

Inwestor:



TRASA ŁAGIEWNICKA
S.A.

Prezydent Miasta Krakowa

Pl. Wszystkich Świętych 3-4, 31-004 Kraków

Trasa Łagiewnicka Spółka Akcyjna

ul. Zbrojarzy 34, 30-412 Kraków

Wykonawca:

budimex

Budimex S.A.

ul. Stawki 40

01-040 Warszawa

ferrovial

agroman

Ferrovial Agroman S.A.

calle Ribera del Loira, numero 42, Campo de las

Naciones, 28042 Madryt, Hiszpania

Jednostka projektowa:

KOR-PROJEKT
Silesia

KOR-PROJEKT SILESIA Sp. z o.o.

41-902 Bytom, ul. Moniuszki 20 lok. 201

tel: (48) 723 034 000

ARCADIS | Design & Consultancy
for natural and
built assets

ARCADIS Sp. z o.o.

02-675 Warszawa, ul. Wołoska 22A

tel: (22) 203 20 03,

fax: (22) 203 20 01

Stadium:

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt budowlany:

**BUDOWA TRASY ŁAGIEWNICKIEJ
W KRAKOWIE
(OD SKRZYŻOWANIA Z UL. GROTA ROWECKIEGO
DO SKRZYŻOWANIA Z UL. HALSZKI)**

Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany:

Jednostkę ewidencyjną, obręb i numery działek podano na stronie tytułowej Projektu Zagospodarowania Terenu – Tom I/1

Spis zawartości projektu budowlanego wraz z wykazem załączonych do projektu wymaganych przepisami szczególnymi uzgodnień:

Spis zawartości projektu budowlanego podano na stronie tytułowej Projektu Zagospodarowania Terenu – Tom I/1

Wykaz uzgodnień podano na stronie tytułowej Projektu Zagospodarowania Terenu – Tom I/1

Nazwa opracowania:

TOM II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Tom II/1 – Opis techniczny

Branża:

DROGOWA

Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
Główny Projektant	mgr inż. Krzysztof Krakowiak	Drogowa	St-221/82	
Projektant	mgr inż. Tomasz Szyszka	Drogowa	MAZ/0142/POOD/12	
Projektant	mgr inż. Sławomir Dziewit	Drogowa	MAZ/0196/POOD/04	
Projektant	mgr inż. Wojciech Dryś	Drogowa	SLK/3440/POOD/10	
Projektant	mgr inż. Maciej Lorenc	Drogowa	MAP/0260/PWOD/11	
Sprawdzający	mgr inż. Jerzy Kaczmarek	Drogowa	KBU1a-2126/989/66	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Markowicz	Konstr.-bud.	638/02	
Nr archiwalny:	Data opracowania:	Rewizja:	Nr egzemplarza:	Nr tomu:
PL0117.000012	06.2017	00	1	II

SPIS TREŚCI

TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

Tom II/1 – Opis techniczny

OŚWIADCZENIE	3
---------------------------	----------

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że projekt budowlany pt.:

„Budowa Trasy Łagiewnickiej od skrzyżowania z ul. Grota Roweckiego do skrzyżowania z ul. Beskidzką i z ul. Halszki wraz z budową odcinka linii tramwajowej od istniejącej pętli tramwajowej Os. Kurdwanów do ul. Zakopiańskiej w Krakowie”

został wykonany zgodnie z Umową, aktualnie obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Oświadczamy, że niniejszy projekt jest zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz zakresem projektu określonym w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (art. 35 ust. 1 pkt. 1 Ustawy Prawo budowlane).

Oświadczamy, że w niniejszym projekcie uwzględniono wymogi w zakresie ochrony środowiska ustalone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Stanowisko</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Krzysztof Krakowiak	Główny Projektant	
mgr inż. Tomasz Szyszka	Projektant	
mgr inż. Anna Kania	Projektant	
mgr inż. Sławomir Dziewit	Projektant	
mgr inż. Wojciech Dryś	Projektant	
mgr inż. Maciej Lorenc	Projektant	
mgr inż. Jerzy Kaczmarek	Sprawdzający	
mgr inż. Krzysztof Markowicz	Sprawdzający	

1. ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE

1.1. Przeznaczenie obiektu budowlanego

Przeznaczeniem obiektu budowlanego w postaci drogi klasy GP - Trasa Łagiewnicka w Krakowie od skrzyżowania z ul. Grota Roweckiego do skrzyżowania z ul. Beskidzką i z ul. Halszki wraz z budową odcinka linii tramwajowej od istniejącej pętli tramwajowej os. Kurdwanów do ul. Zakopiańskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi jest prowadzenie ruchu drogowego i tramwajowego.

Trasa Łagiewnicka stanowić będzie główne połączenie drogowe pomiędzy osiedlem Ruczaj, ul. Zakopiańska, a osiedlami Wola Duchacka i Kurdwanów. Za pośrednictwem projektowanych węzłów (skrzyżowań) oraz jezdni serwisowych obsługiwać będzie tereny przyległe, pozwoli na przejście części ruchu z istniejących dróg krajowych i wojewódzkich, usprawni funkcjonowanie sieci transportowej miasta Krakowa i okolic, usprawni połączenia pomiędzy dzielnicami Krakowa, ograniczy ruchu tranzytowy w mieście, poprawi bezpieczeństwo ruchu kołowego i pieszego, skróci czasy podróży, ograniczy emisję spalin oraz hałasu w stosunku do obecnie eksploatowanych dróg, oraz przyspieszy rozwój przyległych terenów.

1.2. Program użytkowy obiektu budowlanego

W skład programu użytkowego obiektu budowlanego wchodzi:

- 1) Roboty drogowe:
 - budowa ulicy dwujezdniowej o długości ok. 3500 m, o szerokościach jezdni 2x7m i 2x10,5m, wraz z pasem dzielącym, ciągami pieszymi, rowerowymi, torowiskiem tramwajowym dwutorowym,
 - budowa węzła drogowego Nowoobozowa,
 - budowa węzła Zakopiańska
 - przebudowa i rozbudowa ul. Zakopiańskiej,
 - budowa węzła drogowego Turowicza,
 - przebudowa ul. Turowicza i Herberta,
 - przebudowa ul. Totus Tuus,
 - budowa chodników, ścieżek rowerowych oraz ciągów pieszo-rowerowych,
 - budowa zjazdów,
 - budowa systemu odwodnienia powierzchniowego wraz z przepustami drogowymi.
- 2) Roboty mostowe:
 - budowa mostu kolejowego w ciągu linii kolejowej Kraków Płaszów – Oświęcim,
 - budowa kładki pieszo-rowerowej na wysokości włączenia ulic Ruczaj i Pszczelna,
 - wiaduktu kolejowego nad ciągiem pieszo-rowerowym,
 - mostu na rzece Wildze,
- 3) Tunele
 - Budowa tunelu prowadzącego trasę główną pod skrzyżowaniami z ul. Grota Roweckiego i Kobierzyńską
 - Budowa tunelu pomiędzy ul. Nowoobozową a ul. Zakopiańską
 - Budowa tunelu pod terenami Sanktuarium Bożego Miłosierdzia oraz budowy Centrum im. Jana Pawła II w strefie „Białych mórz”
 - Budowa tunelu pod skrzyżowaniem z ul. Turowicza i Herberta
 - Budowa tunelu tramwajowego od linii kolejowej Kraków Płaszów – Oświęcim do mostu na wildze, pod terenami Sanktuarium Bożego Miłosierdzia oraz budowy Centrum im. Jana Pawła II
 - budowę obiektu kubaturowego (Centrum Zarządzania Ruchem - CZR) spełniający standardy techniczne budynku klasy „A” o powierzchni min. 1000 m², o konstrukcji szkieletowej z minimalną liczbą słupów, przeznaczonego do użytkowania przez zarządcę infrastruktury drogowo-tunelowej wraz z dojazdem, parkingiem na 15 miejsc postojowych, mediami – obiekt powinien być zintegrowany z konstrukcją tunelu Nowoobozowa-Zakopiańska.

- 4) Tramwaj:
 - Budowa i przebudowa linii tramwajowej
 - Przebudowa torowiska na pętli tramwajowej
 - Budowę Pomieszczeń Nadzoru przy przystanku podziemnym (tramwajowym). Pomieszczenie nadzoru musi umożliwiać przejęcie zarządzania systemami tuneli drogowych i tunelu tramwajowego w przypadku braku połączenia z Centrum Sterowania Ruchem
 - wykonanie obiektu kubaturowego dla potrzeb zasilania linii tramwajowej (podstacja trakcyjna)
- 5) Kolej:
 - przebudowa układu torowego linii kolejowej Kraków Płaszów - Oświęcim,
 - przebudowa sieci trakcyjnej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
- 6) Kanalizacja deszczowa wraz z urządzeniami oczyszczającymi:
 - budowa sieci kanalizacji deszczowej,
 - budowa zbiorników,
 - budowa osadników i separatorów.
- 7) Urządzenia ochrony środowiska:
 - urządzenia oczyszczające (osadniki i separatory) przed wprowadzeniem ścieków deszczowych oraz roztopowych do odbiorników,
 - przełożenie koryta rzeki Wilgi,
 - budowa ekranów akustycznych,
 - budowa osłon przeciwołnieniowych,
- 8) Zieleń:
 - wycinka istniejącej zieleni,
 - nasadzenia.
- 9) Urządzenia bezpieczeństwa ruchu:
 - bariery ochronne,
 - ogrodzenie drogi,
 - oznakowanie poziome i pionowe wraz z fundamentami konstrukcji bramowych i kratownicowych,
 - elementy systemu zarządzania ruchem,
 - system zapobiegania gołoledzi,
 - kanał technologiczny.
- 10) Oświetlenie:
 - budowa oświetlenia drogi głównej,
 - budowa oświetlenia dróg poprzecznych.
- 11) Zasilanie obiektów.
- 12) Przebudowa istniejącej infrastruktury technicznej:
 - linie energetyczne nN, SN,
 - kanalizacja deszczowa i sanitarna,
 - sieć wodociągowa,
 - sieć gazowa,
 - sieć C.O.
 - sieć teletechniczna,
 - sieć odwodnienia.
- 13) Rozbiórki:
 - elementów dróg i ulic,
 - elementów sieci uzbrojenia terenu,

- sieci melioracyjnej,
- elementów małej architektury i ogrodzeń,
- budynków mieszkalnych i gospodarczych kolidujących z inwestycją.

1.3. Charakterystyczne parametry techniczne

Projektowane parametry techniczne Trasy Łagiewnickiej

- klasa techniczna	GP
- obciążenie ruchem	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	70 km/h
- prędkość miarodajna	80 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2, 2x3
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- szerokość pasa dzielącego (bez opasek)	3,30 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,70 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5, ściany oporowe

1.4. Materiały wyjściowe

Materiały wyjściowe do opracowania stanowią następujące opracowania:

- Decyzja o Środowiskowych Uwarunkowaniach Zgody Na Realizację Przedsięwzięcia polegającego na budowie **Trasy Łagiewnickiej w Krakowie od skrzyżowania z ul. Grota Roweckiego do skrzyżowania z ul. Halszki**, nr OO.4200.11.2011.ASu wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie dnia 5 września 2011 roku.
- Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pod nazwą „Budowa Trasy Łagiewnickiej w Krakowie od skrzyżowania z ul. Grota Roweckiego do skrzyżowania z ul. Beskidzką i z ul. Halszki wraz z budową odcinka linii tramwajowej”, wraz z odpowiedziami Zamawiającego na pytania oferentów.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych wykonana w układzie współrzędnych poziomych 2000 – strefa 7,
- Decyzję nr 10/10 o Ustaleniu Lokalizacji Drogi z dnia 06.12.2010r. wydana przez Prezydenta Miasta Krakowa.
- Decyzję nr 18/4/2015 o Zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej z dnia 30.10.2015r. wydana przez Prezydenta Miasta Krakowa.

1.5. Decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia

Uzgodnienia, opinie instytucji uzgadniających i warunki techniczne w postaci kopii dokumentów zostały zamieszczone w opracowaniu „Tom I/4 – Decyzje, opinie i uzgodnienia” stanowiącym część projektu zagospodarowania terenu.

2. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI UŻYTKOWYCH

Nie dotyczy projektu obiektu budowlanego liniowego.

3. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJA OBIEKTU BUDOWLANEGO

3.1. Istniejący układ komunikacyjny

Teren lokalizacji przedsięwzięcia znajduje się; w południowej części Krakowa, w obrębie dzielnic: VII Dębinki, IX Łagiewniki i XI Wola Duchacka. Projektowana trasa prowadzić będzie od skrzyżowania z ul. Grota-Roweckiego i Norymberską w kierunku południowo-wschodnim przez teren osiedla Ruczaj-Zaborze (obecna ul. Rostworowskiego) do skrzyżowania z ul. Kobierzyńską, dalej przez nieużytki i obszary jednorodzinnej zabudowy mieszkaniowej do skrzyżowania z ul. Zakopiańską. Po przekroczeniu ul. Zakopiańskiej i linii kolejowej Kraków Płaszów - Oświęcim Trasa przecina dolinę Wilgi i wysunięte najbardziej na północ osadniki poprodukcyjne Zakładów „Solvay“, zwane „białymi morzami”. Następnie, na skrzyżowaniu z ulicami Herberta i Turowicza, Trasa włączy się w ul. Witosa, a kończyć się będzie skrzyżowaniem z ul. Beskidzką i Halszki na granicy osiedli: Wola Duchacka i Kurdwanów. Trasa Łagiewnicka stanowi główne połączenie drogowe pomiędzy osiedlem Ruczaj - ul. Zakopiańska, a osiedlami Wola Duchacka i Kurdwanów. Docelowo trasa ta jako element III obwodnicy miasta stanowić będzie główne połączenie w relacjach międzydzielnicowych.

Projektowana droga Trasa Łagiewnicka krzyżuje się z następującymi istniejącymi drogami:

Rodzaj drogi	Nazwa ulicy
powiatowa	Ul. Grota Roweckiego
powiatowa	Ul. Kobierzyńska
gminna	Ul. Ruczaj
gminna	Ul. Pszczelna
gminna	Ul. Nowoobozowa
Gminna	Ul. Turonia
Gminna	Ul. Zbrojarzy
Powiatowa	Ul. Zakopiańska
Gminna	Ul. Totus Tuus
Powiatowa	Ul. Turowicza
gminna	Ul. Beskidzka

3.2. Projektowany układ drogowy

Trasa Łagiewnicka

Przebieg trasy:

Początek trasy stanowi skrzyżowanie z ul. Grota Roweckiego kategorii powiatowej.

W celu zmniejszenia uciążliwości trasy na odcinku ul. Grota Roweckiego - ul. Kobierzyńska, podyktowanej istniejącą zabudową wielorodzinną zdecydowano się na poprowadzenie jezdni głównych trasy w tunelu (poziom -1). Z uwagi na niewielką odległość pomiędzy skrzyżowaniami trasy z ul. Grota Roweckiego oraz z ul. Kobierzyńską tunel poprowadzono na długości ok. 400 m pod obydwoma ulicami. Na poziomie terenu pozostawiono jezdnie zapewniające obsługę terenów przyległych oraz prowadzące relację skrętne.

Istniejące obecnie skrzyżowanie ulic: Grota Roweckiego, Rostworowskiego i Norymberskiej zostanie przebudowane. W dalszym ciągu Trasa Łagiewnicka przebiegać będzie obecną ulicą Rostworowskiego. Na odcinku tym zaprojektowano skręty umożliwiające dojazdy do sąsiadującej zabudowy mieszkaniowej.

Skrzyżowanie z ul. Kobierzyńską kategorii powiatowej będzie dwupoziomowe (poziom dolny stanowić będzie przebiegający pod skrzyżowaniem tunel), z sygnalizacją świetlną, przystankami autobusowymi, przejściami dla pieszych i przejazdami dla ścieżek rowerowych.

Za skrzyżowaniem z ul. Kobierzyńską główne jezdnie trasy wyprowadzone zostaną z tunelu. W dalszym przebiegu, do skrzyżowania z ul. Nowoobozową, trasa przebiega w lekkim zagłębieniu terenu.

Na tym odcinku znajdować się będą włączenia ulic: Ruczaj kategorii gminnej i Pszczelna kategorii gminnej (na prawe skręty) oraz sąsiadująca z nimi kładka pieszo- rowerowa.

Następnie trasa przecina planowaną ul. Nowoobozową kategorii gminnej. Ulica Nowoobozowa włączona od północy do ul. Grota-Roweckiego, a od południa do ul. Zawilej.

Skrzyżowanie z ul. Nowoobozową kategorii gminnej będzie dwupoziomowe - ulica Nowoobozowa przechodzi w poziomie górnym. W poziomie górnym poprowadzone zostaną również przejścia dla pieszych i przejazdy ścieżek rowerowych. W rejonie skrzyżowania zlokalizowane zostaną przystanki autobusowe.

Na odcinku od węzła z ul. Nowoobozową do węzła z ul. Zakopiańską zaprojektowano tunel o długości ok.590 m. Rozwiązanie to umożliwi zachowanie istniejącego lub z niewielkimi korektami geometrycznymi przebiegu ul. Turonia kategorii gminnej, ul. Zbrojarzy kategorii gminnej, ul. Łukasińskiego kategorii gminnej, Ludwisarzy kategorii gminnej oraz ul. Piaseckiego kategorii gminnej. Teren nad tunelem będzie zagospodarowany pod powierzchnie zielone, boiska sportowe oraz ścieżki rowerowe i chodniki.

W miejscu skrzyżowania Trasy z ul. Zakopiańską kategorii powiatowej, na wysokości obecnego mostu na rzece Wildze w ciągu ul. Zakopiańskiej, zaprojektowano węzeł dwupoziomowy. Na poziomie terenu odbywać się będzie rozrząd ruchu oraz wyłączenie linii tramwajowej w kierunku ul. Witosa. Główne jezdnie Trasy prowadzić będą poniżej poziomu terenu.

Budowa skrzyżowania wiązać się będzie z przebudową ul. Zakopiańskiej na odcinku o długości ok. 650 m, obejmującą m.in. wykonanie pasów ruchu umożliwiających relacje skrętne.

Projekt węzła wymaga przebudowy koryta Wilgi na odcinku ok. 550 m.

Trasa przebiega w tunelu o długości ok. 680 m (różnej długości odcinki dla jezdni północnej i południowej).

Przebieg Trasy przecina się z linią kolejową Kraków Płaszów - Oświęcim, z uwagi na przebieg trasy na tym odcinku w tunelu jest to skrzyżowanie bezkolizyjne.

Równolegle z trasą przewiduje się prowadzenie linii tramwajowej. Na odcinku od linii kolejowej Kraków Płaszów - Oświęcim do końca tunelu drogowego jezdni lewej linia tramwajowa przebiega w tunelu (o długości ok. 700 m) równolegle do tunelu drogowego. Taki przebieg trasy pozwala na uniknięcie konfliktu z zamierzeniami rozwoju przestrzennego i programowego Sanktuarium Bożego Miłosierdzia oraz budowy Centrum im. Jana Pawła II, a po zakończeniu budowy na odtworzenie pierwotnego ukształtowania terenu. Na odcinku tym umiejscowiono również przystanki tramwajowe. Na tym obszarze projektowane rozwiązanie Trasy Łagiewnickiej powoduje konieczność przełożenia koryta rzeki Wilgi, równolegle do przebiegu jezdni, z przejściem pod obiektem kolejowym.

Wzdłuż rzeki Wilgi prowadzić będzie ciąg pieszo-rowerowy o przebiegu zgodnym z zagospodarowaniem terenu Sanktuarium Bożego Miłosierdzia, z przejściem pod obiektem kolejowym.

Trasa na rozpatrywanym odcinku przebiega tunelem pod obszarem tzw. „białych mórz”.

Po wyjściu z tunelu jezdnie trasy i linia tramwajowa przecinają rzekę Wilgę przebiegając mostem nad nią i nad towarzyszącym jej ciągiem pieszo-rowerowym.

Po przekroczeniu rzeki Wilgi Trasa przecina ul. Totus Tuus przechodząc nad nią górą i ponownie zagłębia się pod jezdnie ul. Turowicza i ul. Herberta (tunel drogowy). Na poziom skrzyżowania prowadzą dwie łącznice jednokierunkowe, z których możliwa jest obsługa istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenów Centrum im. Jana Pawła II poprzez włączenie istniejącej drogi gminnej prowadzącej do Sanktuarium Miłosierdzia Bożego w formie skrzyżowania bezkolizyjnego. Na tej wysokości wykonany będzie również dojazd awaryjny do tunelu tramwajowego dla pojazdów służb technicznych.

Węzeł z ul. Turowicza kategorii powiatowej i ul. Herberta kategorii powiatowej zaprojektowano

jako dwupoziomowy - dolny poziom stanowią jezdnie Trasy przebiegające w tunelu, na górnym poziomie realizowane są relacje skrajne i ruch na kierunku ul. Turowicza - ul. Herberta. Na skrzyżowaniu tym linia tramwajowa, biegnąca na poziomie terenu, przechodzi na stronę południową trasy.

W sąsiedztwie skrzyżowania przewidziano lokalizację przystanków autobusowych i tramwajowych.

Za skrzyżowaniem z ul. Turowicza Trasa wychodzi z tunelu na powierzchnię i do skrzyżowania z ul. Beskidzką kategorii gminnej i ul. Halszki kategorii gminnej biegnie po obecnej ul. Witosza kategorii powiatowej. Na skrzyżowaniu tym kończy się zakres opracowania.

Towarzysząca Trasie linia tramwajowa włącza się w istniejący układ torowy w rejonie pętli przy ul. Witosza.

Trasa Łagiewnicka

Projektowane parametry techniczne:

- klasa techniczna	GP/droga powiatowa
- obciążenie ruchem	22,5 mln osi – odcinek Kobierzyńska – Nowoobozowa, KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	70 km/h
- prędkość miarodajna	80 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2, 2x3
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- szerokość pasa dzielącego (bez opasek)	3,30 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,70 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5, ściany oporowe

Ulica Rostworowskiego

Ulica Rostworowskiego biegnie ponad tynelem TD-01 od skrzyżowania z ulicą Grota Roweckiego w stronę ulicy Kobierzyńskiej i dalej w stronę ulicy Nowoobozowej i wylotu z tunelu TD-01.

Projektowane parametry techniczne:

- klasa techniczna	Z
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,60 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Kobierzyńska

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	Z
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2

- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,60 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Miedzy ulicami Kobierzyńską i Nowoobozową dwie łącznice Ł1 i Ł2 łączą poziom Trasy Łagiewnickiej z ulicą Rostworowskiego biegnącą na powierzchni nad tunelem TD-01. Projektowane parametry łącznic:

Łącznica 1

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 2

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR3
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Węzeł Nowoobozowa

Ulica Nowoobozowa

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	Z
- obciążenie ruchem	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,60 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Nowoobozowa przechodzi górą nad Trasą Łagiewnicką. W powstałym węźle cztery łącznice łączą poziom ulicy Nowoobozowej z poziomem Trasy w dole.

Projektowane parametry techniczne łącznic:

Łącznica 3a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 3b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 4a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 4b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Węzeł Zakopiańska

Ulica Zakopiańska

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	Z
- obciążenie ruchem	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	50 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2, 2x3
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,60 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Zakopiańska przechodzi górą nad Trasą Łagiewnicką. W powstałym węźle cztery łącznice łączą poziom ulicy Zakopiańskiej z poziomem Trasy w dole.

Projektowane parametry techniczne łącznic:

Łącznica 5a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 5b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 6a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 6b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Węzeł Turowicza

Ulice Turowicza, Herberta

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	GP
- obciążenie ruchem	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	60 km/h
- prędkość miarodajna	70 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x2
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- szerokość pasa dzielącego (bez opasek)	3,50 m
- pochylenie na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,70 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Turowicza przechodzi górą nad Trasą Łagiewnicką. W powstałym węźle cztery łącznice łączą poziom ulicy Turowicza z poziomem Trasy w dole.

Projektowane parametry techniczne łącznic:

Łącznica 7b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 7a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 8b

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Łącznica 8a

- typ łącznicy	P2
- kategoria ruchu	KR6
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- prędkość projektowa	40 km/h
- szerokość jezdni	2x3,50 m

Poza główną trasą budowie lub przebudowie podlegać będą następujące drogi poprzeczne i inne:

Ulica Totus Tuus

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	L
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	40 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Zbrojarzy

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	2,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Falowa

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Ludwisarzy

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	2,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Turonia

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	2,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Ruczaj

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	2,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Pszczelna

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	2,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Siostry Faustyny

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	D
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	30 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	3,00 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Ulica Do Sanktuarium

Projektowane parametry techniczne

- klasa techniczna	L
- obciążenie nawierzchni	115 kN/oś
- kategoria ruchu	KR6
- prędkość projektowa	40 km/h
- ilość jezdni i liczba pasów ruchu	2x1
- szerokość pasa ruchu	3,50 m
- pochylenie poprzeczne na prostej	2,0 %
- skrajnia drogowa	Min 4,50 m
- pochylenie skarp wykopu i nasypu	1:1, 1:1,5

Obsługa przyległego terenu

Zgodnie z warunkami określonymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym dokonano przebudowy likwidowanych zjazdów legalnych.

Zjazdy indywidualne do posesji będą miały szerokość minimalną 4.5 m. Szerokość zjazdów do istniejących posesji będzie dostosowana do istniejących bram i zagospodarowania terenu. Nawierzchnia zjazdów będzie wykonana z kostki betonowej (przez chodnik) lub z kruszywa (w miejscach gdzie nie występuje chodnik). Nawierzchnia zjazdów na działki drogowe będzie wykonana w technologii betonu asfaltowego. Rzędne zjazdów zostały dostosowane do istniejącego zagospodarowania terenu.

Szczegółowe rozwiązania dotyczące układu wysokościowego zjazdów, placów do zawracania i dojazdów do zbiorników zostaną przedstawione w Projekcie Wykonawczym branży drogowym.

4. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO

4.1. Założenia

W celu oszacowania przyszłych natężeń ruchu kołowego, została sporządzona aktualizacja prognozy ruchu, która również będzie stanowiła podstawę określenia wymagań dotyczących ochrony środowiska koniecznych do uwzględnienia w dokumentacji projektowej. Poniżej przedstawiono wyniki prognozy ruchu. Prognozy zostały przygotowane w horyzontach czasowych rok 2020 i rok 2030 – dla 10 letniego okresu eksploatacji. W horyzontach czasowych przeprowadzono obliczenia dla wariantu W1 – zakładającego budowę Trasy Łagiewnickiej bez ograniczeń na ciągu II obwodnicy i wariantu W2 – zakładającego budowę Trasy Łagiewnickiej wraz z ograniczeniami na ciągu II obwodnicy. Wariant W2 występuje wyłącznie w drugim okresie prognozy ponieważ wprowadzenie ograniczeń ruchu na II obwodnicy może się odbyć dopiero po realizacji Trasy Zwierzynieckiej i Pychowickiej, których budowa jest zakładana w roku 2030.

Do obliczeń przyjęto dane na rok 2030 na okres eksploatacji 20 lat..

Tabela 1. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach międzywęzłowych w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR].

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota – Kobierzyńska tunel	W1	740	2580	16,47	KR5
	W2	840	2950	18,82	KR5
Grota – Kobierzyńska teren	W1	220	760	4,86	KR4
	W2	220	760	4,86	KR4
Kobierzyńska - Nowoobozowa	W1	910	3180	20,30	KR5
	W2	1010	3530	22,53	KR6
Nowoobozowa - Zakopiańska	W1	880	3090	19,72	KR5
	W2	1000	3510	22,40	KR6
Zakopiańska - Turowicza	W1	750	2630	16,78	KR5
	W2	850	2960	18,90	KR5

Tabela 2. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach poprzecznych do Trasy Łagiewnickiej w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR].

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota Roweckiego północ	W1	260	920	5,52	KR4
	W2	250	860	5,17	KR4
Grota Roweckiego południe	W1	520	1810	10,88	KR5
	W2	500	1760	10,57	KR5
Kobierzyńska północ	W1	110	390	2,34	KR3
	W2	110	390	2,34	KR3
Kobierzyńska południe	W1	120	430	2,58	KR4
	W2	120	430	2,58	KR4
Nowoobozowa północ	W1	200	710	4,73	KR4
	W2	220	760	5,08	KR4
Nowoobozowa południe	W1	300	1040	6,95	KR4
	W2	300	1060	7,07	KR4
Zakopiańska północ	W1	572	2000	12,01	KR5
	W2	530	1860	11,17	KR5
Zakopiańska południe	W1	710	2480	14,90	KR5
	W2	680	2390	14,35	KR5
Turowicza północ	W1	440	1550	9,31	KR5
	W2	390	1370	8,23	KR5
Herberta południe	W1	620	2160	12,98	KR5
	W2	530	1860	11,17	KR5

Tabela 3. Natężenie ruchu pojazdów na łącznicach węzłów w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR].

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Kobierzyńska – łącznica 1	W1	90	130	1,83	KR3
	W2	80	130	1,80	KR3
Kobierzyńska – łącznica 2	W1	90	130	1,83	KR3
	W2	80	120	1,68	KR3
Nowoobozowa - łącznica 3b	W1	60	90	1,26	KR3
	W2	70	100	1,41	KR3
Nowoobozowa - łącznica 4a	W1	80	120	1,68	KR3
	W2	90	140	1,95	KR3
Nowoobozowa - łącznica 3a	W1	60	100	1,38	KR3
	W2	70	110	1,53	KR3
Nowoobozowa - łącznica 4b	W1	50	80	1,11	KR3
	W2	80	120	1,68	KR3
Zakopiańska - łącznica 5b	W1	90	330	4,20	KR4
	W2	120	410	5,24	KR4
Zakopiańska – łącznica 6a	W1	150	510	6,52	KR4
	W2	160	570	7,27	KR4
Zakopiańska - łącznica 5a	W1	70	260	3,30	KR4
	W2	70	260	3,30	KR4
Zakopiańska – łącznica 6b	W1	40	140	1,79	KR3
	W2	50	160	2,06	KR3
Turowicza – łącznica 7b	W1	80	280	3,57	KR4
	W2	80	270	3,46	KR4
Turowicza – łącznica 8a	W1	100	350	4,47	KR4
	W2	100	360	4,59	KR4
Turowicza – łącznica 7a	W1	90	320	4,08	KR4
	W2	80	270	3,46	KR4
Turowicza – łącznica 8b	W1	60	220	2,80	KR4
	W2	50	190	2,41	KR4

Tabela 4. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach międzywęzłowych w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy, okres eksploatacji 30 lat [SDR].

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota – Kobierzyńska tunel	W1	740	2580	19,33	KR6
	W2	840	2950	22,10	KR6
Grota – Kobierzyńska teren	W1	220	760	5,69	KR4
	W2	220	760	5,69	KR4
Kobierzyńska - Nowoobozowa	W1	910	3180	23,82	KR6
	W2	1010	3530	26,44	KR6
Nowoobozowa - Zakopiańska	W1	880	3090	23,14	KR6
	W2	1000	3510	26,29	KR6
Zakopiańska - Turowicza	W1	750	2630	19,70	KR6
	W2	850	2960	22,17	KR6

W trakcie prac projektowych zaistniała konieczność sporządzenia dodatkowych prognoz ruchu wynikających ze szczegółowych rozwiązań projektowych wpływających na funkcjonalność węzłów Trasy Łagiewnickiej. Dodatkowe prognozy zostały wykonane dla Wariantu W4 zakładającego brak bezpośredniego połączenia łącznic zachodnich węzła z ul. Nowoobozową z Trasą Łagiewnicką. Z kolei wariant W5 zakłada połączenie ciągiem drogi serwisowej skrzyżowań z ulicami Grota Roweckiego,

Kobierzyńską i Nowoobozową w kierunku wschodnim z włączeniem jej do Trasy Łągiewnickiej po wschodniej stronie ul. Nowoobozowej.

Tabele natężenia ruchu z uwzględnieniem wariantów W4 i W5 przedstawiają się następująco:

Tabela 5. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach międzywęzłowych w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR] – warianty W4 i W5.

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota – Kobierzyńska tunel	W4	770	2700	17,23	KR5
	W5	810	2840	18,12	KR5
Grota – Kobierzyńska teren	W4	240	830	5,30	KR4
	W5	220	760	4,86	KR4
Kobierzyńska - Nowoobozowa	W4	960	3370	21,50	KR5
	W5	990	3460	22,09	KR6
Nowoobozowa - Zakopiańska	W4	1040	3630	23,17	KR6
	W5	1020	3570	22,78	KR6
Zakopiańska - Turowicza	W4	880	3090	19,72	KR5
	W5	880	3090	19,72	KR5

Tabela 6. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach poprzecznych do Trasy Łągiewnickiej w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR] – warianty W4 i W5.

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota Roweckiego północ	W4	240	920	5,52	KR4
	W5	250	870	5,23	KR4
Grota Roweckiego południe	W4	480	1680	10,09	KR5
	W5	480	1690	10,15	KR5
Kobierzyńska północ	W4	120	410	2,47	KR3
	W5	130	440	2,65	KR3
Kobierzyńska południe	W4	150	510	3,07	KR4
	W5	150	520	3,13	KR4
Nowoobozowa północ	W4	210	730	4,87	KR4
	W5	210	730	4,87	KR4
Nowoobozowa południe	W4	310	1070	7,15	KR4
	W5	310	1090	7,27	KR4
Zakopiańska północ	W4	510	1780	10,69	KR5
	W5	510	1790	10,75	KR5
Zakopiańska południe	W4	660	2300	13,82	KR5
	W5	650	2280	13,69	KR5
Turowicza północ	W4	390	1380	8,28	KR5
	W5	390	1380	8,28	KR5
Herberta południe	W4	550	1910	11,48	KR5
	W5	540	1900	11,41	KR5

Tabela 7. Natężenie ruchu pojazdów na łącznicach węzłów w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy [SDR] – warianty W4 i W5.

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Kobierzyńska – łącznica 1	W4	100	160	2,22	KR3
	W5	110	160	2,25	KR3
Kobierzyńska – łącznica 2	W4	100	150	2,10	KR3
	W5	70	110	1,53	KR3

Nowoobozowa - łącznica 3b	W4	50	80	1,11	KR3
	W5	50	80	1,11	KR3
Nowoobozowa - łącznica 4a	W4	50	70	0,99	KR3
	W5	140	210	2,94	KR4
Nowoobozowa - łącznica 3a	W4	100	140	1,98	KR3
	W5	90	140	1,95	KR3
Nowoobozowa - łącznica 4b	W4	70	110	1,53	KR3
	W5	140	200	2,83	KR4
Zakopiańska - łącznica 5b	W4	110	400	5,09	KR4
	W5	110	400	5,09	KR4
Zakopiańska - łącznica 6a	W4	170	590	7,54	KR4
	W5	150	540	6,88	KR4
Zakopiańska - łącznica 5a	W4	80	270	3,46	KR4
	W5	80	280	3,57	KR4
Zakopiańska - łącznica 6b	W4	50	180	2,29	KR3
	W5	50	180	2,29	KR3
Turowicza - łącznica 7b	W4	90	130	1,83	KR3
	W5	90	330	4,20	KR4
Turowicza - łącznica 8a	W4	130	460	5,87	KR4
	W5	130	460	5,87	KR4
Turowicza - łącznica 7a	W4	70	250	3,19	KR4
	W5	70	240	3,07	KR4
Turowicza - łącznica 8b	W4	70	250	3,19	KR4
	W5	70	250	3,19	KR4

Tabela 8. Natężenie ruchu pojazdów na odcinkach międzywęzłowych w podziale na kategorie pojazdów w roku 2030 prognozy, okres eksploatacji 30 lat [SDR] – warianty W4 i W5.

Odcinek	Wariant	Sam. Cięż.	Sam. Cięż z przycz + A	Liczba osi stand. w mln	Kategoria ruchu
Grota – Kobierzyńska tunel	W4	770	2700	20,22	KR6
	W5	810	2840	21,27	KR6
Grota – Kobierzyńska teren	W4	240	830	6,22	KR5
	W5	220	760	5,69	KR4
Kobierzyńska - Nowoobozowa	W4	960	3370	25,24	KR6
	W5	990	3460	25,92	KR6
Nowoobozowa - Zakopiańska	W4	1040	3630	27,19	KR6
	W5	1020	3570	26,74	KR6
Zakopiańska - Turowicza	W4	880	3090	23,14	KR6
	W5	880	3090	23,14	KR6

4.2. Konstrukcje nawierzchni

Ponieważ w PFU stwierdzono że projekt konstrukcji nawierzchni trasy głównej, łącznic, skrzyżowań należy wykonać dla obciążenia ruchem KR6 i dopuszczalnym obciążeniu nawierzchni 115 kN/oś, a konstrukcje nawierzchni należy zaprojektować zgodnie z zapisami przedstawionymi w Katalogach Typowych Konstrukcji Nawierzchni. Zamawiający dopuszcza projektowania konstrukcji metodą indywidualną pod warunkiem spełnienia trwałości zmęczeniowej odpowiadającej ruchowi KR6.

Konstrukcja nawierzchni dróg bocznych należy zaprojektować dla obciążenia ruchem KR6 zgodnie z obowiązującymi przepisami, więc należy przyjąć nawierzchnię jezdni dróg KR6 z mieszanki SMA (minimalny pakiet warstw bitumicznych 28cm).

W związku z tym zaprojektowano następujące konstrukcje nawierzchni:

Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G4		
- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11S	4	cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	8	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego	16	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	20	cm
- warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR>=35%	20	cm
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem	30	cm
RAZEM	98	cm
Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G3		
- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11S	4	cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	8	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego	16	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	20	cm
- warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR>=35%	20	cm
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem	30	cm
RAZEM	98	cm
Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G2		
- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11S	4	cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	8	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego	16	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	20	cm
- warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR>=35%	20	cm
RAZEM	68	cm
Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G1		
- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11S	4	cm
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	8	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego	16	cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	20	cm
- warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR>=35%	20	cm
RAZEM	68	cm

Konstrukcja nawierzchni jezdni w tunelach dla obciążenia ruchem KR6 zgodnie z obowiązującymi przepisami z betonu cementowego (minimalna warstwa betonu cementowego 27cm).

W związku z tym zaprojektowano dwa warianty konstrukcji nawierzchni z betonu cementowego zgodnie z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych”:

Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G1		
- warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego – dyblowana i kotwiona	27	cm
- warstwa poślizgowa – powierzchniowe utwalenie lub geowłóknina		cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C _{8/10}	18	cm
- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o CBR>=60%	17	cm
RAZEM	62	cm

Trasa Łagiewnicka – KR6 – grupa nośności podłoża G1		
- warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego – dyblowana i kotwiona	30	cm
- warstwa poślizgowa – powierzchniowe utwalenie lub geowłóknina		cm
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywa C _{90/3}	30	cm
- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o CBR _{>=60%}	17	cm
RAZEM	77	cm

Nawierzchnia ciągów rowerowych i ciągów pieszo rowerowych

Nawierzchnia ciągów rowerowych i pieszo-rowerowych – typ 1		
- warstwa ścieralna – AC 8 S	4	cm
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	15	cm
RAZEM	19	cm

Nawierzchnia ciągów rowerowych i pieszo-rowerowych – typ 2		
- płyty chodnikowe bezfazowe	7	cm
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	15	cm
RAZEM	22	cm

Nawierzchnia chodników

Nawierzchnia chodników		
- warstwa ścieralna – kostka betonowa szara	8	cm
- podbudowa – podsypka cementowo-piaskowa	3	cm
- podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C _{90/3}	10	cm
RAZEM	21	cm

* * *

W załączniku nr 1 do Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia nr OO.4200.11.2011.ASu z dnia 05.11.2011 opisana została następująca konstrukcja nawierzchni:

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego – 5 cm

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego – 8 cm

Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego – 10 cm

Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego – 20 cm

Dwie warstwy z gruntów stabilizowanych cementem – 32 cm

Razem – 75 cm

W/w nawierzchnię poddano obliczeniom sprawdzającym przy wykorzystaniu metody mechanistycznej opartej na analizie stanu naprężeń i odkształceń w konstrukcji nawierzchni, stosując model układu warstw o określonej grubości na podłożu gruntowym o nieskończonej grubości.

Odkształcenia występujące w przyjętych nawierzchniach pod obciążeniem 100kN, przy ciśnieniu kontaktowym 850kPa i pojedynczym śladzie kołowym obliczono z użyciem programu komputerowego wykorzystującego teorię wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej.

Trwałość zmęczeniową konstrukcji nawierzchni wyrażoną liczbą osi równoważnych, jaką może przenieść konstrukcja nawierzchni obliczono stosując kryterium spękań zmęczeniowych warstw asfaltowych w/g metody ASHTO2004 oraz kryterium deformacji strukturalnych podłoża gruntowego w/g metody Instytutu Asfaltowego.

Stałe materiałowe poszczególnych warstw nawierzchni przyjęto z KTKN PiP – 2014.

Do obliczeń temperaturę równoważną dla pakietu warstw asfaltowych przyjęto +13°C.

Proporcje objętościowe najniższej warstwy asfaltowej przyjęto na podstawie WT-2 2010 część I i WT-2 2016 część II. Objętościowa zawartość w warstwie podbudowy asfaltu 4,0%*2,5=10,0%, objętościowa zawartość wolnej przestrzeni w warstwie podbudowy 8,0%.

4.3. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Warunki gruntowe

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie rozległej jednostki geologicznej - Zapadliska Przedkarpackiego. Starsze podłoże stanowią zręby mezozoiku (skały węglanowe) przykryte trzeciorzędowymi ilami morskimi miocenu wykształconymi głównie w postaci ilów z gipsem i wysadów gipsowych. Stropu tych osadów (poza obszarem nasypowym osadników) można się spodziewać na głębokości ok. 2,0 - 11,0 m p.p.t. Miejscami strop mioceńskich osadów może pojawić się płycej, bezpośrednio pod warstwą gleby lub nasypów. Na utworach miocenu zalegają holoceni i plejstoceni osady pochodzenia rzeczno, rzeczno – zastoiskowego i peryglacialnego. Bezpośrednio na stropie ilów zalegają zarówno osady niespoiste reprezentowane przez piaski, pospółki i żwiry w różnym stopniu zaglinione oraz osady spoiste gliny i pyły. W rejonie cieków serię piaszczysto-żwirową przykrywa często warstwa gruntów organicznych (namuły) oraz mad rzecznych. Grunty organiczne i gliny humusowe tworzą liczne soczewki i warstwy o zmiennej miąższości ok. 0,3 – 2,2 m. Warstwy namułów i lokalnie torfów z reguły nie wykazują jednej ciągłości. Generalnie osady rzeczne i rzeczno – zastoiskowe tworzą wzajemnie, nieregularnie przewarstwiające się warstwy piasków, glin i osadów organicznych. Grunty rodzime, mineralne, piaszczyste i gliniaste posiadają częste domieszki i przewarstwienia humusu i części organicznych.

Taki sposób deponowania osadów odwzorowuje charakter i dynamikę procesów erozyjno – akumulacyjnych rzeki.

Z uwagi na zurbanizowany charakter obszaru badań powierzchnią warstwę profilu gruntowego w większości stanowią grunty nasypowe.

W rejonie terenów przemysłowych po byłych Zakładach Sodowych „Solvay”, które w znacznej mierze wykorzystywane były, jako składowisko odpadów zwane „Białe Morza” w podłożu występują utwory antropogeniczne osadnika, które rozdzielić można na:

- jednorodne osady wapienne o charakterze gruntów spoistych i konsystencji od miękkoplastycznej do półzwartej (przeważnie plastyczne).
- osady wapienne – granulowane, o charakterze gruntów niespoistych zaglinionych, zawierające liczne okruchy gruzowo – ceglane i żuźlowe oraz okruchy skały wapiennej.
- Przepowierzchniową warstwę stanowi warstwa rekultywacyjna żuźlowo – gliniasta.

W obrębie osadów występują liczne, różnorodne domieszki, również komunalne, które trafiły w sposób niekontrolowany w obręb osadników. W spągu warstw nasypowych, na głębokości ok. 19 – 22 m p.p.t., na kontakcie z gruntami rodzimymi utworzyła się warstwa „scementowanego” gruntu wykazującego cechy chudego betonu o miąższości od kilkudziesięciu cm do ok. 1,5 m.

W podłożu budowlanym projektowanej drogi będą występowały następujące typy litologiczno – genetyczne osadów:

- **OSADY ANTROPOGENICZNE**

- I. Nasypy budowlane i nasypy niekontrolowane.
- II. Osady z osadnika „Białe Morza”.

- **CZWARTORZĘDOWE OSADY RZECZNE I RZECZNO – ZASTOISKOWE**

- III. Namuły i Torfy.
- IV. Gliny i pyły.
- V. Osady piaszczysto – żwirowe.

- **MIOCEŃSKIE OSADY SEDYMENTACJI MORSKIEJ**

- VI. Iły z okruchami gipsu i Gipsy.

Przestrzenne wykształcenie tych osadów przedstawiono na Poglądowym przekroju geologicznym w załączniku nr 2.

Przekrój geologiczny opracowano w oparciu o wyniki badań geotechnicznych wykonywanych w ramach Programu Badań Geotechnicznych.

Tabela nr 2. Charakterystyka warunków gruntowych podłoża w poziomie posadowienia.

Kilometraż trasy		Warunki gruntowo – wodne
od	do	
0+000	0+530	Iły mioceńskie – seria osadów morskich Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
0+530	0+740	Piaski, żwiry rzeczne i rzeczno – lodowcowe na łąkach mioceńskich. Woda gruntowa w poziomie i powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
0+740	0+830	Gliny rzeczne i gliny humusowe oraz grunty organiczne. Woda gruntowa w poziomie projektowanego poziomu posadowienia.
0+830	0+890	Piaski, żwiry rzeczne i rzeczno – lodowcowe na łąkach mioceńskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
0+890	1+380	Iły mioceńskie – seria osadów morskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
1+380	1+750	Piaski i gliny rzeczne na łąkach mioceńskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
1+750	1+870	Iły mioceńskie – seria osadów morskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.

Kilometraż trasy		Warunki gruntowo – wodne
od	do	
1+870	2+150	Gliny i piaski rzeczne oraz grunty zastoiskowe - organiczne na łałach mioceńskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia.
2+150	2+340	Gliny i piaski rzeczne oraz grunty zastoiskowe – organiczne, występujące pod warstwą nasypową osadu wapiennego i wapienno – gruzowo – ceglanego. Miąższość nasypu w tym rejonie dochodzi do ok. 22 m. Woda gruntowa w postaci sączeń i poziomów zawieszonych powyżej projektowanego poziomu posadowienia. Zasadniczy poziom wodonośny związany z warstwą piaszczysto – żwirową w poziomie projektowanego posadowienia oraz poniżej tego poziomu.
2+340	2+690	Rejon „Białych Mór”. Występują tu jednorodne osady wapienne o charakterze gruntów spoistych i konsystencji od miękkoplastycznej do półzwałej (przeważnie plastyczne). Występują również osady wapienne – granulowane, o charakterze gruntów niespoistych zaglinionych, zawierające liczne okruchy gruzowo – ceglane i żużłowe oraz okruchy skały wapiennej. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa rekultywacyjna żużłowo – gliniasta. Woda gruntowa w postaci sączeń i poziomów zawieszonych powyżej projektowanego poziomu posadowienia. Zasadniczy poziom wodonośny związany z warstwą piaszczysto – żwirową poniżej projektowanego posadowienia.
2+690	2+820	Niweleta projektowanej drogi przechodzi w tym rejonie nad doliną rzeki Wilgi. W podłożu w strefie przypowierzchniowej nasypy niekontrolowane, poniżej osady akumulacji rzecznej i rzeczno – zastoiskowej (gliny, namuły i piaski) na łałach mioceńskich. Woda gruntowa związana z warstwą piaszczysto – żwirową oraz z gruntami gliniastymi i nasypowymi – sączenia.
2+820	2+900	Gliny rzeczne na łałach mioceńskich. Woda gruntowa poniżej projektowanego poziomu posadowienia. W poziomie posadowienia możliwe sączenia śródglinowe.
2+900	3+230	Iły mioceńskie i gipsy – seria osadów morskich. Woda gruntowa powyżej projektowanego poziomu posadowienia poziomach zawieszonych. W poziomie posadowienia możliwe sączenia śródglinowe.
3+230	3+422	Gliny rzeczne na łałach mioceńskich. Woda gruntowa poniżej projektowanego poziomu posadowienia. W poziomie posadowienia możliwe sączenia śródglinowe.

Ustalenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych

W ramach ustalenia przydatności gruntów występujących w podłożu projektowanej inwestycji dokonano oceny warunków gruntowych w zależności od stopnia skomplikowania podłoża. Oceny tej dokonano w oparciu o przeanalizowane materiały archiwalne, mapowe i sporządzone w oparciu o wyniki badań geotechnicznych przekrój geologiczny (załącznik nr 2) oraz na podstawie kryteriów określania złożoności warunków na potrzeby programowania badań

podłoża budowli, zawartych w Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (GDDP, 1998) i w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) (tabela nr 3).

Tabela 3. Kryteria oceny stopnia skomplikowania warunków gruntowych.

Warunki gruntowe	Kryteria oceny warunków gruntowych w zależności od stopnia skomplikowania podłoża	
	wg „Rozporządzenia...”	wg „Instrukcji ...”
Proste	występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku niekorzystnych zjawisk geologicznych	poziome warstwy gruntów jednorodnych, dobrze poznanych w podłożu obiektu, gdy z dostępnych badań wynika, że grunty niespoiste są, co najmniej średnio zagęszczone, a spoiste, co najmniej plastyczne; brak warstw o małej nośności lub zaburzeń geodynamicznych (glacitektonika, zsuw, kras itp.), woda gruntowa jest poniżej poziomu posadowienia (dna wykopów) lub można ją łatwo obniżyć
Złożone	występowanie warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych	poniżej poziomu posadowienia obiektów występują grunty mineralne zróżnicowane, co do rodzaju, miąższości i stanu; woda gruntowa występuje okresowo lub stale powyżej poziomu posadowienia a odwodnienie jest trudne, przypowierzchniowe warstwy gruntów o małej nośności (organiczne lub spoiste miękkoplastyczne), brak czynnych procesów geodynamicznych
Skomplikowane	występowanie warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacitektonicznych, gruntów ekspansywnych i zapadowych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych	duża zmienność rodzajów, miąższości i stanu gruntów; występowanie gruntów organicznych, pęczniejących lub spoistych miękkoplastycznych o zmiennej miąższości, w kilku warstwach, obiekt znajduje się na terenie lub w bezpośrednim sąsiedztwie zagrożeń geodynamicznych, szczególnie glacitektonicznych i osuwiskowych

	deformacjach w obszarach dolin i delt rzek oraz na obszarach morskich	górotworu, albo na terenach szkód górniczych
--	---	--

Poniżej w ujęciu tabelarycznym dokonano rejonizacji stopnia skomplikowania warunków gruntowych występujących na projektowanym odcinku drogi (tabela nr 4 i 5).

Tabela 4. Ocena warunków gruntowych podłoża projektowanego odcinka drogi.

Kilometraż trasy		Stopień skomplikowania podłoża
od	do	
0+000	1+250	Warunki złożone
1+250	2+760	Warunki skomplikowane
2+760	3+422	Warunki złożone

Tabela 5. Ocena warunków gruntowych podłoża projektowanych obiektów inżynierskich.

Obiekt	Stopień skomplikowania podłoża
OBIEKTY MOSTOWE	
TD-01	Warunki złożone
KP-02	Warunki złożone
TD-03	Warunki złożone
TD-04	Warunki złożone / skomplikowane
M-06	Warunki skomplikowane
TD-07	Warunki skomplikowane
PG-08	Warunki skomplikowane
TT-09	Warunki skomplikowane
TD-10	Warunki skomplikowane
M-11a	Warunki złożone / skomplikowane
M-11b	Warunki złożone / skomplikowane
TD-12	Warunki złożone
TDs	Warunki złożone
M1-M28	Warunki złożone

Obiekt	Stopień skomplikowania podłoża
PD-05	Warunki złożone

Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu

Kategorię geotechniczną obiektu zgodnie z § 4 pkt. 2 **Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych** (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) ustala się w zależności od przewidywanego stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz specyfiki i charakteru obiektu budowlanego.

Przeprowadzona na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych, literaturowych i map tematycznych analiza stopnia skomplikowania (złożoności) warunków gruntowych wskazuje na obecność w podłożu budowlanym projektowanej inwestycji **złożonych i skomplikowanych** oraz lokalnie **prostych** warunków gruntowych.

Kierując kryteriami § 4 pkt. 3 **Rozporządzenia jw.** oraz wytycznymi zawartymi w „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2” (GDDP, Warszawa 1998) przyjęto dla całej inwestycji **III kategorię geotechniczną**.