instrukcji stosowania danego materiału, minimum dwie warstwy na zagruntowanym podłożu. Izolacja zabezpieczona folią kubełkową.

Wszystkie zewnętrzne powierzchnie elementów żelbetowych narażonych na działanie czynników atmosferycznych należy zabezpieczyć poprzez hydrofobizację.

Wypełnienie elastycznymi masami uszczelniającymi (w odpowiednio przygotowanych brzdach) wymagają w szczególności styki:

- krawężników z płytami i kapami chodnikowymi,
- desek gzymsowych z płytami i kapami chodnikowymi,
- krawężników z warstwą nawierzchni jezdni.

### 1.6.7. Nawierzchnie na moście

Nawierzchnię jezdni na moście zaprojektowano w jednostronnym pochyleniu poprzecznym wynoszącym 3,5%

Konstrukcja nawierzchni na moście:

- warstwa ścieralna – mieszanka SMA 11, grubości 4,0cm,
- siatka do zbrojenia nawierzchni,
- warstwa wiążąca - asfalt lany MA 11, grubości 4,5cm.

Na powierzchniach kap chodnikowych na moście projektuje się nawierzchnię (pełniącą również funkcję izolacji) epoksydowo-poliuretanową odporną na ścieranie oraz na promieniowanie UV, o grubości 0,5cm. Nawierzchnio-izolację należy wykonać dopiero po wykonaniu wszystkich prac przy płycie pomostowej i kapach chodnikowych, po zdemontowaniu wszystkich rusztowań.

### 1.6.8. Urządzenia / przekrycia dylatacyjne

Nie wykonuje się urządzeń dylatacyjnych na połączeniu obiektu mostowego z nasypem. Nawierzchnia w tej strefie zostanie wzmocniona i uciąglona (siatka do zbrojenia nawierzchni) a nad początkiem i końcem płyty przejściowej, w warstwie ścieralnej nawierzchni jezdni zostanie wykonana masa zalewowa w nacięciu  $s \times h = 10 \times 15 \text{ mm}$ .

### 1.6.9. Kapy chodnikowe, krawężniki, deski gzymsowe na obiekcie

Zaprojektowano żelbetowe, monolityczne kapy chodnikowe z betonu C35/45 F150, W8, zbrojone stalą B500C. Kapy należy dylatować w miejscach wskazanych na rysunkach konstrukcyjnych. Zakotwienie kap do przęsła za pomocą kotew talerzowych.

Zastosowano krawężniki kamienne  $20 \times 20 \text{ cm}$ , kotwione prętami co  $30 \text{ cm}$  w kapie chodnikowej, układane na podlewce z grys otoczonego żywicą epoksydową. Styk między kapą, a krawężnikiem należy uszczelnić trwale elastycznym kitem poliuretanowym o wymiarach  $2 \times 4 \text{ cm}$ . Na styku między krawężnikiem, a nawierzchnią, podczas wykonywania nawierzchni ścieralnej, należy ułożyć uszczelniającą elastyczną taśmę topliwą szerokości  $2 \text{ cm}$ .

Na krawędziach kap zostaną zamocowane prefabrykowane polimerobetonowe deski gzymsowe gr.  $4 \text{ cm}$  i wysokości  $50 \text{ cm}$ , barwione w masie i odporne na promieniowanie UV.

### 1.6.10. Bariery ochronne

Na krawędzi obiektu należy zastosować barieroporęcze energochłonne o minimalnych parametrach H2/W3/B ( $D_n < 0,5 \text{ m}$ ) wg PN-EN 1317, wysokości min.  $110 \text{ cm}$ . Bariery ochronne stosowane na obiekcie inżynierskim i bezpośrednich dojazdach powinny mieć długość czynną nie mniejszą niż  $48 \text{ m}$ . Należy zastosować bariery dla których długość odcinka certyfikowanego / zastosowanego do badania zderzeniowego, określona przez producenta jest nie większa niż  $48 \text{ m}$ .

Odcinki początkowe i końcowe barier  $L_{zak.} = \text{min. } 8,0 \text{ m}$  z prowadnicami pochylonymi do podłoża.

Z uwagi na budowę zjazdu nr 3, barierę w jego miejscu ukształtowano w łuku poziomym o promieniu  $R = 3,0 \text{ m}$ .

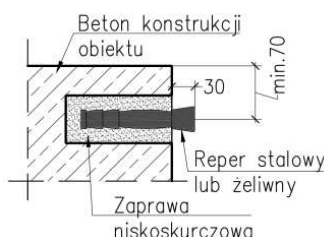
Bariera na obiekcie mostowym (mocowana do kapy) oraz odcinki barier wbijanych (poza kapami – na dojazdach) powinna charakteryzować się tymi samymi poziomami powstrzymywania i pozostałymi parametrami funkcjonalno-kolizyjnymi, a różnica ich konstrukcji powinna wynikać jedynie ze sposobu zakotwienia słupka.

Bariery należy montować do konstrukcji za pomocą kotew wklejanych, zgodnie z wymaganiami producenta barier. Podstawa słupka bariery powinna być dostosowana do spadku

poprzecznego kapy chodnikowej Nie należy stosować zaprawy niskoskurczowej pod podstawy słupków barier. Słupki barier należy osadzać po wykonaniu kompletnej nawierzchnioizolacji na kapie.

#### 1.6.11. Znaki pomiarowe

Na obiekcie przewidziano montaż 12 znaków wysokościowych (reperów) zamocowanych na przęśle, podporach (po 4 repery w obrębie przyczółków i po 2 na końcach przęśla). Repery należy osadzać minimum 70 mm od krawędzi konstrukcji (zgodnie ze szczegółem poniżej). Punkty te służą badaniu przemieszczeń pionowych obiektu w czasie jego budowy i eksploatacji. Repery należy dowiązać do stałych znaków wysokościowych.



W rejonie inwestycji przewiduje się montaż jednego stałego znaku wysokościowego, wykonanego w postaci słupka betonowego posadowionego na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania. Punkty stałe należy zlokalizować poza korpusem drogi, poza terenem zalewowym, poza strefą wpływu osiadania podpór, w niewielkiej odległości od obiektu. Stały znak wysokościowy powinien zostać wykonany przed rozpoczęciem robót i zostać nawiązany do sieci niwelacji państwowej.

#### 1.6.12. Kolorystyka obiektu

Zakłada się następujące kolory poszczególnych elementów obiektu:

- konstrukcja przęśla i podpór – jasny szary (naturalny kolor betonu),
- deski gzymsowe – niebieski.

**UWAGA:** ostateczna kolorystyka do uzgodnienia z Inwestorem.

#### 1.6.13. Umocnienie skarp cieku i terenu w obrębie obiektu

W strefie skarp koryta cieku w pobliżu mostu zostaną lokalnie uzupełnienie ubytki wyerodowanego gruntu, a odkłady gruntu usunięte. Celem zabezpieczenia fundamentów mostu przed podmywaniem oraz dla zachowania przekroju koryta w rejonie obiektu, skarpy i dno koryta pod obiektem oraz na wlocie i wylocie zostaną lokalnie ubezpieczone. Roboty w tym rejonie mają charakter punktowy/lokalny i zostały ograniczone do niezbędnego minimum. Lokalne ubezpieczenie skarp i dna koryta cieku w obrębie mostu stanowi jego integralny element zabezpieczający fundamenty mostu przed podmywaniem.



W obrębie projektowanego mostu drogowego przewidziano wykonanie zabezpieczenia podpór mostu oraz przekroju koryta cieku Cisek przed rozmywaniem w obrębie przyczółków mostu, w korycie cieku, poprzez wykonanie pod obiektem oraz od strony wody górnej na długości ~25 m i dolnej na długości ~8 m umocnienia dna i skarp o nachyleniu 1:1,5 narzutem z kamienia łamanego, układanego z klinowaniem #15÷20 cm, miąższości min. 0,30 m, ograniczonego na początku i końcu palisadą z kołków drewnianych  $\varnothing 10\text{cm}$ ,  $L=1,5\text{m}$ . **Przed wykonaniem palisady z kołków na końcu umocnienia koryta należy zweryfikować rzeczywisty przebieg sieci wodociągowej w celu uniknięcia kolizji.**

Umocnienie skarp i stożków przy przyczółkach, o nachyleniu  $1:1 \div 1:1,5$  kostką kamienną na betonie podpartą w stopie skarp (opór umocnienia skarp) wraz z ewentualnym wykonaniem stalowej ścianki zabezpieczającej w strefie fundamentów.

#### 1.6.14. Schody skarpowe

Przewidziano wykonanie schodów skarpowych dla obsługi z obu stron koryta cieku od strony WD. Schody skarpowe dla obsługi wykonać wg KDM – SCH01 i zabezpieczyć poręczą wg KDM – BAL6.

Elementy stalowe balustrady powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie zanurzeniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011, uzupełnione powłokami malarskimi. Minimalna grubość powłoki cynkowej 85  $\mu\text{m}$ . Należy zastosować powłokowy zestaw malarski epoksydowo-poliuretanowym o grubości min. 240  $\mu\text{m}$ , posiadający aktualną Aprobatę Techniczną/Rekomendację IBDiM. Zastosowany system malarski powinien być kompatybilny z powierzchnią cynkowaną zanurzeniowo. Wymagania odnośnie przygotowania powierzchni oraz technologia wykonania powłok wg Aprobaty Technicznej/Rekomendacji IBDiM.

### 1.7. Tymczasowa droga objazdowa wraz z mostem tymczasowym

Z uwagi na brak możliwości objazdu sąsiednimi drogami, dla zachowania ciągłości ruchu, na czas realizacji robót budowlanych (rozbiórki istniejącego i budowy nowego docelowego mostu), ruch pojazdów prowadzony będzie po tymczasowej drodze objazdowej (wraz z mostem tymczasowym) wykonanej w sąsiedztwie istniejącego mostu. Na placu budowy, na przyległym do istniejącego mostu terenie od strony wody górnej [WG], wykonany zostanie tymczasowy most wraz z tymczasowymi nasypami drogowymi, zapewniający ciągłość ruchu. W zależności od potrzeby, Wykonawca robót opracuje i uzgodni we własnym zakresie wszystkie niezbędne etapy organizacji ruchu tymczasowego na czas robót budowlanych. Tymczasowa droga objazdowa wraz z mostem tymczasowym będą użytkowane przez czas budowy, a następnie (po zakończeniu prac budowlanych) zostaną rozebrane, a teren zostanie przywrócony do stanu pierwotnego. Z uwagi na lokalizację mostu tymczasowego

nad rozwidleniem koryt: zasadnicze koryto rzeki Cisek i dopływ rowu bocznego, zakłada się wykonanie ustroju nośnego mostu tymczasowego o świetle poziomym min. 12,0 m (pomiędzy przyczółkami mierząc prostopadłe do przyczółków) oraz świetle pionowym wyniesionym min. 0,5 m ponad poziom rzędnej wody miarodajnej. Konstrukcja mostu tymczasowego jako obiektu typowego, składanego przęsła lub o konstrukcji indywidualnej w zależności od możliwości technicznych Wykonawcy robót. Przęsło mostu wyposażone zostanie w bariery energochłonne (montaż prowadnic barier energochłonnych do dźwigarów kratowych w przypadku przęseł systemowych).

Przęsło mostu oparte będzie poprzez łożyska na pakiecie prefabrykowanych płyt żelbetowych ułożonych na zagęszczonym gruncie zasypowym. Stabilizacja/zabezpieczenie gruntu zasypowego w strefie przyczółka i drogi objazdowej stanowić będą skotwione ścianki zabezpieczające np. z kształtowników stalowych / palisady (zakotwionych w podłożu) lub innymi konstrukcjami oporowymi w zależności od możliwości technologicznych Wykonawcy. Pomiędzy istniejącą drogą, a tymczasowym mostem objazdowym wykonane zostaną tymczasowe drogi dojazdowe, ukształtowane w formie nasypu z gruntu piaszczystego z nawierzchnią bitumiczną. Na tymczasowej drodze objazdowej zamontowane zostaną bariery energochłonne wbijane a chodnik na całej długości zostanie ograniczony balustradą. Całkowita długość drogi objazdowej (łącznie z odcinkami włączenia na istniejącej drodze) wyniesie ok.92m. Z uwagi na występowanie gruntów słabonośnych w podłożu tymczasowej drogi objazdowej, należy przewidzieć potrzebę wzmocnienia podłoża i/lub odpowiedniej rektyfikacji wysokościowej, wg rozwiązania Wykonawcy robót, co należy uwzględnić w wycenie i harmonogramie robót.

Korpus tymczasowego nasypu drogowego należy wykonać z gruntu niespoistego, niewysadzinowego, zagęszczalnego, spełniającego wymagania przydatności wg normy PN- S- 02205:1998. Na drodze objazdowej zamontowane zostaną bariery energochłonne. Prowadnice barier na obiekcie będą uciągłone z barierami energochłonnymi na dojazdach. Chodnik na całej długości zostanie zabezpieczony balustradą. Wymagane jest opracowanie i uzgodnienie projektu czasowej organizacji ruchu z elementami BRD.

Wykonawca zastosuje systemową konstrukcję przęsła spełniającą wymagania projektu stanowiącą ofertę rynkową albo własną lub zastosuje indywidualną konstrukcję mostu tymczasowego. Projekt indywidualnej konstrukcji mostu tymczasowego wymaga uzgodnienia z Projektantem i Zamawiającym. Wykonawca opracuje projekt technologiczno-wykonawczy objazdu dla wybranej ostatecznie konstrukcji przęsła mostu tymczasowego oraz uzgodni go z Zamawiającym i Projektantem. Zmiany parametrów drogi objazdowej oraz mostu tymczasowego, nie ograniczonych przepisami prawa są dopuszczalne jedynie po uzgodnieniu z Projektantem i Zamawiającym.

Przed wykonaniem mostu tymczasowego, koryto ciekłu należy oczyścić, odmulić i wyprofilować zgodnie z projektowanym profilem dna ciekłu.

#### **Parametry mostu tymczasowego / wymagania:**

- Minimalna szerokość jezdni 3,5 m,
- Minimalna szerokość w świetle pod obiektem na poziomie wody Qm min. 12,0m,
- Minimalna wymagana rzędna spodu konstrukcji 209,35m n.p.m.

Minimalne światło poziome i minimalna rzędna spodu konstrukcji przęsła związane są z uzyskanym pozwoleniem wodnoprawnym.

#### **Droga objazdowa**

Parametry techniczno-użytkowe:

- zasadnicza szerokość jezdni 3,8 m,
- szerokość chodnika 1,5m
- promień łuków w planie R=50m
- długość objazdu (mierzona po osi drogi, łącznie z mostem tymczasowym) – L<sub>obj.</sub> ~ 92 m,
- pobocze gruntowe,
- jezdnie ograniczona jednostronnym krawężnikiem betonowym,
- konstrukcja nawierzchni KR3:
  - warstwa ścieralna - mieszanka AC11S, grubości 4,0cm,
  - warstwa wiążąca - beton asfaltowy AC16W, grubości 5,0cm,
  - podbudowa zasadnicza - beton asfaltowy AC16P, grubości 7cm,
  - podbudowa zasadnicza - mieszanka niezwiązana z kruszywem 0/31,5(C90/3), grubości 20cm,
  - podbudowa pomocnicza - mieszanka niezwiązana o CBR ≥ 60%, grubości 15cm,
  - nasyp drogowy – wzmocnienie konstrukcji nasypu drogowego do min. E2=25MPa wraz z dobozem technologii wg rozwiązania Wykonawcy,
- obustronne bariery N2W3 na całej dł. drogi objazdowej.

### **1.8. Rozbudowa drogi na dojazdach**

#### **1.8.1. Opis rozwiązania drogowego**

Przedmiotowy odcinek drogi zaprojektowano spełniając przepisy rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.), jak dla drogi klasy G w terenie zabudowy, dla prędkości miarodajnej V<sub>m</sub>=50km/h.

Zaprojektowano rozbudowę drogi wojewódzkiej na długości ~121m. W istniejący układ drogowy wpisano, największy możliwy w tym miejscu, łuk poziomy o promieniu  $R=110\text{m}$ . Niweleta drogi pochylona jest w kierunku m. Wronin i pochylenie podłużne na całej długości mostu wynosi 1,5%. Zaprojektowano jezdnię o szerokości pasów wynoszących  $2 \times 3,90\text{m}$  ( $3,50\text{m}$  – nominalna szerokość pasa ruchu wraz z wymaganym poszerzeniem na łuku wynoszącym  $0,4\text{m}$ ) oraz pobocza gruntowe. Jezdnię, po wewnętrznej stronie łuku ograniczono krawężnikiem wyniesionym ( $h=14\text{cm}$ ) i poboczem, w którym zlokalizowano bariery energochłonne w odległości  $1,25\text{m}$  od lica krawężnika. Jedynie na długości przebudowywanego zjazdu nr 4 zaprojektowano krawężnik obniżony ( $h=2\text{cm}$ ). Zewnętrzna krawędź łuku na jezdni ograniczona została krawężnikiem wyniesionym ( $h=14\text{cm}$ ) jedynie na długości projektowanego mostu. Przed i za mostem, z tej strony drogi, projektuje się krawężniki zanikające na długości  $3,0\text{m}$ , przez co chodniki o minimalnej szerokości wyodrębniono jedynie na długości obiektu. Poza mostem, po zewnętrznej stronie łuku zaprojektowano pobocza, w których zlokalizowano bariery energochłonne w odległości  $1,0\text{m}$  od krawędzi jezdni.

W ramach rozbudowy drogi projektuje się budowę zjazdów indywidualnych (nr 1 i nr 3) w nowych lokalizacjach, przebudowę zjazdów indywidualnych nr 2 i nr 4 w istniejących lokalizacjach oraz montaż barier energochłonnych na moście i dojazdach.

Istniejące ogrodzenia posesji, wraz z bramami i furtkami, przewidziane do rozbiórki zostaną rozebrane i następnie odtworzone w projektowanej lokalizacji jako nowe.

### **1.8.2. Konstrukcja nawierzchni drogi**

- warstwa ścieralna - mieszanka SMA 11, grubości  $4,0\text{cm}$ ,
- warstwa wiążąca - beton asfaltowy AC16W, grubości  $6,0\text{cm}$ ,
- podbudowa zasadnicza (górna) - beton asfaltowy AC22P, grubości  $10\text{cm}$ ,
- podbudowa zasadnicza (dolna) – kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu  $0/31,5$  ( $C_{90/3}$ ), stabilizowana mechanicznie grubości  $20\text{cm}$ ,
- warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub wapnem grubości  $22\text{cm}$ ,
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem, grubości  $25\text{cm}$ .

Pod konstrukcją nawierzchni drogi zastosowano warstwę nasypu z gruntu niespoistego o zmiennej miąższości od ok.  $0,3 \div 0,8\text{m}$  oraz wzmocnienie podłoża (wg opisu w kolejnych punktach).

#### **1.8.4. Konstrukcja nawierzchni zjazdu z kostki**

- kostka betonowa spoinowana piaskiem, grubości 8cm,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, grubości 5cm,
- warstwa z kruszywa 0/31,5 (C<sub>90/3</sub>), grubości 30cm,
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stab. spoiwem hydraulicznym lub wapnem grubości 25cm.

#### **1.8.5. Konstrukcja nawierzchni zjazdów z kruszywa**

- kruszywo łamane 0/16 (C<sub>90/3</sub>) stab. mech., grubości 20cm,
- warstwa z kruszywa łamanego 0/31,5 (C<sub>90/3</sub>) stab. mech., grubości 30cm,
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem, grubości 25cm.

#### **1.8.6. Pobocza**

Założono pobocza wykonane z destruktu asfaltowego, uzyskanego podczas rozbiórki nawierzchni drogi lub z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0-16mm (C<sub>90/3</sub>) stabilizowanego mechanicznie. Grubość warstwy materiału powinna wynosić min. 15cm.

#### **1.8.7. Wzmocnienie podłoża**

Uwzględniając istniejące warunki gruntowe oraz projektowane obciążenia, przyjęto wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego za pomocą technologii iniekcji rozpychającej/ Compaction Grouting.

Compaction Grouting (iniekcja rozpychająca) polega na wprowadzeniu w podłoża gruntowe rury iniekcyjnej za pomocą techniki wiertniczej lub wibracyjnej. Następnie przygotowana w mieszalniku zaprawa iniekcyjna wprowadzana jest w podłoże pod ciśnieniem za pomocą specjalnej pompy iniekcyjnej. Podczas stopniowego podciągania lub zagłębiania rury iniekcyjnej tworzy się szereg pojedynczych, przylegających do siebie brył, które ostatecznie tworzą kolumnę iniekcijną. Wprowadzenie w taki sposób w podłoże gruntowe stabilnego materiału wypełniającego, doprowadza do zagęszczenia gruntów niespoistych lub wzmocnienia gruntów spoistych i organicznych. Zasadnicze znaczenie dla przebiegu i skuteczności tego typu iniekcji ma umiejętność właściwego doboru wszystkich parametrów procesu, w tym szczególnie składu, ilości i sposobu wtłaczania wypełniacza.

## Założenia ogólne

- a) Układ warstw geotechnicznych i poziomy wód gruntowych oraz parametry gruntów do obliczeń przyjęto na podstawie opracowanej dokumentacji geotechnicznej.
- b) Warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej mają sumaryczną grubość: 87cm.
- c) Pod konstrukcją nawierzchni zaprojektowano warstwę nasypu o zmiennej miąższości od ok. 0,3÷0,8m (min. na dowiązaniu do istniejącej drogi, max przy obiekcie mostowym), z materiału niespoistego (Ż, Po, Pr, Ps), o dobrej zagęszczalności, z udziałem mniejszym niż 10% frakcji o średnicy ziaren poniżej 0,05 m, o wskaźniku zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ ,
- d) Założono wykonanie kolumn ze stabilnego poziomu platformy roboczej, umożliwiającego pracę ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych (konieczne jest usunięcie przeszkód w podłożu w postaci uzbrojenia podziemnego, starych fundamentów, pali). Platformę roboczą należy wykonać jako warstwę materiału niespoistego zagęszczalnego (np. kruszywa łamanego naturalnego o miąższości dostosowanej do ciężaru maszyny wykonującej kolumny). Na obecnym etapie założono min. miąższość platformy roboczej min. 0,50m. Platformę należy układać na geowłókninie. Parametry odbiorcze platformy:  $E_{V2} = 60\text{MPa}$  oraz  $I_0 = E_{V2}/E_{V1} \leq 3,0$ . Wykonawca robót wykonujący wzmocnienie za pomocą kolumn Compaction Grouting w projekcie technologicznym zaprojektuje odpowiednią platformę roboczą dostosowaną do własnego sprzętu wykonującego kolumny.
- e) Zaprojektowano kolumny Compaction Grouting średnicy 350mm w rozstawie 1,20m x 1,20m oraz długości dostosowanej do warunków gruntowych,  $L=7,30\text{m}$ . Zwraca się uwagę, że średnica kolumn Compaction Grouting może być zmienna i zależy od podatności bocznej gruntu w którym jest wykonywana, tzn. w gruntach słabych średnica może wynosić nawet 0,40m a w gruntach mocnych 0,25m.
- f) Na głowicach kolumn Compaction Grouting należy wykonać czapki żwirowe (kolumny żwirowe) średnicy 60cm oraz min. wysokości 0,50m pod platformą roboczą.
- g) Na głowicach kolumn żwirowych należy ułożyć materac geosyntetyczny o wysokości 0,30m, oraz wytrzymałości obliczeniowej na rozciąganie  $F_d \geq 200/25 \text{ kN/m}$  układany w dwóch kierunkach.

## Zakres robót

Zaprojektowano:

- Kolumny Compaction Grouting  $\Phi 350\text{mm}$ , długości  $L=7,30\text{m}$  w rozstawie 1,20m x 1,20m oraz wytrzymałości obliczeniowej dla pasty betonowej  $R=7\text{MPa}$ ,

- Głowice żwirowe  $\Phi 600\text{mm}$ , długości  $L=0,50\text{m}$  wykonane na kolumnach Compaction Grouting. Głowice kolumn żwirowych należy zagęścić do uzyskania  $E_{v2} \geq 80\text{MPa}$ ,  $I_0 \leq 2,2$ .
- Materac geosyntetyczny o wysokości  $0,30\text{m}$ , oraz wytrzymałości obliczeniowej na rozciąganie  $F_d \geq 200/25 \text{ kN/m}$  układany w dwóch kierunkach, układany na głowicach żwirowych.

Zakłada się wykonanie wzmocnienia podłoża pod drogą na dojazdach do mostu, na odcinku o łącznej długości ok.  $115 \text{ mb}$ . W przekroju w poprzek drogi zastosowano 11 kolumn o długości  $7,3\text{m}$  ( $+0,5\text{m}$  czapka żwirowa) w rozstawie  $1,2\text{m}$ . Przy rozstawie podłużnym rzędów kolumn wynoszącym  $1,2\text{m}$ , sumaryczna ilość kolumn to  $1056 \text{ szt.}$

Na etapie realizacji inwestycji konieczne jest wykonanie projektu technologicznego przez firmę wykonującą wzmocnienie podłoża. Projekt powinien zawierać w szczególności układ kolumn w rzucie z uwzględnieniem sieci podziemnych oraz innych przeszkód / kolizji oraz technologię realizacji prac w tym odwodnienie wykopów. Dodatkowo konieczne jest wykonanie Projektu Organizacji Robót uwzględniającego wykonanie etapowania robót oraz innych technologii np.: grodzie stalowych itd., w tym skoordynowanie prac z robotami fundamentowymi przy moście. Zwraca się uwagę, że technologia wykonania kolumn Compaction Grouting jest technologią rozpychającą grunt na boki, co może powodować wystąpienia dodatkowych naprężeń w gruncie, efektem czego może być przemieszczanie gruntu na boki/ do góry. Powyższe należy uwzględnić w Projekcie Technologicznym oraz Projekcie Organizacji Robót, co jest szczególnie ważne przy wykonywaniu kolumn w pobliżu sieci podziemnych oraz w pobliżu mostu, grodzie stalowych i innych obiektów. W przypadku uzasadnionych obaw zakłada się możliwość wykonania podwiertów w miejscu wykonania kolumn Compaction Grouting. W związku z powyższym, zaleca się geodezyjny pomiar przemieszczeń elementów obiektu / grodzie stalowych lub sieci podziemnych i w przypadku wystąpienia przemieszczeń, wykonanie podwiertów.

Z uwagi na konieczność częściowego połówkowego prowadzenia ruchu w czasie budowy, część prac na odcinkach dojazdowych do mostu wymaga ich prowadzenie również w sposób "połówkowy". Prace te dotyczą w szczególności wzmocnienia podłoża gruntowego, przebudowy sieci, wykonania konstrukcji drogi.

Należy uwzględnić konieczność ułożenia poprzecznych (względem osi drogi) siatek materaca geosyntetycznego bez łączenia ich na zakłady, przez wywiniecie odpowiedniego ich zapasu. Zapasy siatek pozostawione do ułożenia na późniejszym etapie prac należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przed promieniami UV. W celu prawidłowej pracy geosyntetyku, konieczne jest jego odpowiednie naciągnięcie. Nie dopuszcza się „pofałdowań” geosyntetyku.

Na etapie przygotowawczym, przed przystąpieniem do realizacji robót należy wykonać uzupełniające rozpoznanie geotechniczne obejmujące wykonanie min. 3 węzłów badawczych (odwiert wraz z sondowaniem CPT), o długości i ostatecznym zakresie pozwalającym okonturować występowania gruntów słabonośnych. Zakres rozpoznania uzgodnić z Projektantem. Wyniki uzupełniającego rozpoznania geotechnicznego mogą być podstawą do weryfikacji rozwiązań w zakresie posadowienia obiektu.

Wykonawca uwzględni powyższe w wycenie, harmonogramie realizacji robót oraz w zakresie koniecznych do opracowania projektów technologicznych.

### **Warunki kontroli wykonawstwa kolumn Compaction Grouting**

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) Wykonanie każdego punktu iniekcji musi być wykazane w zestawieniu zbiorczym, które obejmuje:
  - numer punktu,
  - datę i czas wykonania,
  - długość wiercenia poniżej poziomu roboczego,
  - ilość zużytego iniektu,
  - maksymalne ciśnienie robocze na każdym kroku iniekcji.
- b) Badanie wytrzymałości iniektu na podstawie próbek pobieranych regularnie z częstotliwością 1 seria (4 normowe kostki próbne) na 100 m<sup>3</sup> zużytej mieszanki. Próby na ścisnienie należy wykonać w uprawnionym laboratorium badawczym, po upływie 7 dni (1 próbka z każdej serii) oraz po upływie co najmniej 28 dni (pozostałe 3 próbki) od pobrania próbek.

Próbki iniektu badane po 28 dniach dojrzewania powinny uzyskać wytrzymałość minimum:  
 $R_{bG}(28 \text{ dni}) = 7 \text{ MPa}$ .
- c) Wykonanie robót powinno odbywać się na podstawie schematu i harmonogramu opracowanego przez Kierownika Robót Wzmacniających oraz Kierownika Budowy dostosowując wykonanie prac do etapowania wykonywania obiektu mostowego, grodzic stalowych itd.
- d) Kierownik robót upoważniony jest do wprowadzania na budowie wszystkich niezbędnych zmian w ogólnej procedurze iniekcji rozpierającej, biorąc pod uwagę obserwowany przebieg i skuteczność robót iniekcyjnych.
- e) Długość kolumn powinna odpowiadać założeniom projektowym. W przypadku stwierdzenia rozbieżności w odniesieniu do napotkanych warunków gruntowych decyzję o wydłużeniu lub skróceniu kolumn podejmuje Wykonawca w porozumieniu z autorami niniejszego opracowania.
- f) Głowice kolumn żwirowych należy zagęścić do uzyskania  $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$ ,  $I_0 \leq 2,2$ . Pomiar należy przeprowadzić na losowo wybranych głowicach kolumn w ilości około 5 pomiarów na 400m<sup>2</sup>.



g) W tabeli 4 przedstawiono sugerowane parametry iniekcji Compaction Grouting.

Tabl. 4. Zakładane parametry robocze oraz kryteria wykonawcze:

Parametr	Wartość
Krok podciągania rury iniekcyjnej:	0,50 m
Objętość wprowadzonego materiału iniekcyjnego:	min. 50 litrów/krok
Objętość wprowadzonego materiału iniekcyjnego:	min. 100 litrów/mb iniekcji
Orientacyjne maksymalne ciśnienie iniekcji:	3 atm., dla głębokości do 2m; 10 atm., dla głębokości od 2÷5m; 30atm., dla głębokości powyżej 5m.

### 1.9. Odwodnienie drogi i mostu

Projektowane odwodnienie nawierzchni jezdni i chodników z mostu i dojazdów zrealizowano jako powierzchniowe (spadki podłużne i poprzeczne), z odprowadzaniem wód poprzez system kanalizacji deszczowej do cieku. Niweleta drogi na przedmiotowym odcinku ukształtowana jest w pochyleniu podłużnym w kierunku m. Wronin, droga w planie przebiega w łuku poziomym, z krótkim odcinkiem krzywej przejściowej między dwoma łukami, na odcinku dowiązania do stanu istniejącego od strony północnej.

Wody opadowe i roztopowe z północnego odcinka jezdni przed mostem, przez projektowane dwa wpusty [WUp-1; WUp-2] z osadnikami i dalej przykanalikami i otwartym systemem kanalizacji [Rów nr 1 z dnem umocnionym betonowymi korytkami] trafią projektowanym wylotem [Wkd-1] do rzeki Cisek. Na tym odcinku, na zjeździe nr 4 projektuje się też korytka liniowe zbierające wody opadowe z powierzchni zjazdu, która odprowadzana jest do projektowanego rowu nr 1.

Wody opadowe i roztopowe z mostu i odcinka drogi na dojazdach od strony południowej przez projektowane trzy wpusty [WUp-3; WUp-4; WUp-5] z osadnikami i dalej przykanalikami i otwartym systemem kanalizacji [Rów nr 2 z dnem umocnionym betonowymi korytkami] trafią projektowanym wylotem [Wkd-2] do rzeki Cisek.

Z prawej strony projektowanego odcinka drogi znajduje się prawostronny rów przydrożny [Rów nr 3] który na długości ~80,0 m ulegnie przebudowie polegającej na zabudowie odcinka rowu przepustem PEHD Ø600 o dł. L = 12,0 m pod zjazdem nr 2 (w miejscu istniejącego przepustu przewidzianego do rozbiórki) i reprofilacji z odmuleniem dna na pozostałym odcinku.

Przepust należy posadowić na fundamencie z kruszywa zgodnie z zaleceniem Producenta. Czoła przepustu zostaną umocnione kamieniem na betonie.

W celu odprowadzenia wody z izolacji płyt przejściowych zaprojektowano dreny podłużne zlokalizowane na ich końcach wpięte do sąsiadujących studzienek wpustowych.

Przeprowadzona ocena stężenia zanieczyszczeń, wykazała, że ich wartości nie przekraczają wartości dopuszczalnych określonych w *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych*. Z uwagi na powyższe nie ma potrzeby stosowania separatorów. Niezależnie od powyższego, prewencyjnie, celem podczyszczenia wód na wylotach do cieku (pod wpustami drogowymi na dojeździe) zastosowano studzienki z osadnikami.

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur PP SN8, łączonych na kielichy.

Projektowane wpusty drogowe kl. D zamontować na studzienkach osadnikowych DN500 w miejscach zgodnie z planem sytuacyjnym. Wszystkie wpusty należy wyposażyć w żelbetowy pierścień odciążający oraz kosz ze stali ocynkowanej na zanieczyszczenia stałe. Do studzienki pod wpustem WUp-1 należy przyłączyć przykanalik z istniejącego wpustu na rzędnej istniejącego kanału.

Studzienki montować zgodnie z zaleceniami producenta. Rzędne kanałów kanalizacji deszczowej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

#### **1.10. Budowa kanału technologicznego**

Szczegóły wg opracowania branżowego.

#### **1.11. Rozbiórka i budowa sieci teletechnicznej**

Szczegóły wg opracowania branżowego.

#### **1.12. Rozbiórka i budowa sieci wodociągowej**

Szczegóły wg opracowania branżowego.

#### **1.13. Rozbiórka i budowa kanalizacji sanitarnej**

Szczegóły wg opracowania branżowego.

## **1.15. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych**

### **1.15.1. Założenia do obliczeń**

Analizę elementów konstrukcji mostu wykonano na podstawie aktualnych norm do wymiarowania konstrukcji żelbetowych, norm określających wielkości obciążeń oraz norm geotechnicznych i innych powiązanych z grupy norm PN-EN.

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

Obiekt zaprojektowano w szczególności na obciążenie ruchome wg modelu LM1, przyjmując współczynniki dostosowawcze jak dla klasy I obciążenia pojazdami samochodowymi wg przepisów techniczno-budowlanych.

Dodatkowo obiekt obciążono pojazdami specjalnymi zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, wyznaczając klasy MLC.

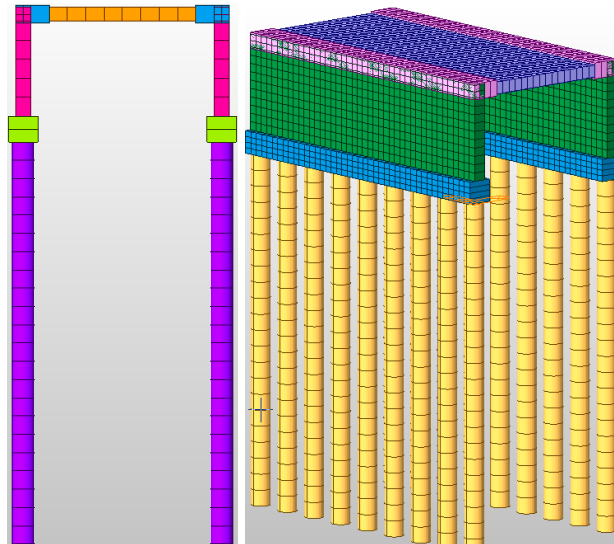
### **1.15.2. Zestawienie obciążeń działających na obiekt**

Na konstrukcję (przęsło i podpory) działają następujące obciążenia/oddziaływania:

- obciążenie ciężarem własnym konstrukcji i wyposażenia,
- skurcz i pęcznienie betonu,
- oddziaływanie termiczne,
- obciążenie użytkowe- pojazdy samochodowe klasy I / pojazdy MLC,
- obciążenie użytkowe- tłum na chodnikach,
- hamowanie i przyspieszanie taboru samochodowego,
- nierównomierne osiadanie podpór,
- parcie gruntu na ścianę czołową i skrzydła przyczółka,
- obciążenie parciem gruntu spowodowane obciążeniem naziomu.

### **1.15.3. Schemat konstrukcyjny i model obliczeniowy**

Schemat statyczny przęsła mostu to rama jednonawowa. Do sprawdzenia nośności i wymiarowania elementów konstrukcji zastosowano modele obliczeniowe klasy  $e^1p^2$  (prętowy, płaski) oraz  $e^{1+2}p^3$  (prętowo-panelowy, układ przestrzenny). Poniżej przedstawiono model obliczeniowy konstrukcji.



Rys. 1.1. Model obliczeniowy konstrukcji

#### 1.15.4. Podstawowe wyniki analizy obliczeniowej i podsumowanie

Przeprowadzona analiza statyczno-wytrzymałościowa potwierdziła prawidłowość przyjętych gabarytów elementów konstrukcji dla przyjętych obciążeń oraz spełnienia warunków stanów granicznych nośności i użytkowości.

Projektowany obiekt spełnia wymagania nośności dla obciążenia klasy I pojazdami samochodowymi wg przepisów techniczno-budowlanych. Obiekt spełnia wymagania dla następujących klas MLC:

- 1) przejazd pojazdów kołowych klasy MLC 150 w jednej kolumnie,
- 2) przejazd pojazdów kołowych klasy MLC 70 w dwóch kolumnach,
- 3) przejazd pojazdów gąsienicowych klasy MLC 120 w jednej kolumnie,
- 4) przejazd pojazdów gąsienicowych klasy MLC 70 w dwóch kolumnach.

### 1.16. Projektowe opracowania technologiczne

Do Wykonawcy robót należy opracowanie i odpowiednie uzgodnienie wszelkich projektów technologicznych i opracowań roboczych niezbędnych dla realizacji prac budowlanych, a w szczególności:

- projekty technologiczne w zakresie wszystkich branż,
- uzupełniająca dokumentacja geotechniczna,
- projekt próbnego obciążenia pali,
- projekt etapowania realizacji prac budowlanych,
- projekt organizacji placu budowy i organizacji robót uwzględniający uwarunkowania terenowe,
- projekt technologii rozbiórki,
- projekt tymczasowego zabezpieczenia i odwodnienia wykopów wraz z ewentualnymi wytycznymi monitoringu drgań i przemieszczeń,
- projekt tymczasowego zabezpieczenia istniejących sieci (wraz z wykonaniem tymczasowych konstrukcji wsporczych) oraz sieci zlokalizowanych na dojazdach w tym uzyskanie warunków technicznych, uzgodnień w razie ewentualnej konieczności przebudowy sieci,
- projekt warsztatowy oraz projekt montażu barier,
- projekty rusztowań i deskowań elementów żelbetowych,
- projekty technologiczne i rysunki robocze urządzeń dylatacyjnych i łożysk i innych elementów wyposażenia,
- technologia zagęszczania zasypek inżynierskich,
- program ewakuacji i zabezpieczenia ludzi oraz sprzętu w razie wystąpienia wysokich przepływów wód,
- uzyskanie pozwoleń, decyzji, uzgodnień na zastosowane elementy technologiczne,
- projekty związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

## **2. PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA**