

# PROinżynieria Sp. z o.o.

ul. Armii Krajowej 4/3  
49-300 Brzeg

Inwestor/ wnioskujący:	ZARZĄD WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO AL. ŁUKASZA CIEPLIŃSKIEGO 4, 35-010 RZESZÓW reprezentowany przez: PODKARPACKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W RZESZOWIE UL. T. BOYA ŻELEŃSKIEGO 19A, 35-105 RZESZÓW	
Jednostka projektowa:	PROINŻYNIERIA SP. Z O.O. UL. ARMII KRAJOWEJ 4/3, 49-300 BRZEG	
Rodzaj i kategoria obiektu bud.:	XXV, XXVI, XXVIII,	
Zadanie:	„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 987 Kolbuszowa – Sędziszów Małopolski polegająca na budowie mostu w <b>km 11+228 na rz. Tuszymka</b> wraz z rozbudową dojazdów oraz rozbiórką, budową i przebudową infrastruktury technicznej, budowli i urządzeń budowlanych w m. Czarna Sędziszowska”	
Stadium /opracowanie:	Projekt wykonawczy - branża drogowa i mostowa	Data:
		04.2025
Lokalizacja:	Województwo: podkarpackie, powiat: ropczycko-sędziszowski, gmina: Sędziszów Małopolski, obręb: 0005 Czarna Sędziszowska, działki nr : 181504_5.0005.145/1, 181504_5.0005.132/1, 181504_5.0005.133/1, 181504_5.0005.3656/1, 181504_5.0005.12/3, 181504_5.0005.1352/5, 181504_5.0005.3726, 181504_5.0005.3727, 181504_5.0005.3716	Numer umowy:
		721/243/WDT/16 /2023

Zespół autorski /funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Dariusz Śmierzka	OPL/0926/PWOM/13	mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Maciej Boberski	OPL/0753/PWOM/11	mostowa	

Brzeg,  
data opracowania: kwiecień 2025 r.

# SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

STRONA TYTUŁOWA, SPIS ZAWARTOŚCI.....	1
<b>1. PROJEKT WYKONAWCZY .....</b>	<b>4</b>
1.1. Stan istniejący .....	4
1.2. Założenia projektowe i zakres prac.....	5
1.3. Dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny .....	7
1.4. Prace przygotowawcze oraz zabezpieczenie sieci i urządzeń .....	8
1.5. Rozbiórka istniejących obiektów.....	9
1.6. Budowa mostu docelowego .....	10
1.6.1. Podstawowe parametry techniczne mostu.....	10
1.6.2. Konstrukcja mostu (przęsło i podpory).....	10
1.6.3. Płyty przejściowe .....	12
1.6.4. Odwodnienie obiektu .....	12
1.6.5. Izolacje i powłoki ochronne.....	12
1.6.6. Nawierzchnie na moście.....	12
1.6.7. Urządzenia / przekrycia dylatacyjne .....	13
1.6.8. Kapy chodnikowe, krawężniki, deski gzymsowe na obiekcie.....	13
1.6.9. Bariery ochronne i balustrady .....	13
1.6.10. Znaki pomiarowe .....	14
1.6.11. Kolorystyka obiektu .....	15
1.6.12. Umocnienie skarp cieku i terenu w obrębie obiektu.....	15
1.6.13. Schody skarpowe.....	15
1.7. Tymczasowa droga objazdowa wraz z mostem tymczasowym.....	16
1.8. Rozbudowa drogi na dojazdach.....	17
1.8.1. Opis rozwiązania drogowego.....	17
1.8.2. Konstrukcja nawierzchni drogi .....	18
1.8.3. Konstrukcja nawierzchni zjazdów .....	19
1.8.4. Konstrukcja nawierzchni drogi dla pieszych i rowerów.....	19
1.8.5. Pobocza.....	20
1.9. Odwodnienie drogi i mostu .....	20
1.10. Budowa kanału technologicznego .....	21
1.11. Rozbiórka i budowa infrastruktury telekomunikacyjnej .....	24
1.12. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.....	25
1.12.1. Dane wejściowe i podstawowe założenia. ....	25
1.12.2. Obciążenia i inne oddziaływania.....	26
1.12.3. Metodyka Obliczeń .....	27
1.12.4. Analiza nośności i użyteczności – podstawowe wyniki .....	28
1.12.5. Podsumowanie .....	29
<b>2. PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>30</b>

## WYKAZ RYSUNKÓW

### PROJEKT WYKONAWCZY

Nr rys.	Tytuł rysunku
Rys.01.01	Plan sytuacyjny
Rys.02.01	Przekrój podłużny mostu
Rys.02.02	Typowe przekroje poprzeczne
Rys.02.03	Przekroje przez wyloty, rowy i zarurowania
Rys.02.04	Przekroje poprzeczne drogi na dojazdach
Rys.03	Profil podłużny drogi i zjazdów
Rys.04.01	Plan sytuacyjny drogi tymczasowej
Rys.04.02	Most tymczasowy - przekroje
Rys.04.03	Profil podłużny drogi tymczasowej
Rys.05.01	Schemat tyczenia fundamentów
Rys.05.02	Gabaryty konstrukcji mostu
Rys.05.03	Plan warstwicowy i schemat tyczenia drogi
Rys.06.01	Pale
Rys.06.02	Zbrojenie – płyty przejściowe
Rys.06.03	Zbrojenie – kapy chodnikowe
Rys.06.04	Zbrojenie oczepu podpór
Rys.06.05	Zbrojenie ramy
Rys.06.06	Zbrojenie belki KNG12/890
Rys.06.07	Zbrojenie belki KNG12/890W
Rys.06.08	Zbrojenie belki KNG12/590
Rys.07	Konstrukcja balustrady
Rys.08	Schody skarpowe
Rys.09	Szczegóły
Rys.10	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 most usytuowany jest w ciągu drogi wojewódzkiej 987 w km 11+228, nad rzeką Tuszymka, między m. Kolbuszowa a m. Czarna Sędziszowska. Most i jego bezpośrednie dojazdy zlokalizowane są na działkach nr: 132/1, 12/3, 1352/5 - województwo podkarpackie, powiat ropczycko-sędziszowski, gmina Sędziszów Małopolski, obręb: Czarna Sędziszowska.

Istniejący most stanowi przeprawę nad rzeką Tuszymka. Mostem prowadzona jest jednojezdniowa droga wojewódzka o dwóch pasach ruchu. Szerokość jezdni na moście (mierzona pomiędzy krawężnikami) wynosi ~7m, szerokość użytkowa na kapach ~2x0,5m, a całkowita szerokość obiektu wynosi ~8,46m. Ukos przęsła względem podpór wynosi ~90°, a kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą ~80°. Ustrój nośny mostu stanowi żelbetowa płyta oparta bezpośrednio na dwóch żelbetowych masywnych przyczółkach. Schemat statyczny ustroju to jednoprzęsłowa belka swobodnie podparta. Całkowita długość obiektu ze skrzydłami wynosi ok. 16,18m. Krótkie skrzydła przyczółków poprowadzone są równoległe do osi obiektu i połączone są monolitycznie z korpusami przyczółków.

Jezdnia na moście ograniczona jest betonowymi krawężnikami. Na krawędziach przęsła zamontowano balustrady z kształtowników stalowych. Nawierzchnia na jezdni bitumiczna. Nawierzchnia drogowa jest ciągła nad szczelinami dylatacyjnymi – brak urządzeń dylatacyjnych.

Stożki nasypowe przy przyczółkach ubezpieczone są betonem, koryto ciekłu pod obiektem nie jest umocnione.

Odwodnienie obiektu realizowane jest powierzchniowo. Wody opadowe z mostu odprowadzane są powierzchniowo po skarpach do ciekłu.

Przedmiotowy most zlokalizowany jest na odcinku łuku kołowego o promieniu ok. 550m.

Niweleta drogi ukształtowana jest z wierzchołkiem zlokalizowanym na przedmiotowym moście. Za mostem w kierunku m. Sędziszów Małopolski, po lewej stronie drogi zlokalizowany jest zjazd stanowiący m.in. dojazd do punktu czerpania wody dla pojazdów p.poż., po prawej stronie drogi, zlokalizowany jest zjazd na teren sąsiedni.

Przed mostem od str. m. Kolbuszowa droga posiada lewostronny rów przydrożny, który w odległości ok. 50m przed mostem, przeprowadza wody opadowe na drugą stronę korpusu drogi wojewódzkiej przepustem o średnicy 1m, gdzie wody rozsączane są w terenie zalewowym.

Za istniejącymi zjazdami w kierunku m. Sędziszów Małopolski, z obu stron nasypu drogowego ukształtowano przydrożne rowy chłonne, które nie mają swojej kontynuacji w kierunku rzeki Tuszymka.

#### Podstawowe parametry techniczne obiektu istniejącego:

- Długość obiektu ~ 16,2 m,
- Szerokość przęsła obiektu ~ 8,5 m,
- Szerokość w świetle pod obiektem ~9,9m
- Ukos przęsła ~80°,
- Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą ~83°.

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**

Zakres inwestycji obejmuje głównie rozbiórkę istniejącego mostu oraz budowę w tej lokalizacji nowego obiektu. W miejscu istniejącej konstrukcji jednoprzęsłowej powstanie nowa konstrukcja również jednoprzęsłowa o większej rozpiętości niż w stanie istniejącym. Szerokość w świetle (światło poziome) pod nowym mostem będzie większe niż w stanie istniejącym.

Jako schemat statyczny projektowanego obiektu, zaproponowano ramę jednonawową. Przęsło wyposażono w dwie kapy chodnikowe ograniczone od strony jezdni krawężnikami kamiennymi, a od strony zewnętrznej deskami gzymsowymi.

Ustrój nośny nowego przęsła stanowić będzie konstrukcja ramowa, z przęsłem z prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „Kujan” zespolonych z monolityczną płytą żelbetową. Założono posadowienia podpór na palach prefabrykowanych wbijanych. Na krawędziach obiektu zaprojektowano balustrady stalowe, a pomiędzy chodnikiem i jezdnią zastosowano bariery energochłonne.

W strefie skarp koryta ciek 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 koryta pod obiektem oraz na wlocie i wylocie zostaną lokalnie ubezpieczone.

Planuje się rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 987 na długości ok 206m. Droga w przekroju poprzecznym posiadać będzie bitumiczną jezdnię dwupasową, dwukierunkową. Jezdnię na moście wpisano w istniejący układ drogowy na dojazdach do obiektu. Na bezpośrednich dojazdach do mostu skorygowana zostanie niweleta drogi.

Z uwagi na brak w stanie istniejącym drogi dla pieszych i rowerów na całym odcinku drogi wojewódzkiej nr 987, drogę tę projektuje się jedynie na moście, oraz z uwagi na zagospodarowanie terenu - na krótkim odcinku między mostem a przebudowanym zjazdem nr 2, umożliwiając jej przyszłe wykonanie w ramach ewentualnej rozbudowy drogi.

Projektowane odwodnienie z mostu i dojazdów zrealizowano jako powierzchniowe (spadki podłużne i poprzeczne), z odprowadzaniem wód do rzeki poprzez budowane/przebudowywane rowy, budowany system kanalizacji deszczowej oraz bezpośrednio z wpustów mostowych.

W ramach zadania projektuje się również przebudowę zjazdów, przebudowę i budowę rowów przydrożnych, rozbiórkę przepustu pod drogą wojewódzką, budowę kanału technologicznego oraz rozbiórkę i budowę odcinka sieci teletechnicznej. Istniejące ogrodzenie, kolidujące z realizacją inwestycji zostanie rozebrane i wybudowane w nowej granicy pasa drogowego.

Założono, że na czas rozbiórki istniejącego i budowy nowego mostu ciągłość ruchu będzie zapewniona poprzez wykonanie tymczasowej drogi objazdowej wraz z mostem tymczasowym.

#### **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,
- wykonanie mostu tymczasowego wraz z niezbędną infrastrukturą,
- wykonanie wykopów wraz z ubezpieczeniem,
- rozbiórka elementów mostu i konstrukcji drogi na dojazdach,
- rozbiórka przepustu,
- rozbiórka i wykonanie ogrodzeń terenu,
- wykonanie fundamentów mostu,
- wykonanie konstrukcji mostu,
- wykonanie płyt przejściowych,
- wykonanie 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,
- budowa kanału technologicznego na długości opracowania,
- montaż elementów wyposażenia mostu (kapy chodnikowe, krawężniki, bariera energochłonna, deski gzymsowe, schody skarpowe itp.),
- wykonanie konstrukcji drogi i nawierzchni na moście,
- rozbiórka obiektów tymczasowych,
- utwardzenie terenu w celach utrzymaniowych,
- budowa/przebudowa rowów przydrożnych,
- umocnienie skarp/stożków w obrębie przyczółków,

- profilowanie, humusowanie oraz obsianie mieszkanką traw terenu w zakresie inwestycji,
- wprowadzenie stałej organizacji ruchu.

### **1.3. Dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny**

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny stanowią odrębny tom niniejszej dokumentacji.**

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

Na podstawie zebranych materiałów oraz ich analizy stwierdzono w obrębie planowanej inwestycji stwierdzono jeden wyraźny poziom niespoistych gruntów wykształconych jako piaski. Ponadto lokalnie w części omawianej trasy możliwe jest wystąpienie czwartorzędowych osadów rzecznych w postaci namulów i torfów. Ich miąższość nie przekracza 2m. Osady rzeczne nierozdzielone zbudowane są z piasków drobnych i mułków, mał oraz torfów. W głębszym podłożu omawianej trasy zalegają utwory plejstocenyjskie w postaci glin i mioceńskich iłów.

Stwierdzono, iż utwory czwartorzędowe na badanym terenie w części stropowej występują w postaci niespoistych piasków. Natomiast w części spągowej występują grunty spoiste wykształcone w postaci iłów. Grunty niespoiste występują w przekroju granulacji od piasków średnich do pospółek.

Zwierciadło zostało nawiercone i ustabilizowało się na głębokości od 0,8 - 2,4 m p.p.t. Ponadto stwierdzono niewielkie sączenia wód opadowych w obrębie utworów spoistych.

Wody podziemne występujące na omawianym terenie są zasilane infiltrującymi w głąb wodami opadowymi oraz pobliską rzeką.

Wahania głębokości zwierciadła wód podziemnych mogą wynosić ponad 1,0 metr.

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

**Warstwa nlb1** - są to grunty nasypane w postaci piasków drobnych z domieszkami w stanie średnio zagęszczonym.

**Warstwa nlb2** - są to grunty nasypane w postaci piasków średnich z domieszkami w stanie średnio-zagęszczonym.

**Warstwa la** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków średnich w stanie luźnym.

**Warstwa lb** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków średnich w stanie średnio-zagęszczonym.

**Warstwa lc** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci piasków średnich w stanie zagęszczonym.

**Warstwa ll** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci glin piaszczystych w stanie plastycznym.

**Warstwa III** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci torfów w stanie twardoplastycznym.

**Warstwa IV** - są to grunty rodzime wykształcone w postaci łów w stanie twardoplastycznym.

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 wewnętrznego $\phi_u$ [°]	Moduł pierwotnego odczyszczenia $E_o$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości $M_o$ [MPa]
Grunty antropogeniczne											
nl	nlb1	Pd	Nasyp	1,65 – 1,75	-	0,59	-	-	30,9	54,4	73,0
	nlb2	Ps		1,70 – 1,85	-	0,55	-	-	33,3	87,0	103,2
Grunty rodzime											
I	la	Ps	Czwartorzęd	1,65 – 1,95	-	0,32	-	-	29,3	19,5	27,3
	lb	Ps		1,70 – 2,00	-	0,52	-	-	30,7	35,9	43,4
	lc	Ps		1,80 – 2,05	-	0,73	-	-	34,1	59,9	71,2
II	II	Gp	Trzeciorzęd	2,10	C	-	0,35	11,9	12,4	14,9	21,3
III	III	T		0,85	C	-	0,20	6,8	5,9	8,2	11,8
IV	IV	I		2,00	D	-	0,15	51,7	10,9	15,4	27,2

Uwzględniając ukształtowanie terenu w rejonie inwestycji, odległość podpór względem koryta ciek, elementów posadowienia istniejącego obiektu i wielkość sił poziomych i pionowych działających na podpory mostu, zaprojektowano posadowienie podpór mostu na prefabrykowanych palach wbijanych

Zaprojektowane posadowienie zapewnia spełnienia warunków stanów granicznych nośności i użyteczności. Obiekt nie jest zlokalizowany na terenie szkód górniczych.

**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 uzupełniającego rozpoznania geotechnicznego mogą być podstawą do weryfikacji rozwiązań w zakresie posadowienia obiektu.**

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

Istniejąca doziemna sieć teletechniczna, z uwagi na kolizję z projektowanymi obiektami zostanie odcinkowo rozebrana i docelowo poprowadzona w rurze osłonowej pod wspornikiem przęsła mostu projektowanego.

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.**

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. 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, |
| • Całkowita długość mostu                            | 24,78m   |
| • Długość płyty przęsła obiektu (wzdłuż osi obiektu) | 16,58m,  |
| • Rozpiętość teoretyczna przęsła                     | 15,63m   |
| • Szerokość przęsła obiektu                          | 13,66m,  |
| • Szerokość w świetle pod obiektem                   | 14,98 m, |
| • Ukos przęsła                                       | 90°,     |
| • Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą              | ok.80°,  |

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

Konstrukcję mostu stanowić będzie konstrukcja ramowa, z przęsłem z prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „Kujan” o długości całkowitej 16,00m zespolonych z monolityczną żelbetową płytą nadbetonu połączone w węzłach żelbetowych ze ścianami korpusów przyczółków.

Z uwagi na lokalizację mostu na łuku poziomym drogi, projektuje się obiekt o stałej stałej szerokości, z elementami drogi (jezdnia, krawężniki, bariery, balustrady i deski gzymsowe) ukształtowanymi w łuku poziomym. Z uwagi na ułożenie belek prostopadle do lica podpór, ukształtowano wsporniki chodnikowe o zmiennej szerokości.

Klasa betonu belek C50/60. Belki prefabrykowane zespolone będą z monolityczną, żelbetową płytą nadbetonu grubości 12cm (mierząc od górnej krawędzi belek), wykonaną z betonu C30/37.

Przyczółki i skrzydła oraz monolityczne węzły wykonane zostaną z betonu C30/37.

Stal zbrojeniowa miękka B500C. Stal sprężająca – liny o średnicy  $\phi 15,7\text{mm}$ , przekroju  $150\text{mm}^2$ . Klasy ekspozycji betonu konstrukcyjnego związane z oddziaływaniem środowiska: XC4, XF4, XD1, XA1.

Każdą z podpór obiektu posadowiono na prefabrykowanych palach wbijanych.

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.

Nie można wykluczyć, iż w strefach fundamentów mogą występować drewniane palisady zabezpieczające, istniejące pale i pozostałości wcześniejszych budowli, co powinno być uwzględnione przez Wykonawcę przy wycenie robót fundamentowych i w harmonogramie prac (wg dokumentacji archiwalnej, istniejący most posadowiony jest na drewnianych palach, a ława fundamentowa wykonana została w osłonie z wbijanej drewnianej palisady).

Fundamenty zabezpieczono przed podmywaniem traconymi ściankami szczelnymi (o minimalnym wskaźniku  $W_x = 1600\text{ cm}^3/\text{m}$ ), pograżonymi na głębokość min. 5,0m poniżej góry oczepu oraz docelowo obcinanymi na tym poziomie. Wykonawca robót uwzględni konieczność wykonania zabezpieczenia wykopu z zastosowaniem grodzic stalowych lub rozwiązanie równoważne oraz konieczność odwodnienia wykopu. Możliwe jest wykorzystanie traconych ścianek szczelnych (zabezpieczających przed podmywaniem) jako elementu zabezpieczenia wykopów na czas budowy, po ich odpowiednim dostosowaniu w wyniku analizy obliczeniowej w ramach projektu technologicznego (zwiększenie długości, dobór właściwego profilu ścianki, ewentualne rozparcie). Projekty technologiczne zabezpieczenia i odwodnienia wykopów po stronie Wykonawcy robót.

Wykonawca opracuje program ewakuacji i zabezpieczenia ludzi oraz sprzętu w razie wystąpienia wysokich przepływów wód rzeki.

Jako materiał zasypowy należy stosować grunt niespoisty ( $\dot{Z}$ , Po, Pr, Ps), o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , dobrze przepuszczalny (wsp. filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}\text{ m/s}$ ). Poszczególne warstwy układać poziomo, w stanie wilgotności zbliżonej do optymalnej. Wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki przyczółków  $I_s \geq 1,0$ , a stożków nasypu i skarp  $I_s \geq 0,95$ .

### **1.6.3. 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 ("uszerstnienie"). 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).

### **1.6.4. Odwodnienie obiektu**

Sposób odwodnienia mostu opisano w pkt. **1.9 Odwodnienie drogi i mostu**

### **1.6.5. 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.

### **1.6.6. Nawierzchnie na moście**

Nawierzchnię jezdni na moście zaprojektowano w jednostronnym pochyleniu poprzecznym wynoszącym 2,5%.

Konstrukcja nawierzchni na moście:

- warstwa ścieralna – mieszanka AC11S, grubości 4,0cm,
- 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 0,6cm. Nawierzchnio-izolację należy wykonać dopiero po wykonaniu wszystkich prac przy płycie pomostowej i kapach chodnikowych, po zdemontowaniu wszystkich rusztowań.

#### **1.6.7. 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  $s \times h = 10 \times 15 \text{ mm}$ .

#### **1.6.8. Kapy chodnikowe, krawężniki, deski gzymsowe na obiekcie**

Zaprojektowano żelbetowe, monolityczne kapy chodnikowe z betonu C35/45, F150, W8, zbrojone stalą B500C. Kapy należy dylatować co ok. 5m. Zakotwienie kap do przęsła za pomocą kotew talerzowych.

Zastosowano krawężniki kamienne  $20 \times 20 \text{ cm}$ , kotwione prętami co 30cm w kapie chodnikowej, układane na podlewce z grysłu 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 2cm.

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

#### **1.6.9. Bariery ochronne i balustrady**

Jako elementy bezpieczeństwa ruchu drogowego, pomiędzy jezdnią a chodnikami zaprojektowano bariery energochłonne H2/W3 ( $D_n < 0,5 \text{ m}$ ) wg PN-EN 1317 z elementami odblaskowymi U-1c. Odcinki początkowe/końcowe barier wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 987- długości 12m, odcinek początkowe/końcowe barier ukształtowanych w kierunku zjazdów długości 4,0m.

Należy stosować odcinki początkowe i końcowe z prowadnicami pochylonymi do podłoża. Bariery na obiekcie mostowym (mocowane do kapy) oraz odcinki barier wbijanych (poza kapami – na dojazdach) powinny charakteryzować się tymi samymi poziomami powstrzymywania i pozostałymi parametrami funkcjonalno-kolizyjnymi, a różnica ich konstrukcji powinna wynikać jedynie ze sposobu zakotwienia słupka.

Bariery na obiekcie 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 należy osadzać po wykonaniu kompletnej nawierzchnioizolacji na kapie.

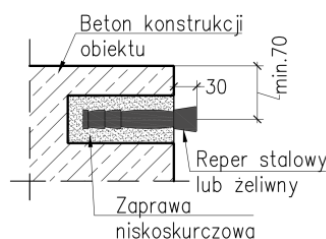
**Uwaga:** Przed wbiciem słupków barier na dojazdach należy oznaczyć przebieg wykonanych uprzednio sieci (kanał technologiczny i elementy systemu odwodnienia).

Na krawędziach obiektu zaprojektowano balustrady kształtowników stalowych o wysokości pochwyty 120 cm, wykonane ze stali konstrukcyjnej gatunku S355. Słupki balustrad mocowane do kap chodnikowych na kotwy wklejane.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych stanowić będzie malarski zestaw powłokowy epoksydowo -poliuretanowym o grubości min. 240  $\mu$ m, posiadający aktualną Aprobate Techniczną/Rekomendację IBDiM. Wszystkie powierzchnie należy przygotować poprzez obróbkę strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2½ wg PNISO 8501 1. Jako warstwę podkładową należy zastosować epoksydową farbę wysokocynkową. Prace należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi w kartach produktu zapewniając w szczególności ustabilizowaną temperaturę pracy w przedziale 10 ÷ 30°C, temperaturę podłoża co najmniej o 3°C wyższą od temperatury punktu rosy. Wymagania odnośnie przygotowania powierzchni oraz technologia wykonania powłok wg Aprobaty Technicznej/Rekomendacji IBDiM.

#### 1.6.10. Znaki pomiarowe

Na obiekcie przewidziano montaż 12 znaków wysokościowych (reperów) zamocowanych na przęsle, podporach (po 4 repery w obrębie przyczółków i po 2 na końcach przęsła). 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 dowieźć 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.

**Ewentualne istniejące punkty osnowy geodezyjnej, kolidujące z realizacją zadania należy przewidzieć do przedstawienia.**

#### **1.6.11. Kolorystyka obiektu**

Zakłada się następujące kolory poszczególnych elementów obiektu:

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

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

#### **1.6.12. 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 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 koryta cieku w obrębie mostu stanowi jego integralny element zabezpieczający fundamenty mostu przed podmywaniem.

Jako zabezpieczenie podpór przed podmywaniem, planuje się wykonanie opasek brzegowych na długości po 10m przed i za obiektem wraz z wykonaniem stalowej ścianki zabezpieczającej w strefie fundamentów. Powyższe ubezpieczenie planuje się wykonać z kamienia łamanego kat. CP #14÷35 cm, układanego z klinowaniem, miąższości min. 0,30 m, ułożonego na geowłókninie filtracyjnej.

Umocnienie skarp i stożków nasypu drogowego o nachyleniu 1:1,5 przy przyczółkach, kamieniem na betonie podpartym w podstawie (opór umocnienia skarp).

#### **1.6.13. Schody skarpowe**

Przewidziano wykonanie schodów skarpowych dla obsługi z obu stron obiektu. Schody skarpowe dla obsługi wykonać wg KDM – SCHO1 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 µm. Należy zastosować powłokowy zestaw malarski epoksydowo-poliuretanowym o grubości min. 240 µm, posiadający aktualną Aprobate 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 wydłużoną drogę tymczasowego objazdu sąsiednimi drogami, dla zachowania ciągłości ruchu, na czas realizacji robót budowlanych (rozbiórki istniejącego i budowy nowego docelowego mostu), ruch pojazdów prowadzony będzie wahadłowo po tymczasowej drodze objazdowej (wraz z mostem tymczasowym) wykonanej w sąsiedztwie istniejącego mostu.

Na placu budowy, na przyległym do istniejącego mostu terenie, wykonany zostanie tymczasowy most wraz z tymczasowymi nasypami drogowymi, zapewniające ciągłość ruchu zgodnie z czasową organizacją ruchu. 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. Zakłada się wykonanie ustroju nośnego mostu tymczasowego, z jezdnią szerokości min. 3,8m, jako typowego, systemowego, składanego, przęsła kratownicowego. Przęsło zostanie zabezpieczone barierami energochłonnymi. Przęsło mostu oparte będzie na prefabrykowanych płytach żelbetowych ułożonych na zagęszczonym gruncie zasypowym w osłonie ścianki szczelnej z grodzic stalowych/ palisady (zakotwionych w podłożu) lub innymi konstrukcjami oporowymi w zależności od możliwości technologicznych Wykonawcy, o świetle min. 9,0m i spodem konstrukcji wyniesionym na min. 0,5m powyżej rzędnej wody miarodajnej. Pomiędzy istniejącą drogą, a tymczasowym mostem objazdowym wykonana zostanie tymczasowa droga dojazdowa, ukształtowane w formie nasypu 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 uciążone z barierami energochłonnymi na dojazdach. Chodnik szerokości 1,5m, na całej długości zostanie zabezpieczony balustradą. Szerokość jezdni objazdu tymczasowego wyniesie 3,8m, z uwagi na przejezdność na łukach o promieniach  $R=40m$  i  $R=50m$ , a całkowita długość drogi objazdowej (łącznie z odcinkami włączenia na istniejącej drodze) wyniesie do ~110m.

Z uwagi na lokalizację punktu czerpania wody dla pojazdów p.poż, obsługiwanego za pośrednictwem zjazdu nr 3, w tym miejscu zostanie zapewniony zjazd z drogi tymczasowej oraz plac manewrowy do ww. punktu.

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.

Roboty należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu tymczasowego.



### Parametry mostu tymczasowego / wymagania:

- Minimalna szerokość jezdni 3,8 m,
- Minimalna szerokość w świetle pod obiektem na poziomie wody Qm min. 9,0m,
- Minimalna wymagana rzędna spodu konstrukcji 216,65 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 3,8m,
- szerokość chodnika 1,5m
- promień łuków w planie min.  $R=40m$
- długość objazdu (mierzona po osi drogi, łącznie z mostem tymczasowym) –  $L_{obj.} \sim 110 m$ ,
- pobocze gruntowe,
- jezdnia 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  $CBR \geq 60\%$ , grubości 15cm,
  - nasyp drogowy – wzmocnienie konstrukcji nasypu drogowego do min.  $E2=25MPa$  wraz z doborem technologii wg rozwiązania Wykonawcy,
- obustronne bariery N2W3 na całej dł. drogi objazdowej.

## 1.8. Rozbudowa drogi na dojazdach

### 1.8.1. Opis rozwiązania drogowego

Z uwagi na istniejące ukształtowanie i zagospodarowanie terenu, tj. lokalizacja łuku poziomego drogi o promieniu  $\sim 550m$  oraz z uwagi na ograniczenie oddziaływania drogi na środowisko, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518)*, parametry przyjęte do projektowania wyznaczono w oparciu o „**trudne warunki**”.

W związku z powyższym, projektuje się drogę wojewódzką klasy G o prędkość do projektowania:  $V_{dp}=70km/h$ .

Jezdnię na moście wpisano w istniejący układ drogowy na dojazdach do obiektu (łuk poziomy o promieniu  $R=550\text{m}$ ). Zakres rozbudowy przedmiotowego odcinka drogi wyznacza początek i koniec korekty niwelety, którą zaprojektowano w łukach wypukłych o promieniu  $R=1500\text{m}$  i wklęsłych o promieniu  $R=2000\text{m}$ .

Projektuje się odcinek drogi wojewódzkiej z jezdnią o dwóch pasach ruchu szerokości  $2 \times 3,5\text{m} = 7,0\text{m}$ , po wewnętrznej stronie łuku projektuje się opaskę na elementy odwodnienia szerokości  $0,5\text{m}$  oraz obustronne pobocza szerokości min.  $1,25\text{m}$ . Pochylenie poprzeczne jezdni w łuku jednostronne  $i=2,5\%$ , pochylenie poprzeczne jezdni na prostej dwustronne  $i=2,0\%$ .

Na moście przewidziano jezdnię szerokości  $2 \times 3,5\text{m} = 7,0\text{m}$ , prawostronną opaskę na elementy odwodnienia szerokości  $0,5\text{m}$ , lewostronny chodnik dla obsługi szerokości  $0,9\text{m}$  - od strony WG i drogę dla pieszych i rowerów szerokości  $3,0\text{m}$  - od strony WD. Jezdnię na obiekcie ograniczono obustronnymi krawężnikami kamiennymi, które na długości  $6,0\text{m}$  za mostem z prawej strony drogi zanikają.

Drogę dla pieszych i rowerów projektuje się jedynie na moście oraz z uwagi na zagospodarowanie terenu - na krótkim odcinku między mostem przebudowywanym zjazdem nr 2, umożliwiając jej przyszłe wykonanie w ramach ewentualnej rozbudowy drogi na dalszych odcinkach. Z uwagi na powyższe, na dojeździe do mostu od strony m. Kolbuszowa z prawej strony drogi projektuje się krawężnik wyniesiony ( $h=12\text{cm}$ ), z uwagi na docelowe poprowadzenie drogi dla pieszych i rowerów na tym odcinku.

Zmiana szerokości jezdni na odcinkach dowiązania do stanu istniejącego zrealizowano skosem 1:25.

Zjazdy zostaną przebudowane w miejscu istniejących. Projektuje się zjazd nr 1 klasy C1, zjazd nr 2 klasy E, projektuje się o szerokości jezdni wynoszącej  $4,0\text{m}$  i o promieniach wyokrągłeń krawędzi wynoszących  $r=5,0\text{m}$  natomiast zjazd nr 3 klasy E projektuje się o szerokości jezdni wynoszącej  $5,0\text{m}$  i o promieniach wyokrągłeń krawędzi wynoszących  $r_1=6,0\text{m}$  i  $r_2=5,0\text{m}$ .

Na bezpośrednich dojazdach do mostu wymieniona zostanie nawierzchnia drogowa, wykonane zostaną pobocza, przebudowane zostaną istniejące rowy przydrożne, a istniejące rowy bezodpływowe zostaną rozbudowane i doprowadzone do rzeki Tuszynka w rejonie przedmiotowego mostu. Z uwagi na zapewnienie dostępu do mostu w celach utrzymaniowych, odcinek ujściowy rowu nr 3, na długości  $10\text{m}$  zostanie zarurowany rurą  $\phi 400$  z PEHD.

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

- |   |       |
|---|-------|
| • warstwa ścieralna beton asfaltowy AC11S 50/70 | 4 cm, |
| • warstwa wiążąca beton asfaltowy AC16W 50/70   | 5 cm, |

- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC16P 50/70 7 cm,
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C<sub>90/3</sub> 20 cm,
- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o CBR $\geq$ 60% 24 cm,
- podłoże gruntowe E<sub>2</sub>>50MPa (istniejące lub wymienione)

Konstrukcję nawierzchni drogi przyjęto jak dla kategorii gruntu G2 (E<sub>2</sub>  $\geq$  50MPa). W czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego, przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża i/lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania. W przypadku stwierdzenia występowania innej kategorii gruntu należy w porozumieniu z Projektantem dokonać korekty rozwiązania w zakresie doboru warstw nawierzchni, warstwy ulepszanego podłoża względnie wzmocnienia podłoża lub wymiany gruntu słabego/wysadzinowego.

### 1.8.3. Konstrukcja nawierzchni zjazdów

- nawierzchnia z tłucznia 31,5/63 klinowana klincem 4/20 i kruszywem drobnym 0,075/4 10 cm,
- podbudowa zasadnicza z tłucznia 31,5/63 klinowana klincem 4/20 15 cm,
- warstwa odsączająca – piasek średnioziarnisty wraz z geotkaniną 20 cm.

### 1.8.4. Konstrukcja nawierzchni drogi dla pieszych i rowerów

Konstrukcję nawierzchni drogi dla pieszych i rowerów przyjęto zgodnie z WR-D-63 (Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg) tab. 9.5.

Biorąc pod uwagę bardzo niewielki zakres wykonywanej drogi dla pieszych i rowerów, ograniczony do obiektu mostowego i krótkiego odcinka na dojeździe (umożliwiając tym samym jej kontynuację na dalszych odcinkach w ramach ewentualnej późniejszej inwestycji) oraz z uwagi na nieznany termin realizacji dalszych odcinków drogi dla pieszych i rowerów w ciągu drogi wojewódzkiej nr 987, warstwę wierzchnią wykonać jako tłuczniową. Rozwiązanie to umożliwi późniejsze wykonanie jednorodnej warstwy ścieralnej na całej drodze dla pieszych i rowerów, pozwoli ograniczyć asortymenty prac (wykonywania dodatkowych mas bitumicznych) zaplanowane na bardzo ograniczonym zakresie oraz ograniczy ewentualny negatywny obiór społeczny wykonanej pracy. Z uwagi na powyższe 7cm warstwę minerlano-bitumiczna zastąpiono nawierzchnią z kruszywa 0/31,5 przy czym podbudowę zasadniczą zwiększono z 15 cm do 23 cm celem zachowania wymaganej odporności nawierzchni na wysadzinie

Przyjęta zatem konstrukcja nawierzchni przedstawia się w sposób następujący:

- warstwa ścieralna z nawierzchni z kruszywa 0/31,5 7 cm,

- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C<sub>90/3</sub> 23 cm,
- podłoże gruntowe/nasyp.

### 1.8.5. Pobocza

Założono pobocza wykonane z destruktu asfaltowego, uzyskanego podczas rozbiórki nawierzchni drogi lub z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie. Grubość warstwy materiału powinna wynosić min. 15cm.

## 1.9. Odwodnienie drogi i mostu

Projektowane odwodnienie z mostu i dojazdów zrealizowano jako powierzchniowe (spadki podłużne i poprzeczne), z odprowadzaniem wód do rzeki poprzez rowy oraz system kanalizacji deszczowej i bezpośrednio z wpustu mostowego. Z uwagi na ukształtowanie niwelety drogi, tj., przedmiotowy most znajduje się w łuku pionowym z wierzchołkiem zlokalizowanym na moście, a jezdnia ukształtowana jest w jednostronnym pochyleniu poprzecznym, wpusty zlokalizowano po wewnętrznej stronie łuku. Z uwagi na bardzo małą zlewnię, na moście zlokalizowano jeden wpust ozn. [Wm-1], z którego wody opadowe z mostu zostaną odprowadzone bezpośrednio do rzeki. Na dojeździe do mostu od strony m. Kolbuszowa, zlokalizowano trzy wpusty [WUp-1 ÷ WUp-3], z których przykanalikami zebrane wody opadowe i roztopowe odprowadzone zostaną do prawostronnego budowanego rowu nr 2, a od strony m. Sędziszów Małopolski - jeden wpust [WUp-4], z którego przykanalikiem zebrane wody trafią do prawostronnego budowanego rowu nr 4. Na dalszym odcinku drogi w kierunku m. Sędziszów Małopolski, po wewnętrznej stronie łuku w najniższym miejscu niwelety zlokalizowano wylot z korytek ściekowych ozn. [WKd-5], z którego wody opadowe i roztopowe odprowadzone zostaną do prawostronnego budowanego rowu nr 4.

Przeprowadzona ocena stężenia zanieczyszczeń, wykazała, że ich wartości nie przekraczają wartości dopuszczalnych określonych w *Rozporządzeniu 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 rzeki (pod wpustami drogowymi na dojeździe) zastosowano studzienki z osadnikami.

**Istniejący rów nr 1** prowadzi wody opadowe i roztopowe zebrane powierzchniowo z północno-wschodniej strony drogi i w stanie istniejącym nie ma swojej kontynuacji – wody odprowadzane są bezpośrednio na teren u podstawy nasypu drogowego. W tej strefie zlokalizowany jest również przepust [N-1] pod korpusem drogi wojewódzkiej o średnicy 1000 mm

przeprowadzający wody na drugą (zachodnią) stronę nasypu drogowego, również na teren u podstawy nasypu. Projektuje się budowę rowu nr 1 polegającą na jego wydłużeniu wzdłuż podstawy nasypu drogowego i doprowadzeniu do koryta rzeki Tuszymka projektowanym wylotem [Wr-1] w postaci umocnionego odcinka rowu muldowego.

**Projektowany rów nr 2** będzie prowadził wody opadowe lub roztopowe zebrane powierzchniowo z zachodniej części odcinka drogi wojewódzkiej nr 987, od strony m. Kolbuszowa. Planuje się budowę rowu muldowego u podstawy nasypu drogowego, odcinkowo umocnionego kamieniem łamanym na betonie w miejscu projektowanych wylotów ozn. [WKd-1, WKd-2 i WKd-3] z wpustów drogowych ozn. [WUp-1 ÷ WUp-3], oraz umocnieniu jego końcowego odcinka narzutem kamiennym w ramach koryta rzeki Tuszymka jako projektowany wylot [Wr-2].

**Projektowany rów nr 3** będzie prowadził wody opadowe lub roztopowe zebrane powierzchniowo z południowo-wschodniej części drogi wojewódzkiej nr 987, od strony m. Sędziszów Małopolski. Rów zostanie wybudowany u podstawy wschodniego nasypu drogowego i doprowadzony do koryta rzeki Tuszymka projektowanym wylotem [Wr-3]. Na długości rowu, pod zjazdem nr 3, planuje się jego odcinkową zabudowę [N-3] fi400 mm, o długości 18,5 m z rur PEHD, wraz z umocnieniem jej wlotu i wylotu kamieniem na betonie. Na ujściowym odcinku rowu, z uwagi na konieczność zapewnienia dostępu do mostu w celach utrzymaniowych, planuje się jego odcinkową zabudowę [N-2] fi400 mm, o długości 10 m z rur PEHD, którego wlot zostanie umocniony kamieniem na betonie, a wylot [Wr-3] zostanie zlokalizowany w projektowanym umocnieniu skarpy rzeki.

**Projektowany rów nr 4** będzie prowadził wody opadowe lub roztopowe zebrane powierzchniowo z południowo-zachodniej części drogi wojewódzkiej nr 987, od strony m. Sędziszów Małopolski. Rów zostanie wybudowany u podstawy zachodniego nasypu drogowego i doprowadzony do koryta rzeki Tuszymka projektowanym wylotem [Wr-4], ukształtowanym w umocnieniu skarpy lewej rzeki, w formie zakończenia rowu muldowego, od strony WD mostu. Na długości rowu, pod zjazdem nr 2, planuje się jego odcinkową zabudowę [N-4] fi400 mm, o długości 13,5 m z rur PEHD, wraz z umocnieniem jej wlotu i wylotu kamieniem na betonie, oraz w obszarze projektowanych wylotów: [WKd-4] z wpustu drogowego ozn. [WUp-4] i wylotu [WKd-5] z korytka skarpowego.

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

Wzdłuż przedmiotowego odcinka drogi, zostanie umieszczony kanał technologiczny KTu1, który na długości obiektu zostanie podwieszony pod wspornikiem chodnikowym w rurach osłonowych (KTp1). Kanał ten zostanie połączony za pośrednictwem typowych studni typu SKR-2 zlokalizowanych po obu stronach obiektu, w miejscach zmiany trasy i na końcach opracowania.

Prefabrykowane studnie kablowe typu SKR-2 należy posadowić w miejscach pokazanych w części rysunkowej, w sposób, który umożliwi wprowadzenie do ich komór rur ułożonych kanału (KTu1/KTp1). Studnie należy wyposażyć w ramy i w pokrywy typu ciężkiego oraz w zamknięcia, które uniemożliwią dostęp do kabli w kanale technologicznym osobom postronnym. Zewnętrzne ściany studni należy uszczelnić w sposób, który zapobiegnie przenikaniu wody do ich komór. Poziom posadowienia pokryw studni należy dopasować do poziomu projektowanego terenu. Dla zachowania wymaganego profilu ułożenia rur kanału, niektóre studnie mogą wymagać pogłębienia. Można to wykonać montując na skorupie studni odpowiednie bloczki betonowe w celu dopasowania poziomu posadowienia pokryw studni do poziomu projektowanego terenu.

Studnie muszą być przystosowane do odprowadzania wody, która dostanie się do ich wnętrza.

Dla zaizolowania studni przed ich przemakaniem należy skorupy studni pomalować z zewnątrz dwukrotnie, stosując materiały posiadające aprobatę techniczną oraz atesty ich producentów.

Uwaga: metalowe elementy studni należy wykonać ze stali ocynkowanej.

Bezpośrednio na rurach kanału technologicznego należy ułożyć kabel lokalizacyjny. Żyłę tego kabla należy połączyć z zaciskami projektowanych puszek hermetycznych, przewidzianych do zamontowania na ścianie każdej studni (wprowadzenie obustronne). Połączenia te muszą zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy zaciskami puszek hermetycznych w sąsiednich studniach.

Rury kanału dla profilu KTu1 należy ułożyć tak, aby głębokość ułożenia (przykrycie) rury RO wynosiła co najmniej 0,6 m (nie dotyczy to skrzyżowań z innym uzbrojeniem terenu).

Rury kanału dla profilu KTp1 (RO1, RO2) będą podwieszone pod wspornikiem chodnikowym od strony WG na systemowych zawiesiach ze stali nierdzewnej, w rozstawie zgodnym z zalecenie producenta zawiesi.

Na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu oraz pod zjazdami, głębokość ułożenia rur należy ustalić w czasie budowy tak, aby odległości w pionie do innego uzbrojenia i do konstrukcji zjazdów spełniały wymagania obowiązujące w budownictwie telekomunikacyjnym (patrz: *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie*).

Końce rur kanału (RO1 i RO2) należy uszczelnić obustronnie w każdej studniach, w sposób zapobiegający ich zamulaniu oraz swobodnemu przenikaniu gazu.

Końce rurek (RS i WMR) należy uszczelnić w pierwszej i w ostatniej studni w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do wnętrza rurek.

Na skrzyżowaniach z obiektami terenowymi i z innym uzbrojeniem terenu, rury kanału o profilu KTu1 (RS i WMR) należy zabezpieczyć rurami ochronnymi typu RHDPE 125/7,1.

Końce tych rur należy uszczelnić w sposób, który zapobiegnie ich zamulaniu.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary szczelności pneumatycznej rurek RS pomiędzy pierwszą i ostatnią studnią. Badany odcinek rurki należy na jednym końcu uszczelnić kapturkami termokurczliwymi z klejem termotopliwym (KTk), a na drugim - kapturkami termokurczliwymi (KTkw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyle należy każdą rurkę napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość.

Odcinek rurki należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

W tej samej relacji należy również wykonać pomiar szczelności pneumatycznej wiązki mikrorurek. Sposób wykonania tego pomiaru oraz ocena otrzymanych wyników muszą być zgodne z normami wykonawcy wybranego do dostarczenia i ułożenia wiązek mikrorurek.

Dla elementów metalowych kabla lokalizacyjnego należy wykonać pomiary końcowe prądem stałym pomiędzy zaciskami puszek hermetycznych zamontowanych w pierwszej i w ostatniej studni.

Wszystkie elementy, z których wykonany będzie kanał technologiczny muszą spełniać wymagania podane w *„Rozporządzeniu Ministra Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne”* (dotyczy to szczególnie właściwości materiałów użytych do ich produkcji oraz parametrów produktów końcowych).

Osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do realizacji niniejszego projektu powinny spełniać wymagania norm i przepisów branżowych obowiązujących w budownictwie łączności, a także warunków technicznych, obowiązujących przy ich produkcji.

Sposób wykonania skrzyżowań i zbliżeń elementów kanału z innymi obiektami terenowymi musi spełniać wymagania podane w *„Rozporządzeniu Ministra Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie”* (patrz: Rozdz. 4.).

**Prace ziemne w pobliżu innego (istniejącego) uzbrojenia terenu (przy zbliżeniach i skrzyżowaniach) należy wykonać ręcznie i pod bezpośrednim nadzorem użytkowników tego uzbrojenia** (dla ustalenia rzeczywistego posadowienia tego uzbrojenia w pionie i w poziomie należy wykonać przekopy kontrolne).

Po zakończeniu prac (przed zasypaniem wykopów) należy spisać protokoły odbioru robót z właścicielami uzbrojenia terenu potwierdzające prawidłowość wykonania tych prac.

### **1.11. Rozbiórka i budowa infrastruktury telekomunikacyjnej**

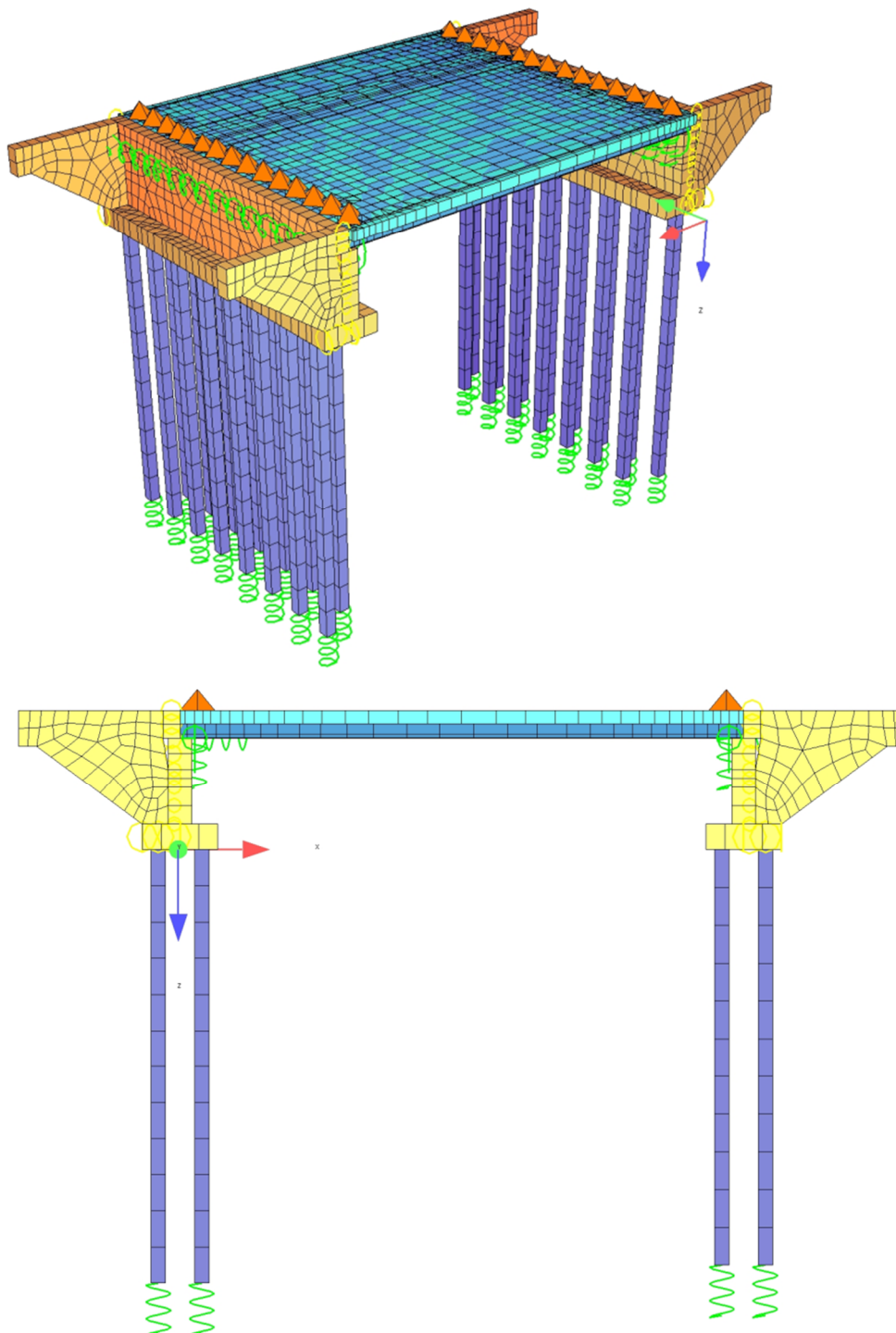
Istniejąca doziemna sieć telekomunikacyjna własności Multimedia Polska S.A., zlokalizowana pod korytem rzeki Tuszynka jest w kolizji z projektowanym mostem.

Projekt wykonawczy rozbiórki i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej Multimedia Polska S.A. stanowi odrębny tom niniejszej dokumentacji.



## 1.12. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych

### 1.12.1. Dane wejściowe i podstawowe założenia.



Chmura siły kostrukcji łowi ramiel-prędołow o rozpiętości toroty 15.63 m. Dźwigry główne ułtroju projektuj się blik profbrykowych K4G15, przy tym blik modyfikow do idywidu 1j długości. Blik występują w rozłwi 750-950 mm, ich i pomiędzy imi jduj się wółpruują płyt żłbtow o grubości 120 mm pod wyokość profbryktu, płyc ułozój w rwh i ru hu drogowgo i piogo. r mow podpory

mają charakter tarczowy, razem ze skrzydłami i oczepem tworzą sztywną skrzynkę. Podpory podparte są na 2 rzędach pali prefabrykowanych.

Materiały:

- Beton płyty pomostowej, poprzecznic, oczepu i przyczółków – C30/37
- Beton pali prefabrykowanych – C40/50
- Beton belek prefabrykowanych strunobetonowych – C50/60
- Stal strun w belkach – Y1860
- Stal zbrojeniowa wszystkich elementów żelbetowych – B500SP

Przekroje:

- Belki prefabrykowane KNG15/890, KNG15/890W, KNG15/590 – kształt katalogowy z indywidualną długością i zmodyfikowanym sprężeniem oraz zbrojeniem
- Płyta pomostowa min. 12 cm
- Naroże wychodzące poza krawędź belek na długość 435 mm, poniżej korpus podpory o grubości 650 mm
- Skrzydła o grubości 500 mm
- Oczep fundamentowy charakterze płytowym o szerokości 2100 mm i grubości 700mm
- Pale prefabrykowane wbijane 400x400 mm o długości całkowitej 13m

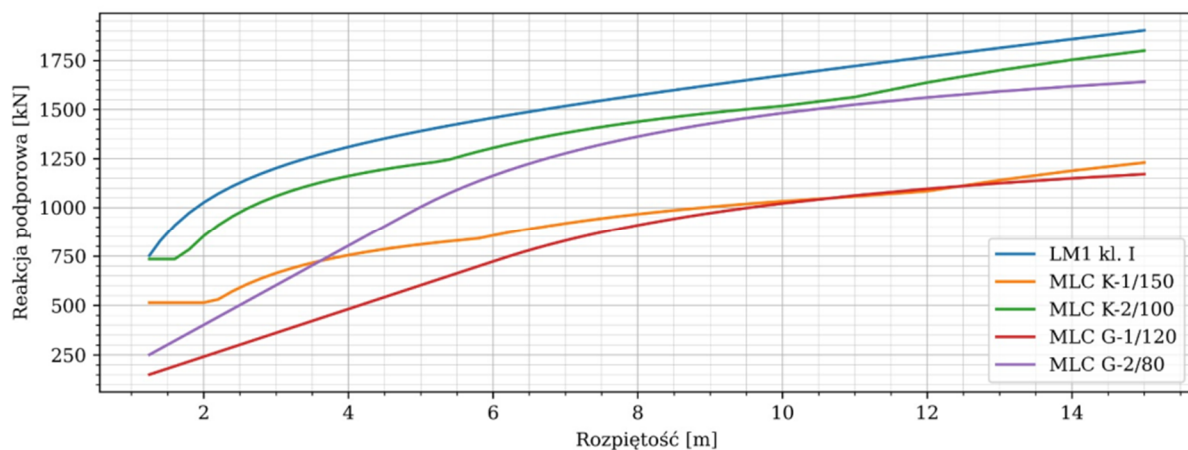
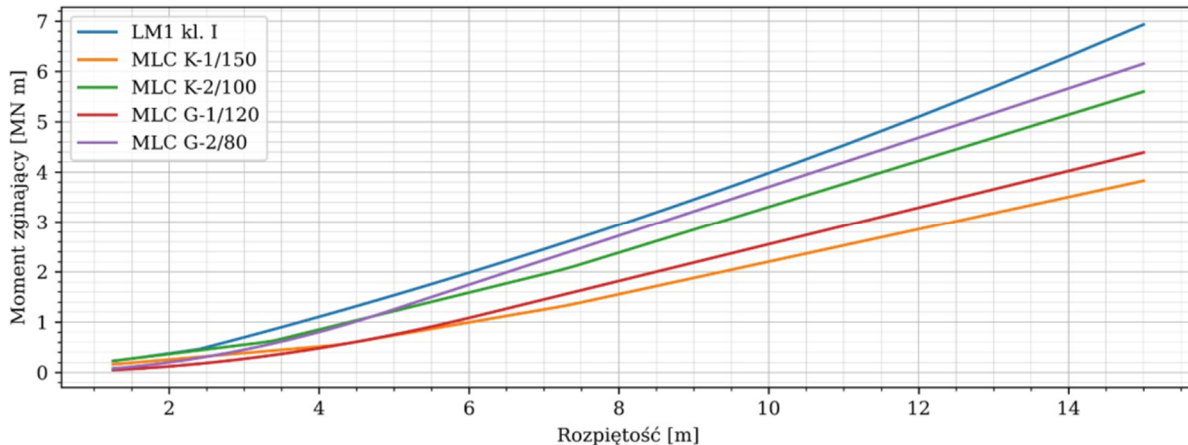
#### **1.12.2. Obciążenia i inne oddziaływania**

Uwzględniono poniższe oddziaływania na konstrukcję:

- Ciężar własny konstrukcji, zgodnie z PN-EN 1991-1-1
- Ciężar własny wyposażenia tj. nawierzchnia, barierki, zasypka etc. zgodnie z PN-EN 1991-1-1
- Obciążenia wykonawcze, zgodnie z PN-EN 1991-1-6
- Efekty sprężenia, skurczu i pęcznienia w betonie zgodnie z PN-EN-1992-1-1
- Oddziaływanie wiatru zgodnie z PN-EN-1991-1-4
- Oddziaływanie temperatury zgodnie z PN-EN-1991-1-5
- Oddziaływania ruchu drogowego zgodnie z PN-EN-1991-2
- Parcia gruntu, zgodnie z PN-EN 1997-1 oraz DIN 4085

- Określić i sklasyfikować MLC zgodnie z rozporządzeniem i PN-TO-TG 2021:

Przeprowadzono porównanie obliczeniowych wartości sił wewnętrznych momentu gięcia i reakcji podporowych dla pięciu oddziaływań modeli obciążeniowych. Siły wewnętrzne obliczono dla skrajnego przypadku swobodnego podpór, o rozpiętościach od 1 m. do maksymalnej długości linii wpływu oddziaływań pionowych rozprzestrzenionym obciążeniem.



Na podstawie pokonytych wykrętości stwierdza się, że dla rozprzestrzenionej konstrukcji fakty oddziaływań taboru wojkowego są i są większe niż fakty oddziaływań projektowego taboru drogowego. W związku z tym rozprzestrzenioną konstrukcję zaprojektowano do przebiegu oddziaływań taboru klasy I, jak i w tym przypadku wymóg rozprzestrzenionego MLC.

### 1.12.3. Metodyka Obliczeń

W celu określenia momentów konstrukcji można wykonać na podstawie skrajnych form do wymiarowania konstrukcji żelbetowych, form określających wielkości obciążeń oraz form gotowych i innych powiązanych grupy form P-E.

Aby odtworzyć przebieg rozwoju konstrukcji uwzględnić tempo wzmocnienia i obciążenie obiektu.

Model obliczeniowy analizy globalnej został zbudowany z wykorzystaniem elementów jedno- i dwu-wymiarowych w przestrzeni trójwymiarowej oznaczenie e1+e2, p3.

Na potrzeby wymiarowania rozpatrywano 2 modele - model z zarysowanymi węzłami narożnymi (wymiarowanie przekrojów przęsłowych) oraz z niezarysowanymi węzłami (wymiarowanie przekrojów narożnych).

#### 1.12.4. Analiza nośności i użyteczności – podstawowe wyniki

##### Belki

Warunek	Wytężenie
SLS: Ograniczenie naprężeń w chwili sprężenia - beton	98 %
SLS: Ograniczenie naprężeń w chwili sprężenia - struny	84 %
SLS: Praca w stanie niezarysowanym - przęsło	26 %
SLS: Praca w stanie niezarysowanym - podpora	159 % - uwzględniono wpływ zarysowania przekroju podporowego na pracę konstrukcji
SLS: Ograniczenie naprężeń ściskających CHR	78 %
SLS: Ograniczenie naprężeń w strunach CHR	84 %
SLS: Ograniczenie naprężeń ściskających PERM z uwagi na nieliniowe efekty pełzania	91 %
SLS: Warunek odprężenia konstrukcji FREQ	99 %
ULS: Czyste zginanie	88 %

Zmodyfikowano zbrojenie na ścinanie belek względem katalogowego. Zwiększono również ilość zbrojenia górnego i dolnego belek w strefie przypodporowej.

### Elementy żelbetowe – płyta, naroże, korpusy podpór, oczepy fundamentowe i pale

Dla elementów żelbetowych dobrano zbrojenie tak aby spełnione były poniższe warunki:

Zbrojenie z uwagi na nośność elementu w strefie rozciąganej, ścinanej lub ściskanej ULS:STR
Zbrojenie z uwagi na ograniczenie rozwarcia rys w sytuacji częstej SLS:FREQ (płyta, poprzecznice) lub quasi-stałej SLS:PERM (podpory, pale)
Zbrojenie z uwagi na ograniczenie naprężeń ściskających w betonie oraz rozciągających w stali zbrojeniowej i sprężającej w sytuacji charakterystycznej SLS:CHR
Zbrojenie z uwagi na zmęczenie konstrukcji ULS:FAT
Zbrojenie z uwagi na nośność oraz zarysowanie ULS:STR + SLS w sytuacjach przejściowych wykonawczych (głównie poprzecznice + płyta)
Zbrojenia minimalne z uwagi na ograniczenie rys przy zginaniu, kruchym pękaniu i efektach termiczno-skurczowych

### Posadowienie – nośności pali GEO

Reakcje pionowe przypadające i nośność pali określono na podstawie otworów OT-M3 i OT-M4:

Podpora	Siła max NEd [kN]	Nośność NRd [kN]	Wyężenie ULS:GEO
OT-M2; OT-M4	925	932	99 %

#### 1.12.5. Podsumowanie

Zaprojektowana konstrukcja spełnia warunki nośności i użyteczności w świetle obowiązujących przepisów.

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