

INWESTOR/ZAMAWIAJĄCY:



Gmina Miejska Kraków
Pl. Wszystkich Świętych 3-4
31-004 Kraków

PROJEKTANT:



Voessing Polska Sp. z o. o.
ul. Tadeusza Kościuszki 53
85-079 Bydgoszcz

OBIEKT BUDOWLANY:

**Koncepcja programowo-przestrzenna budowy połączenia drogowego
klasy L ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską
oraz przebudowy ul. Benedyktyńskiej**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

województwo małopolskie, powiat krakowski, gmina Kraków i gmina Liszki

NAZWA OPRACOWANIA:

BRANŻA DROGOWA

TOM:

1

OPRAWA:

1/2

DATA:

10.2022r.

NR UMOWY: W/II/1299/GK/4/2020



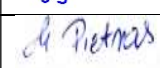
WERSJA:

1

NR EGZ.:

1

SPIS AUTORÓW KONCEPCJI

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
GŁÓWNY PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Niemiec	Drogowa PDK/0227/POOD/10	
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Maślerz	Drogowa MAP/0285/POOD/12	
PROJEKTANT:	mgr inż. Krystian Fryszkowski	Drogowa KUP/0124/POOD/08	
PROJEKTANT:	mgr inż. Andrzej Sawoszczuk	Konstrukcyjno - Budowlana KUP/5/POOK/03	
PROJEKTANT:	mgr inż. Radosław Grajek	Inżynierska drogową KUP/0170	
PROJEKTANT:	mgr inż. Michał Pitera	Drogowa KUP/0127/POOD/08	
PROJEKTANT:	mgr inż. Szymon Więcek	Drogowa MAP/0260/POOD/09	
PROJEKTANT:	mgr inż. Aleksander Cena	Drogowa PDK/0064/PWOD/18	
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Lakomski	Drogowa MAP/0321/PWBD/21	
PROJEKTANT:	mgr inż. Jan Durda	34/98 Spec. Konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń	
PROJEKTANT:	mgr inż. Szymon Zygmunt	Mostowa MAP/0062/PBM/20	
PROJEKTANT:	mgr inż. Magdalena Pietras	Sanitarna MAP/0501/PWOS/14	
PROJEKTANT:	mgr inż. Stanisław Zbroja	Elektroenergetyczna UAN Upr. 333/90	

I. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI:

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
1.1	Ogólny opis zamierzenia inwestycyjnego.....	7
1.2	Inwestor	7
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
3	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
4	STAN ISTNIEJĄCY	8
4.1	Lokalizacja inwestycji	8
4.2	Charakterystyka istniejącej infrastruktury technicznej	9
4.2.1	Ulica Bolesława Śmiałego	9
4.2.2	Ulica Benedyktyńska	9
4.2.3	Ulica Promowa	10
4.2.4	Ulica Dziewiarzy	10
4.2.5	Ulica Browarniana.....	11
4.2.6	Ulica Lutego Tura.....	12
4.2.7	Ulica Zagórze.....	12
4.2.8	Ulica Nad Czerną	12
4.2.9	Rzeka Wisła i starorzecze Wisły.....	13
4.2.10	Infrastruktura rowerowa	13
5	MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	14
5.1	Ustalenia Planu	14
5.2	Wpływ planu na inwestycję	14
6	PLANOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	15
7	WSTĘPNA ANALIZA ŚRODOWISKOWA	15
7.1	Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.....	15
7.2	Oddziaływanie na korytarze ekologiczne	21
7.3	Analiza w zakresie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	22
7.4	Analiza w zakresie klimatu akustycznego	24
7.5	Analiza w zakresie odpadów.....	25
8	OPIS WARIANTOWYCH ROZWIĄZAŃ.....	27
8.1	Podział na odcinki	27
8.2	Połączenie ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską.....	28
8.2.1	Rozwiązanie w wariantie podstawowym	28
8.2.2	Rozwiązanie w podwariantie podstawowym.....	28
8.2.3	Rozwiązanie w wariantie alternatywnym	28
8.2.4	Rozwiązanie w podwariantie alternatywnym.....	29
8.2.5	Rozwiązanie w wariantie autorskim.....	29
8.3	Ul. Benedyktyńska	30
8.3.1	Rozwiązanie w wariantie podstawowym	30
8.3.2	Rozwiązanie w wariantie alternatywnym	30

Koncepcja programowo – przestrzenna budowy połączenia drogowego klasy L
ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską oraz przebudowy ul. Benedyktyńskiej

8.3.3	Rozwiązanie w wariantie autorskim	30
8.4	Parking	31
8.4.1	Rozwiązanie w wariantie podstawowym	31
8.4.2	Rozwiązanie w wariantie alternatywnym	31
8.4.3	Rozwiązanie w wariantie autorskim	31
8.5	Pozostałe elementy	32
9	KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	32
9.1	Zestawienie przyjętych konstrukcji nawierzchni	32
9.2	Konstrukcja nawierzchni KR2	32
9.3	Konstrukcja nawierzchni chodników	32
9.4	Konstrukcja nawierzchni dróg rowerowych	33
9.5	Konstrukcja nawierzchni zjazdów z kostki	33
9.6	Dolne warstwy konstrukcji nawierzchni	33
10	MODEL RUCHU ORAZ PROGNOZY RUCHU	33
11	KOLIZJE Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ	35
11.1	Stan istniejący	35
11.2	Stan projektowany	36
11.2.1	Wodociąg	36
11.2.2	Kanalizacja sanitarna	38
11.2.3	Gaz	39
11.2.4	Kanalizacja deszczowa	40
11.2.5	Elektroenergetyka	46
11.2.6	Oświetlenie	48
11.2.7	Zasilanie infrastruktury drogowej	54
11.2.8	Teletechnika	55

SPIS ILUSTRACJI:

Rys. 1	Lokalizacja inwestycji na mapie Krakowa	8
Rys. 2	Punkty charakterystyczne istniejącego zagospodarowania	9
Rys. 3	ul. Bolesława Śmiałego	9
Rys. 4	ul. Benedyktyńska	10
Rys. 6	ul. Dziewiarzy	11
Rys. 7	ul. Browarniana	12
Rys. 8	ul. Lutego Tura	12
Rys. 9	ul. Zagórze	12
Rys. 10	ul. Nad Czerną	13
Rys. 11	Rzeka Wisła	13
Rys. 12	MPZP „TYNIEC - OSIEDLE”	14

SPIS TABEL:

Tabela 1	Zestawienie kategorii ruch dróg/ulic poszczególnych wariantów	32
----------	---	----

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA**Oprawa I**

1.00	Plan orientacyjny
2.11-2.12	Plan sytuacyjny droga klasy L - rozwiązanie podstawowe
2.21-2.22	Plan sytuacyjny droga klasy L - podwariant rozwiązania podstawowego
2.31-2.32	Plan sytuacyjny droga klasy L - rozwiązanie alternatywne
2.41-2.42	Plan sytuacyjny droga klasy L - podwariant rozwiązania alternatywnego
2.51-2.52	Plan sytuacyjny droga klasy L - rozwiązanie autorskie
3.11	Plan sytuacyjny Parking - rozwiązanie podstawowe
3.12	Plan sytuacyjny Parking - rozwiązanie alternatywne
3.13	Plan sytuacyjny Parking - rozwiązanie autorskie
4.11-4.12	Plan sytuacyjny Skrzyżowanie drogi klasy L z ul. Bolesława Śmiałego
5.11	Plan sytuacyjny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie podstawowe
5.12	Plan sytuacyjny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie alternatywne
5.13	Plan sytuacyjny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie autorskie

Oprawa II

6.11-6.12	Profil podłużny droga klasy L rozwiązanie podstawowe
6.13	Profil podłużny pozostałe drogi - rozwiązanie podstawowe
6.21-6.22	Profil podłużny droga klasy L - podwariant rozwiązania podstawowego
6.23	Profil podłużny pozostałe drogi - podwariant rozwiązania podstawowego
6.31-6.32	Profil podłużny droga klasy L - rozwiązanie alternatywne
6.33	Profil podłużny pozostałe drogi - rozwiązanie alternatywne
6.41-6.42	Profil podłużny droga klasy L - podwariant rozwiązania alternatywnego
6.43	Profil podłużny pozostałe drogi - podwariant rozwiązania alternatywnego
6.51-6.53	Profil podłużny droga klasy L - rozwiązanie autorskie
6.54	Profil podłużny pozostałe drogi - rozwiązanie autorskie
7.11	Profil podłużny Parking - rozwiązanie podstawowe
7.12	Profil podłużny Parking - rozwiązanie alternatywne
7.13	Profil podłużny Parking - rozwiązanie autorskie
8.11	Profil podłużny Skrzyżowanie skanalizowane drogi klasy L z ul. Bolesława Śmiałego
8.12	Profil podłużny Skrzyżowanie typu rondo drogi klasy L z ul. Bolesława Śmiałego
9.11	Profil podłużny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie podstawowe
9.12	Profil podłużny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie alternatywne
9.13	Profil podłużny ul. Benedyktyńska - rozwiązanie autorskie
10.11	Przekrój typowy droga klasy L
10.12	Przekrój typowy - parking, zatoka autobusowa
10.13	Przekrój typowy ul. Benedyktyńska

I CZĘŚĆ OPISOWA

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1 Ogólny opis zamierzenia inwestycyjnego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja programowo – przestrzenna budowy połączenia drogowego klasy L ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską oraz przebudowy ul. Benedyktyńskiej.

Odcinek objęty koncepcją stanowić będzie połączenie ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską zlokalizowane na terenie województwa małopolskiego, w powiecie krakowskim, w gminie Kraków, w dzielnicy Dębniki.

1.2 Inwestor

Inwestorem jest Gmina Miejska Kraków – Urząd Miasta Krakowa.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia oraz powiązane dokumenty umowne,
- miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego,
- planowane inwestycje,
- inwentaryzacja w terenie,
- mapy zasadnicze,
- techniczne warunki branżowe,
- uzgodnienia, opinie.

3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie ma na celu umożliwienie wyboru wariantu preferowanego dla dalszych etapów prac, w tym dla potrzeb uzyskania DŚU. Zakresem opracowania objęte są następujące elementy:

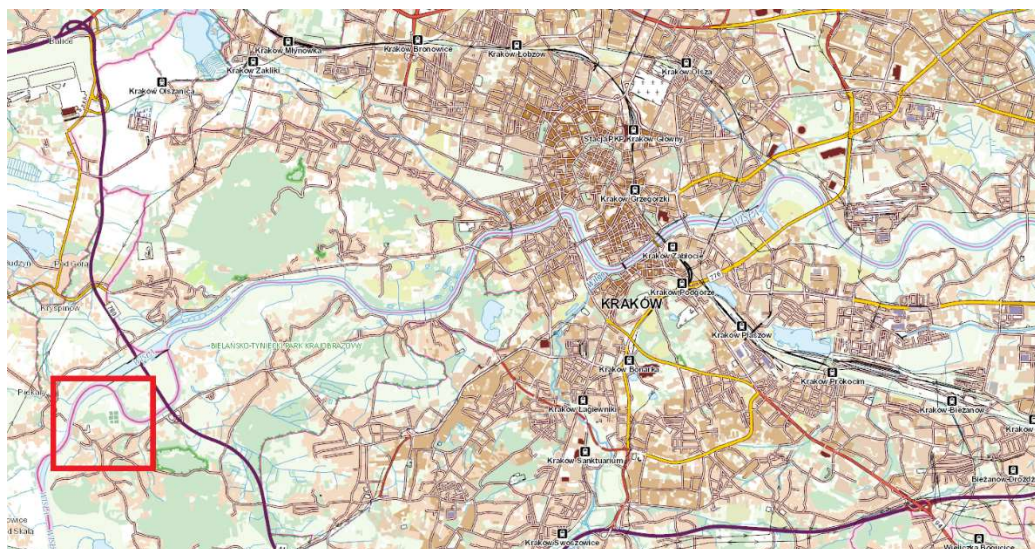
- przedstawienie koncepcyjnych wariantów przebiegu połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską, przebudowy ul. Benedyktyńskiej, budowy parkingu;
- określenie kształtu połączeń przedstawionych wariantów z lokalnym układem drogowym;
- analizy i prognozy ruchu;
- określenie szczegółowego zakresu realizacji oraz uwarunkowań środowiskowych budowy infrastruktury transportowej;
- uzyskanie ostatecznej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.
- uwarunkowania geologiczne i hydrogeologiczne,
- inwentaryzacja zieleni,

- charakterystyka istniejącej infrastruktury technicznej.

4 STAN ISTNIEJĄCY

4.1 Lokalizacja inwestycji

Obszar inwestycji zlokalizowany jest w zachodniej części Krakowa, w dzielnicy VIII Dębniki.



Rys. 1 Lokalizacja inwestycji na mapie Krakowa

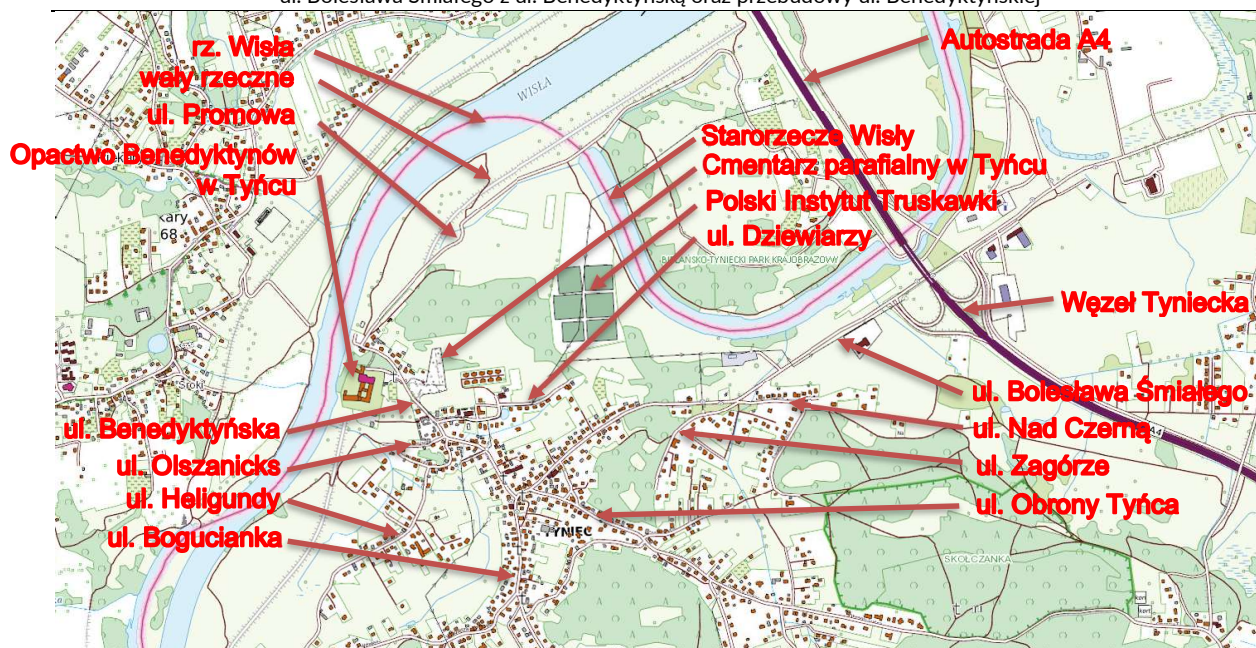
Teren pod budowę połączenia drogowego ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską objęty zakresem opracowania stanowi układ pól uprawnych i hodowlanych, nieużytków, niewielkich obszarów leśnych. Wzdłuż projektowanego połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską nie występują obszary zabudowy.

W rejonie ulicy Promowej po północno – zachodniej stronie znajdują się tereny rolne oraz wały rzeki Wisły. Po południowo – wschodniej stronie występują tereny leśne oraz luźna zabudowa o charakterze mieszkaniowym i usługowym.

Ulica Benedyktyńska na całej swojej długości przebiega przez zwartą zabudowę domów jednorodzinnych. Wzdłuż ulicy rośnie kilkanaście wiekowych drzew z których liczne posiadają status pomnika przyrody. W rejonie skrzyżowania ulicy Benedyktyńskiej z ulicami Bolesława Śmiałego i Bogucianką znajdują się przystanki autobusowej komunikacji zbiorowej.

Główne skupiska zabudowy mieszkaniowej znajdują się wzdłuż ulicy Bolesława Śmiałego, Benedyktyńskiej i Dziewiarzy.

Koncepcja programowo – przestrzenna budowy połączenia drogowego klasy L
ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską oraz przebudowy ul. Benedyktyńskiej



Rys. 2 Punkty charakterystyczne istniejącego zagospodarowania

4.2 Charakterystyka istniejącej infrastruktury technicznej

W rejonie inwestycji znajduje się sieć dróg publicznych i wewnętrznych, zabudowa mieszkaniowa i usługowa oraz tereny rolne, hodowlane i zieleni nieurządzonej, które kolidują z planowaną inwestycją.

4.2.1 Ulica Bolesława Śmiałego

Ulica Bolesława Śmiałego stanowi jedyne drogowe połączenie Tyńca z Krakowem. Jest to droga publiczna, powiatowa numer 2233K, klasy Z o nawierzchni bitumicznej, szerokości około 6 metrów, prowadząca zbiorową komunikację autobusową.



Rys. 3 ul. Bolesława Śmiałego

4.2.2 Ulica Benedyktyńska

Ulica Benedyktyńska stanowi drogowe połączenie z Opactwem Benedyktyńskim w Tyńcu oraz obsługuje przyległą do niej zabudowę. Jest to droga publiczna, gminna numer

602147K, kl. D o szerokości około 5 metrów. Początek drogi znajduje się na skrzyżowaniu z ulicami Bolesława Śmiałego oraz Bogucianka, a kończy się przy prawym brzegu rzeki Wisła.



Rys. 4 ul. Benedyktyńska

4.2.3 Ulica Promowa

Ulica Promowa łączy ul. Benedyktyńską z ul. Kolną. Jest to droga o szerokości 3,5 metrów z mijankami o szerokości 5 metrów. Obsługuje ona tereny rolne oraz rozproszoną zabudowę mieszkaniową.



Rys. 5 ul. Promowa

4.2.4 Ulica Dziewiarzy

Ulica Dziewiarzy zaczyna się na skrzyżowaniu z ul. Benedyktyńską i jest ulicą ślepo zakończoną w rejonie Polskiego Instytutu Truskawki. Jest to droga gminna klasy D o szerokości

ok 4,50 metrów. Obsługuje ona tereny rolne, zabudowę mieszkaniową i liczne niezabudowane jeszcze nieruchomości.



Rys. 6 ul. Dziewiarzy

4.2.5 Ulica Browarniana

Ulica Browarniana zaczyna się na skrzyżowaniu z ul. Benedyktyńską i jest ulicą ślepo zakończoną w rejonie osiedla domków jednorodzinnych zlokalizowanych w pobliżu wałów rzeki Wiśla. Jest to droga o szerokości 3,5 metrów z mijankami o szerokości 5 metrów. Obsługuje ona tereny rolne oraz zabudowę mieszkaniową.



Rys. 7 ul. Browarniana

4.2.6 Ulica Lutego Tura

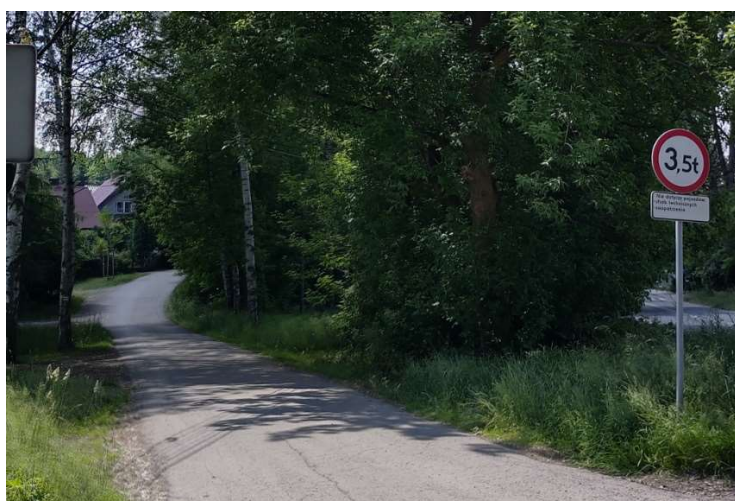
Ulica Lutego Tura zaczyna się na skrzyżowaniu z ul. Benedyktyńską i łączy się z ul. Browarnianą. Stanowi drogę obsługującą przyległą do niej zabudowę. Jest to droga gminna numer 602763K o szerokości około 4,50 metrów.



Rys. 8 ul. Lutego Tura

4.2.7 Ulica Zagórze

Ulica Zagórze to droga gminna numer 603622 K. łączy ona ulicę Bolesława Śmiałego z ulicą Toporczyków. Jej przekrój, oraz konstrukcja nawierzchni zmienia się na długości przebiegu. Obsługuje przyległe budynki jednorodzinne oraz niezabudowane działki, a od zachodniej strony sąsiaduje z zalesionymi terenami Uroczyska Wielkanoc.



Rys. 9 ul. Zagórze

4.2.8 Ulica Nad Czerną

Ulica Nad Czerną to droga kl. D o szerokości od około 3,5m do około 4,5m. Na początkowym odcinku posiada nawierzchnię bitumiczną, w dalszym odcinku nawierzchnię

szutrową, a na końcu do skrzyżowania z ulicą Podgórki Tynieckie nawierzchnie gruntową. Obsługuje ona przyległą zabudowę oraz działki rolne.



Rys. 10 ul. Nad Czarną

4.2.9 Rzeką Wisła i starorzecze Wisły

W rejonie inwestycji rzeka Wisła znajduje się w swoim początkowym przebiegu, Na całym odcinku posiada wały przeciwpowodziowe, a jej bieg jest nieuregulowany. Stanowi odbiornik wód opadowych z licznych rzek, potoków i kanałów. Szerokość jej koryta wynosi około 50m, a szerokość między wałami wynosi około 350m.



Rys. 11 Rzeką Wisła

4.2.10 Infrastruktura rowerowa

W rejonie inwestycji brak jest wydzielonych dróg rowerowych, a ruch rowerowy odbywa się po istniejącej infrastrukturze drogowej w ruchu ogólnym. W ciągu ul. Promowej,

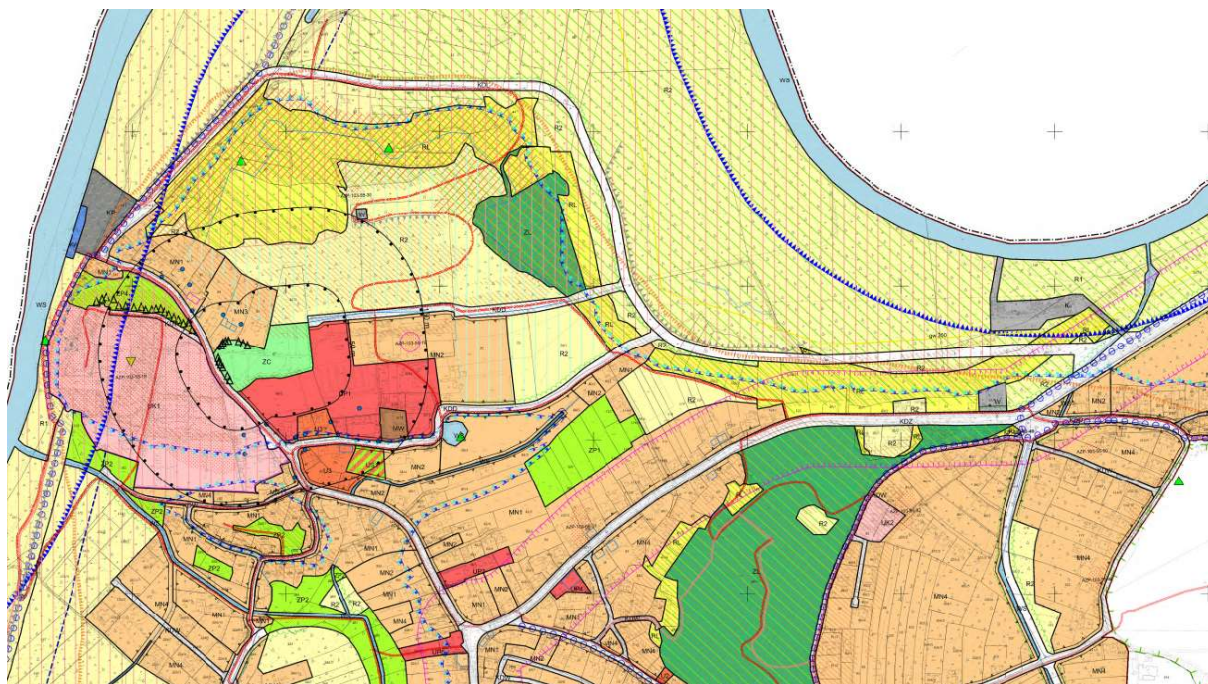
Dziewiarzy i Browarnianej wyznaczona jest główna trasa rowerowa numer 2 będąca miejskim odcinkiem Wiślanej Trasy Rowerowej oraz międzynarodowej trasy EuroVelo4 (VeloMetropolis).

5 MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego „TYNIEC - OSIEDLE” został zatwierdzony Uchwałą Nr LXIII/898/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 19 grudnia 2012r. (Dz. Urz. Woj. Małop. poz. 238 z dnia 8 stycznia 2013r.). Obejmuje on cały zakres planowanej inwestycji.

5.1 Ustalenia Planu

MPZP przewiduje korytarz dla połączenia drogowego ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską o symbolu KDL, który sąsiaduje z terenami rolniczymi R2 i R1 oraz z terenami rolnymi z możliwością zalesienia RL.



Rys. 12 MPZP „TYNIEC - OSIEDLE”

5.2 Wpływ planu na inwestycję

Planuje się wykorzystać korytarz KDL pod budowę połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską w wariantie podstawowym oraz w jego podwariancie.

W wariantie alternatywnym przebieg drogi jest zbliżony do przebiegu zakładanego w planie miejscowym, jednak nie pokrywa się z nim w całości. Dzięki temu ograniczono zakres niezbędnej wycinki.

W wariantie autorskim przewiduje się przybliżenie drogi do starorzecza Wisły zajmując częściowo tereny R2, co pozwoli ograniczyć konieczny zakres wycinki drzew, likwidacji części istniejącej uprawy hodowlanej oraz kolizji z terenami osuwiskowymi.

Obszar KP przewidziany do zagospodarowania jako parking planuje się zabudować zgodnie z jego przeznaczeniem.

6 PLANOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

W związku z tym, że przebieg drogi klasy L łączącej ulicę Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską znajduje się w komunikacyjnym korytarzu ochronnym uwzględnianym na etapie wydawania decyzji administracyjnych planowany przebieg drogi koliduje z niewieloma zagospodarowanymi terenami oraz zasadniczo nie koliduje z planowanymi inwestycjami o dużym znaczeniu.

Ze względu na niekorzystne zlokalizowanie kompleksu szklarni i jego kolizje z korytarzem przewidzianym pod budowę drogi L w wariantach podstawowym oraz wariantie alternatywnym i ich podwariantach zachodzi konieczność dokonania rozbiórki najbardziej wysuniętych na zachód obiektów. W wariantie autorskim szklarnie są omijane drogą po wschodniej stronie.

Kolejnym budynkiem kolidującym z inwestycją jest wpisana do rejestru zabytków zlokalizowana przy ulicy Benedyktyńskiej kuźnia będąca częścią zabytkowej zabudowy folwarcznej z XVIII wieku. Budynek jest przewidziany do wyburzenia w podstawowym wariantie przebudowy ulicy Benedyktyńskiej. W pozostałych wariantach przebudowy ulicy Benedyktyńskiej nie zachodzi konieczność rozbiórki.

7 WSTĘPNA ANALIZA ŚRODOWISKOWA

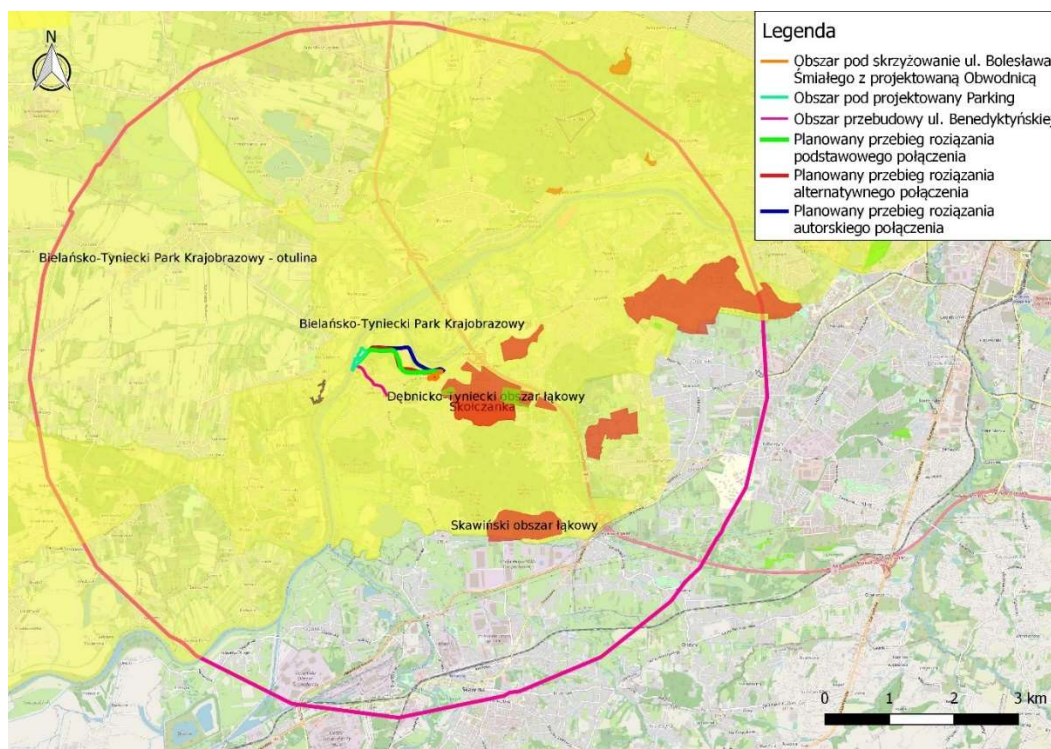
7.1 Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Planowana inwestycja nie leży w granicach żadnego obszaru sieci ekologicznej Natura 2000. W zasięgu potencjalnego znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia nie ma obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody. Najbliżej położone obszary chronione i pomniki przyrody zlokalizowane w odległości do 5 km od realizacji inwestycji wyszczególniono w tabeli poniżej.

Tabela 1 Lokalizacja przedsięwzięcia względem obszarów podlegających ochronie

Nazwa	Odległość orientacyjna [km]
Parki Krajobrazowe	
Bielańsko Tyniecki Park Krajobrazowy	Inwestycja na terenie
Rezerwaty	
Skotczanka	0,350
Bielańskie Skałki	3,1
Skałki Przegorzalskie	4,5
Natura 2000 Specjalne Obszary Ochrony	
Dębnicko - Tyniecki obszar łąkowy	0,140
Skawiński obszar łąkowy	2,2

Nazwa	Odległość orientacyjna [km]
Stanowisko dokumentacyjne	
Kamieniołom	0,435
Użytki ekologiczne	
Uroczysko Kowadza	0,200
Dąbrowa	0,965



Ryc. 1 Lokalizacja przedsięwzięcia względem obszarów podlegających ochronie w buforze 5 km od przebiegu inwestycji

Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy

Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy – park krajobrazowy znajdujący się w województwie małopolskim, na terenie miasta Krakowa oraz gmin Czernichów i Liszki. Obejmuje fragment doliny Wisły pomiędzy Krakowem a Ściejowicami. Był częścią Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych, a obecnie wchodzi w skład Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego.

Został utworzony Uchwałą Nr 65 Rady Narodowej Miasta Krakowa z 2 grudnia 1981 roku. Powierzchnia parku wynosi obecnie 63,5909 km², natomiast jego otulina liczy 97,6557 km².

W obrębie Parku znajdują się trzy większe kompleksy leśne: Lasek Wolski oraz lasy w okolicach Tyńca i Czernichowa. W Parku znajduje się także kilka jaskiń, w tym Jaskinia Kryspinowska (dł. 255 m). Nazwa parku wywodzi się od dwóch klasztorów położonych na terenie parku: Klasztoru Ojców Kamedułów na Bielanach oraz Opactwa Ojców Benedyktynów w Tyńcu.

Na terenie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego znajdują się cztery rezerваты przyrody:

- Bielańskie Skałki – ścisły rezerwat leśny,
- Panieńskie Skały – częściowy rezerwat krajobrazowy,
- Skałki Przegorzalskie – rezerwat florystyczny,
- Skotczanka – zlokalizowany jest na Dużej Kowodrzy we Wzgórzach Tynieckich, w obrębie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego oraz obszaru Natura 2000 Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy. Znajduje się w najbardziej na północ wysuniętej części Wzgórz Tynieckich, przy zjeździe z autostrady A4 na Tyniec.

Jest to rezerwat faunistyczny, częściowy o powierzchni 36,77 ha. Utworzony został w 1957 r. w ówczesnej wsi Tyniec. Obejmuje fragment terenu porośnięty lasem i zespołami ciepłolubnych zarośli, a na ich obrzeżach i polanach występują również murawy piaskowe i kserotermiczne. Chroni las sosnowo-jodłowo-bukowy, roślinność kserotermiczną, a w szczególności około 500 gatunków rzadkich motyli i błonkówek, m.in. skalnik driada.

Murawy występujące w rezerwacie mają charakter półnaturalny i wymagają prowadzenia czynnych działań ochronnych zapobiegających zarastaniu przez drzewa i krzewy. Stwierdzono tu występowanie m.in. następujących roślin chronionych: dziewięsiś bezłodygowy, bodziszek czerwony, ożanka właściwa, sasanka łąkowa, macierzanka pannońska, rojnik pospolity, konwalia majowa i kopytnik pospolity. Po północno-zachodniej stronie rezerwatu Skotczanka znajduje się podobny obszar chroniony, ale mający status użytku ekologicznego – Uroczysko Kowadza. Natomiast na północny wschód od rezerwatu utworzono użytk ekologiczny Dąbrowa.

Na terenie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego znajdują się pięć użytków ekologicznych: Dąbrowa, Dolina Potoku Olszanickiego-Łąki Olszanickie (w otulinie), Staw Królówka, Uroczysko Kowadza, Zakrzówek.

Do zabytków na terenie parku należą liczne kościoły i klasztory: kościół Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny w Krakowie, zespół Opactwa Benedyktynów w Tyńcu, Kaplica Różańcowa w Czernichowie, kaplica pw. Matki Boskiej Śnieżnej w Bodzowie, oraz równie liczne zespoły dworskie i parki zabytkowe: zespół dworski w Chełmie, dwór w Kole Tynieckim, zespół dworski w Ściejowicach, Willa Decjusza, zabytkowy park dworski w Czernichowie.

Obszary Natura 2000:

- Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy (częściowo w otulinie)
- Skawiński obszar łąkowy
- Rudniańskie Modraszki-Kajasówka (w otulinie)

Natura 2000 Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy

Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy – obszar specjalnej ochrony siedlisk w ramach programu Natura 2000 w województwie małopolskim, w południowo-zachodniej części Krakowa, w dzielnicy VIII Dębni, w okolicach Pychowic, Ruczaju, Skotnik, Kostrza i Tyńca.

Obszar ten składa się z pięciu enklaw, które obejmują najlepiej wykształcone i zachowane płaty łąk trzęślicowych i świeżych oraz muraw kserotermicznych. Teren ten był wcześniej użytkowany rolniczo jako pola uprawne, łąki i pastwiska. Większość obszaru (86,76%) wchodzi

w skład Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Część jednej z enklaw stanowi rezerwat przyrody Skołczanka oraz użytki ekologiczne Dąbrowa i Uroczysko Kowadza.

W tym obszarze ochronie podlegają miejsca występowania modraszkowatych: modraszka telejusa, modraszka nausitosa i modraszka alkona oraz czerwńczyka nieparka i czerwńczyka fiolełka. W rezerwacie Skołczanka znajduje się stanowisko rzadkiego motyla skalnika driady. Z roślin na uwagę zasługują stanowiska lipiennika Loesela i staroduba łąkowego.

Zagrożenie dla tego obszaru stanowi rozwój osiedli w tej części miasta. Niekorzystne dla siedlisk są również obce gatunki inwazyjne: niecierpek drobnokwiatowy i robinia akacjowa.

Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy obejmuje następujące rodzaje siedlisk wymienionych w załączniku I:

- 3150 – starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z Nympheion, Potamion - 0,17 ha
- 6210 – murawy kserotermiczne (Festuco-Brometea i ciepłolubne murawy z Asplenion septentrionalis, Festucion pallentis) - 8,49 ha
- 6410 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (Molinion) - 45,26 ha
- 6510 – niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (Arrhenatherion elatioris) - 39,61 ha
- 7230 – górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk - 0,08 ha
- 9170 – grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (Galio-Carpinetum, Tilio-Carpinetum) - 17,12 ha

Natura 2000 Skawiński obszar łąkowy

Skawiński obszar łąkowy – obszar specjalnej ochrony siedlisk w ramach programu Natura 2000 w województwie małopolskim, położony w zdecydowanej większości na terenie Krakowa, w jego południowo-zachodniej części w dzielnicy VIII Dębniki, oraz w niewielkim fragmencie w północnej części Skawiny. Krakowska część obszaru położona jest w obrębie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Skawiński obszar łąkowy sąsiaduje od północy z Lasami Tynieckimi oraz Cmentarzem Podgórki Tynieckie, a od południa ze Strefą Aktywności Gospodarczej w Skawinie. Obszar ten został zatwierdzony w marcu 2011 roku.

Najważniejszym siedliskiem przyrodniczym podlegającym ochronie są zmienno wilgotne łąki trzęślicowe, a w mniejszym stopniu łąki świeże oraz torfowiska przejściowe i trzęsawiska. Stanowią one obszar występowania chronionych gatunków motyli: modraszek telejus (Phengaris telejus), modraszek nausitous (Phengaris nausithous) oraz czerwńczyk fiolełek (Lycaena helle).

Użytek Uroczysko Kowadza

Uroczysko Kowadza – użytek ekologiczny na wzgórzu Kowadza w Tyńcu w Krakowie. Został utworzony na mocy uchwały Rady Miasta Krakowa z dnia 17 grudnia 2008 roku. Wzgórze to jest jednym z wielu porośniętych lasem Wzgórz Tynieckich wchodzących w skład Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Całe Uroczysko Kowadza ma powierzchnię prawie 10 ha, jednak ochroną w postaci użytku ekologicznego objęto jedynie 1,82 ha. Zbudowane z wapieni wzgórze Kowadza w większości porasta las bukowo-grabowy, ale jego

szczyt i górną część południowych stoków pokrywają murawy kserotermiczne. To one właśnie są głównym przedmiotem ochrony. Wapienne podłoże pokrywa tutaj bardzo cienka warstwa gleby, na której rosną rośliny wapieniolubne i ciepłolubne. Aby nie dopuścić do ich zarośnięcia lasem co roku prowadzi się zabiegi ochrony czynnej polegające na usuwaniu pojawiających się zadrzewień.

Użytek Dąbrowa

Dąbrowa – użytek ekologiczny w południowo-zachodniej części Krakowa, w dzielnicy VIII Dębniki, położony między autostradą A4 a osiedlem Podgórk Tynieckie. Został utworzony uchwałą Rady Miasta Krakowa z dnia 28 lutego 2018 roku. Położony jest w obrębie obszaru Natura 2000 Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy oraz Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Na południe od niego znajduje się rezerwat przyrody Skotczanka. Na terenie użytku ekologicznego o powierzchni 14,97 ha ochronie podlegają zbiorowiska zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych z torfowiskiem przejściowym i wydumą, które stanowią siedlisko i ostoję chronionych gatunków roślin i zwierząt.

Pomniki przyrody

Ze względu na to, iż analizie poddawana jest budowa i przebudowa drogi, przyjęto, że bufor oddziaływania tego przedsięwzięcia na pojedyncze twory przyrody ożywionej i nieożywionej lub ich skupienia wynosi max 1 km. W buforze, w rejonie ulicy Benedyktyńskiej występuje Aleja Lipowa składająca się z 19 szt. lip drobnolistnych będących pomnikami przyrody (Podgórze obr. 73, dz. nr. 179/1) - ustanowione rozporządzeniem Nr 3 Woj. Krak. z dn. 30.01.1997 (stan prawny lipiec 2022 r.). Liczne nawałnice jakie przeszły nad Krakowem w okresie letnim spowodowały uszkodzenia drzew, a niektóre z nich zostały całkowicie powalone.



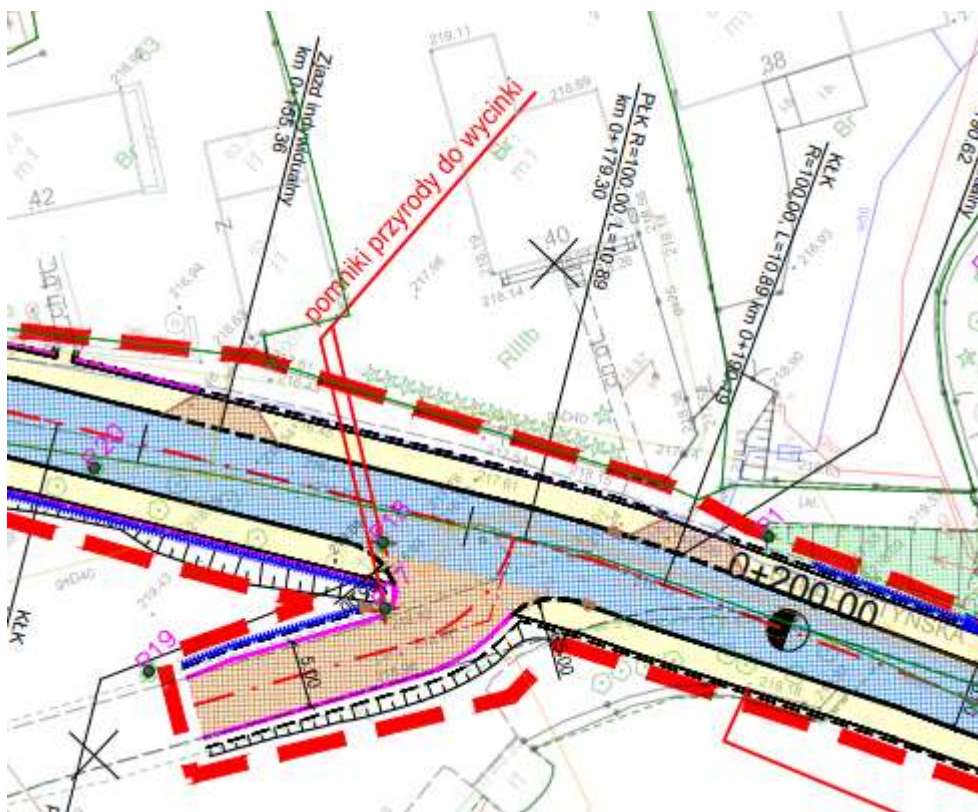
Ryc. 2 Lokalizacja pomników przyrody względem planowanej inwestycji (uwaga: okazy na mapie nie uwzględniają obecnej sytuacji)

Pozostałe pomniki przyrody znajdują się na terenie cmentarza Opactwa Benedyktynów w Tyńcu. Lipy drobnolistne, rosnące na cmentarzu w sąsiedztwie klasztoru Ojców Benedyktynów, uznane zostały za pomnik przyrody Rozporządzeniem Nr 7 Wojewody

Małopolskiego z dnia 13 kwietnia 2004 roku w sprawie uznania za pomniki przyrody oraz uchylene za pomniki przyrody na terenie województwa małopolskiego (Dz. Urz. Woj. Małopolskiego 04.85.1086).

Wariant 1 (2 okazy) przebudowywanej ulicy Benedyktyńskiej koliduje z drzewami o statusie pomników przyrody. Zezwolenie na wycinkę drzewa lub krzewu udziela prezydent miasta. Odstępstwem od tego schematu jest sytuacja, gdy usunięcie drzewa pomnikowego jest niezbędne w celu realizacji inwestycji celu publicznego. Wówczas na mocy art. 45 ust. 2 pkt 2 u.o.p. nie obowiązują wymienione niżej zakazy uchwalone przez radę gminy. Warunkiem dokonania wycinki w tym celu będzie jednak uzgodnienie z organem, który uznał drzewo za pomnik przyrody. Wójt, burmistrz lub prezydent miasta, do którego wpłynął wniosek o wycinkę drzewa w związku z realizacją inwestycji celu publicznego musi zatem uzgodnić tą wycinkę z radą gminy i uzyskać jej zgodę, a ta z kolei winna uzgodnić uchwałę zawierającą swoje stanowisko z regionalnym dyrektorem ochrony środowiska. Poniższa rycina przedstawia lokalizację kolidujących pomników przyrody względem analizowanych wariantów przebudowy ulicy Benedyktyńskiej.

Wariant W1 – Przebudowa ulicy Benedyktyńskiej



W wariantach 2 i 3 przebudowywanej ulicy Benedyktyńskiej realizacja inwestycji prowadzona będzie w taki sposób, że nie będzie stanowić zagrożenia dla zidentyfikowanych pomników przyrody.

Mając na uwadze pozostałe warianty budowy połączenia drogowego klasy L ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską, warianty skrzyżowania ul. Bolesława Śmiałego z projektowaną Obwodnicą oraz warianty projektowanego parkingu pod względem ich lokalizacji

oraz charakterystycznych cech stwierdza się, że nie będzie miało miejsca negatywne oddziaływanie na najbliższy przyrodniczy obszar chroniony.

7.2 Oddziaływanie na korytarze ekologiczne

Część omawianego terenu położona wzdłuż Wisły, jest w zasięgu korytarza ekologicznego rzeki Wisły o znaczeniu międzynarodowym (27m – Krakowski Wisły), przebiegającym równoleżnikowo od zachodu z rejonu Jeziora Goczałkowickiego przez Kraków na wschód, po obszar węzłowy: 23k – Obszar Puszczy Niepołomickiej. Jest to jeden z ważniejszych w Europie korytarzy ekologicznych umożliwiających migracje ptakom na duże odległości.

Obszar ten usytuowany jest w zasięgu południowo-wschodniej granicy obszaru węzłowego 16k – Obszar Krakowski, o znaczeniu krajowym, który obejmuje swym zasięgiem Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy z otuliną. Na północ i północny zachód od Obszaru Krakowskiego rozciąga się teren: 30M – Obszar Jury Krakowsko- Częstochowskiej o znaczeniu międzynarodowym. W międzynarodowym programie CORINE Biotopes, w oparciu o zbiór danych o biotopach, czyli miejscu życia gatunku, wyznaczono przestrzenny zasięg ostoi przyrodniczych. Na tym terenie znajduje się obszar ostoi przyrodniczej Bielany-Tyńiec (442dd), która stanowi część kompleksowej ostoi przyrodniczej Jury Krakowsko- Częstochowskiej o znaczeniu europejskim. Ostoja Bielany-Tyńiec zajmuje powierzchnię 1300 ha (Raport... 2004) i została wytypowana z uwagi na ochronę flory, fauny, geomorfologii oraz krajobrazu.



Ryc. 3 Lokalizacja korytarzy ekologicznych zwierząt w stosunku do planowanej inwestycji
(<http://mapa.korytarze.pl/>)

7.3 Analiza w zakresie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Na analizowanym obszarze występuje zróżnicowana rzeźba terenu. Dolina Wisły w tym rejonie przewija się pomiędzy jurajskimi pagórkami, które wznoszą się 40-60 m ponad jej dno i tworzą obramowanie przełomu rzecznego, zwanego Bramą Tyniecką. W najwyższym miejscu, pomiędzy skałką pod klasztorem, a wzgórzem Stróżnica w Piekarach, szerokość jej nie przekracza 400 m, jest to, więc największe przewężenie doliny na całej jej długości, licząc od brzegu Karpat w okolicach Skoczowa, aż po ujście do Bałtyku.

Znaczna część terenu objętego projektem planu położona jest w regionie dna doliny Wisły – Subregion równiny teras niskich. Jest to obszar o niekorzystnych warunkach klimatycznych – mezoklimat den dolin. Mezoklimat ten charakteryzuje się dużymi dobowymi wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, częstymi inwersjami temperatury (ponad 70% dni w roku), krótkim okresem bezprzymrozkowym (poniżej 140 dni). Średnia roczna temperatura na tym terenie wynosi 7,5 °C, a średnia roczna temperatura minimalna jest o około 3 °C niższa od obszarów Krakowa. Często na tym terenie utrzymują się mgły (ponad 80 dni) i zastoiska chłodnego powietrza. Suma rocznych opadów waha się w granicach 600-650 mm. Przeważają wiatry zachodnie, znaczny udział ciszy (> 20%). Ze względu na słabą wentylację, warunki aerosanitarne są bardzo niekorzystne. Południowa i centralna część to region izolowanych Zrębów Bramy Krakowskiej (z subregionem chłodnych i wilgotnych stoków północnych oraz z subregionami ciepłych i suchych stoków południowych).

Na tym terenie dominują z kolei warunki klimatyczno-bonitacyjne określone jako bardzo korzystne. Przeciętna wieloletnia długość okresu zimowego - ze średnią dobową temperaturą równą 0 °C, wynosi na północy 70-80 dni/rok. Liczba dni z temperaturą maksymalną powietrza większą od 25 °C wynosi ok 30-40 dni/rok. Średnia roczna temperatura waha się w granicach 8-8,5 °C. Opady stycznia: od 40-50 mm Liczba dni z pokrywą śnieżną to ok. 60-80 dni/rok. Opady lipca mieszczą się w przedziale 100-110 mm. Liczba dni pogodnych (średnie zachmurzenie <20%.) mieści się w przedziale od 40-45 dni/rok. Liczba dni z temperaturą powietrza większą od 5°C wynosi od 215-220 /rok. Roczna suma usłonecznienia możliwego na południu przekracza miejscami 4201-4300 h/rok. Rzadziej na tym terenie utrzymują się mgły (poniżej 60 dni) i zastoiska chłodnego powietrza. Ze względu na wyniesienie tej części terenu objętego projektem planu i obniżanie się terenu w kierunku zachodnim i północnym, możemy obserwować spływy chłodnego powietrza z tego terenu w stronę Doliny Wisły.

W zakresie oceny otrzymanych wyników i oddziaływania inwestycji na stan powietrza atmosferycznego, posłużono się kryteriami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu oraz rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Tabela 2 Wartości odniesienia oraz wartości dopuszczalne analizowanych zanieczyszczeń powietrza

Nazwa substancji /symbol chemiczny	Wartości odniesienia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – wg rozp. z 2010 r.		Wartość dopuszczalna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – wg rozp. z 2012 r.	
	jednej godziny	roku kalendarzowego	jednej godziny	roku kalendarzowego
Dwutlenek azotu NO ₂	200	40	200	40
Pył zawieszony PM ₁₀	280	40	-	40
Dwutlenek siarki SO ₂	350	20	350	20
Benzen C ₆ H ₆	30	5	-	5
Pył zawieszony PM _{2,5}	-	-	-	20
Ołów	5	0,5	-	0,5
Benzo(a)piren	0,012	0,001	-	0,001

Zanieczyszczenia powietrza charakteryzują się dużą mobilnością, mogą rozprzestrzeniać się na znacznych obszarach i przedostawać się do innych elementów środowiska naturalnego. Intensywność ich rozprzestrzeniania zależy m.in. od warunków meteorologicznych i terenowych. Kryterium oceny oddziaływania planowanej inwestycji na stan powietrza atmosferycznego stanowi dotrzymanie standardów określonych w rozporządzeniu w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Oceny i obserwacji stanu powietrza atmosferycznego dokonuje GIOS. Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy.

Tabela 3 Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C oraz A1, C1 dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}) [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2,5}
1	Aglomeracja Krakowska	PL1201	A	C	A	A	A ¹	C	A	A	A	A	C	C ¹

1) Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefy uzyskały klasę D2.

2) Dla pyłu PM_{2,5} – poziom dopuszczalny I faza, Aglomeracja Krakowska i strefa miasto Tarnów uzyskała klasę A, strefa małopolska klasę C.

Tabela 4 Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa

(klasy: A, C) [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹
1	strefa małopolska	PL1203	A	A	A

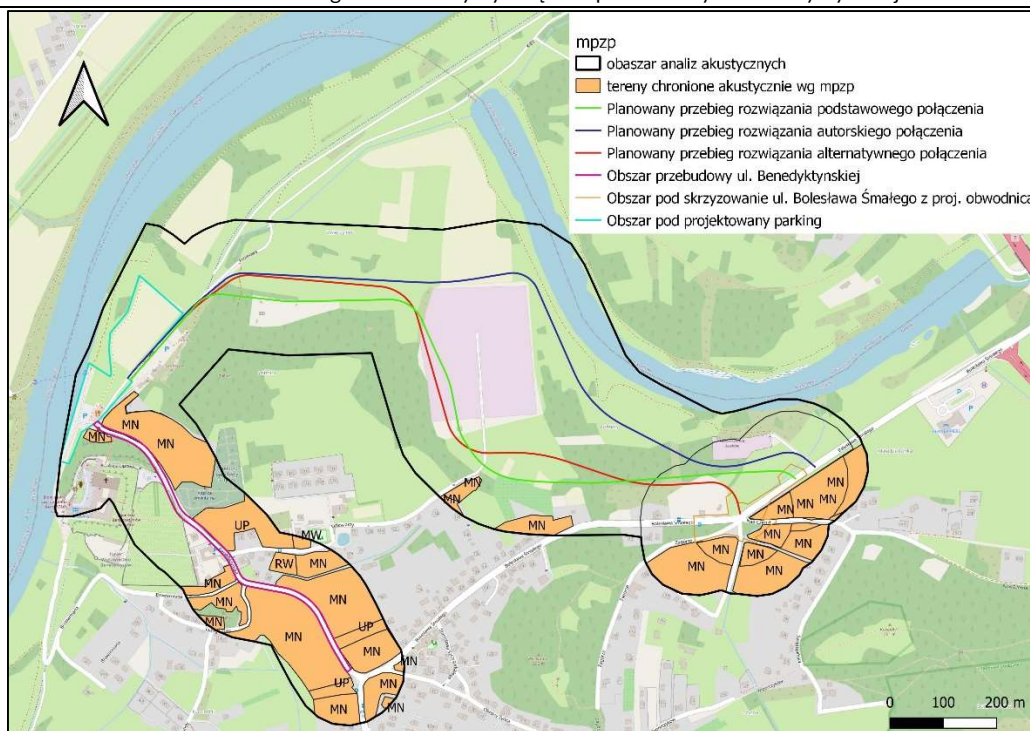
¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego strefa małopolska uzyskala klasę D2.

7.4 Analiza w zakresie klimatu akustycznego

Klimat akustyczny kształtowany jest przede wszystkim ruchem pojazdów na lokalnych ciągach komunikacyjnych, w tym głównie na obwodnicy autostradowej Krakowa, w mniejszym stopniu na przedłużeniu ul. Tynieckiej, tj. ul. Bolesława Śmiałego przechodzącej w ul. Bogucianka oraz w sieci ulic lokalnych stanowiących dojazdy do okolicznych zabudowań mieszkalnych. Teren ten aktualnie jest w umiarkowanym stopniu zabudowany (głównie w części centralnej i wschodniej), a co za tym idzie stosunkowo niewielki jest udział typowego hałasu miejskiego tzw. "bytowy", charakterystyczny dla obszarów intensywnej zabudowy.

W przypadku analizowanego terenu główną arterią komunikacyjną będącą zarówno najważniejszą drogą przelotową w rejonie Krakowa (na kierunkach W – E, W – S + dojazd do lotniska w Balicach), jak i drogą lokalną (obwodnica miejska) dojazd do rozbudowujących się osiedli mieszkaniowych) jest przebiegająca z południa na północ obojętne autostradowe Krakowa (autostrada A-4). Natężenie ruchu na odcinku autostrady A-4 przebiegającym przez analizowany teren określić można jako jedno z większych w rejonie Krakowa i wynosi aktualnie ok. 25 000 poj./dobę. Drugorzędne znaczenie na tym terenie ma ruch pojazdów na pozostałych ciągach komunikacyjnych przez ten teren, tj. na ul. Bolesława Śmiałego, ul. Bogucianka i drogi lokalne stanowiące praktycznie jedynie dojazdy do posesji. Z pomiarów ruchu przeprowadzonych w godzinach tzw. szczytu komunikacyjnego wynika, że natężenie ruchu na tych dwóch ulicach wynosiło wówczas odpowiednio średnio ok. 3 500 poj./dobę i ok. 2 750 poj./dobę przy ok. 5 % udziale pojazdów ciężkich.

Dokonano analizy terenów podlegających ochronie akustycznej. Na mapie poniżej oznaczono lokalizacje i przeznaczenie terenów, które będą poddane analizom akustycznym i weryfikacjom pod względem spełnienia wartości dopuszczalnych.



Ryc. 4 Lokalizacja terenów chronionych akustycznie wyznaczonych w oparciu o zapisy mpzp i rzeczywiste zagospodarowanie terenu

7.5 Analiza w zakresie odpadów

Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach - odpadem jest każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany.

W myśl zapisów art. 16. ustawy o odpadach - gospodarka odpadami będzie prowadzona w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, w szczególności gospodarka odpadami nie może:

- 1) powodować zagrożenia dla wody, powietrza, gleby, roślin lub zwierząt;
- 2) powodować uciążliwości przez hałas lub zapach;
- 3) wywoływać niekorzystnych skutków dla terenów wiejskich lub miejsc o szczególnym znaczeniu, w tym kulturowym i przyrodniczym.

Postępowanie z odpadami prowadzone będzie w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, w myśl ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy o odpadach. Ustawa ta wprowadza również hierarchię sposobów postępowania z odpadami. W pierwszej kolejności będzie się zapobiegać powstawaniu odpadów, następnie zweryfikować, czy można przygotować je do ponownego użycia. Stosowane będą technologie bezodpadowe, odpowiednie surowce i materiały oraz podejmowane będą działania pozwalające na utrzymaniu ilości wytworzonych odpadów na możliwie najniższym poziomie. W dalszej kolejności znajduje się recykling. Recyklingiem jest odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne

przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk. Jeżeli nie jest to możliwe z przyczyn technologicznych lub nie jest uzasadnione z przyczyn ekologicznych/ ekonomicznych odpady poddane będą innym procesom odzysku. Odzyskiem jest jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce. Po wyczerpaniu powyższych możliwości odpady winne być poddawane unieszkodliwianiu, pod warunkiem, że uprzednio wysegregowano z całej grupy wytworzonych odpadów te które nadają się do odzysku. Poprzez unieszkodliwianie odpadów rozumie się proces niebędący odzyskiem, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii. Składowanie odpadów winno dotyczyć tylko tych odpadów których unieszkodliwienie w inny sposób było niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nie jest uzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych.

Obowiązek zagospodarowania odpadów powstających w trakcie budowy drogi i jej eksploatacji, zgodnie z ustawą o odpadach zawsze należy do wytwórcy odpadów. Za wytwórcę uznaje się zarządcę drogi lub podmiot, który na zlecenie zarządcy drogi będzie świadczył usługi w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątania konserwacji i napraw.

Do obowiązków wytwórcy odpadów należeć będzie:

- gospodarowanie odpadami lub zlecenie wykonania tego obowiązku wyłącznie podmiotom posiadającym stosowny dokument (art. 27 ust. 2 ustawy),
- prowadzenie jakościowej i ilościowej ewidencji odpadów zgodnie z katalogiem odpadów (art. 66 ust. 1 ustawy),
- przedłożenia sprawozdania o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach postępowania z nimi do właściwego marszałka województwa (art. 75 i 76 ustawy),
- zagospodarowanie wszystkich odpadów powstających podczas budowy,
- gromadzenie odpadów w sposób selektywny,
- przekazanie odpadów niebezpiecznych podmiotowi posiadającym stosowne zezwolenie na posiadanie, transport i unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych.

Ustawa o odpadach reguluje również postępowanie z masami ziemnymi. Zgodnie z art. 2. ust.3 w/w ustawy nie stosuje się jej zapisów do: niezanieczyszczonej gleby i innych materiałów występujących w stanie naturalnym, wydobytych w trakcie robót budowlanych, pod warunkiem, że materiał ten zostanie wykorzystany do celów budowlanych w stanie naturalnym na terenie, na którym został wydobyty. Ziemia z wykopów (kod 17 05 04) powinna być zatem magazynowana na gruncie w wyznaczonym miejscu w uporządkowany sposób – z rozbiciem na ziemię urodzajną i pozostałą. Masy ziemne z wykopów wykonawca robót budowlanych powinien wykorzystać na miejscu (w jak największym stopniu) na cele związane z realizacją inwestycji, np. do niwelacji terenu.

Zasięg oddziaływania przedmiotowej inwestycji będzie ograniczony do pasa drogowego, zaplecza budowy oraz parku maszyn. Czas oddziaływania zależny będzie od postępu realizacji

przedsięwzięcia. Po zakończeniu prac budowlanych wykonawca powinien przekazać Inwestorowi teren baz zaplecza uporządkowany, bez odpadów.

Wszystkie odpady powstające na etapie realizacji inwestycji będą segregowane i magazynowane selektywnie w wydzielonym miejscu, o szczelnym podłożu, w oznaczonych pojemnikach, zapewniając ich regularny odbiór przez uprawnione podmioty. Zgodnie z ustawą o odpadach na terenie, do którego posiadacz odpadów ma tytuł prawny, dopuszczalne jest jedynie magazynowanie wytworzonych w trakcie realizacji inwestycji odpadów z zachowaniem wymogów w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa życia zdrowia ludzi. Odpady, z wyjątkiem przeznaczonych do składowania, mogą być magazynowane, jeżeli konieczność magazynowania wynika z procesów technologicznych lub organizacyjnych i nie przekracza terminów uzasadnionych zastosowaniem tych procesów, nie dłużej jednak niż przez 1 rok. Odpady przeznaczone do składowania mogą być magazynowane wyłącznie w celu zebrania odpowiedniej ilości tych odpadów do transportu na składowisko odpadów, nie dłużej jednak niż przez rok. Wyjątkiem jest magazynowanie mas ziemnych. W tym przypadku czas magazynowania wynosi 3 lata. Wyżej wymienione okresy magazynowania odpadów liczone będą łącznie dla wszystkich kolejnych posiadaczy tych odpadów, na podstawie kart przekazania odpadów.

Zakładając, że gospodarka odpadami w fazie realizacji i eksploatacji inwestycji będzie prowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie, niezależnie od ilości powstających odpadów, nie powinna stanowić zagrożenia dla środowiska.

8 OPIS WARIANTOWYCH ROZWIĄZAŃ

8.1 Podział na odcinki

Inwestycje podzielono na trzy zasadnicze odcinki i odpowiadające im warianty:

- połączenie ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską o długości około 1550m podzielony na następujące warianty:
 - rozwiązanie podstawowe
 - podwariant rozwiązania podstawowego
 - rozwiązanie alternatywne
 - podwariant rozwiązania alternatywnego
 - rozwiązanie autorskie
- odcinek przebudowy ulicy Benedyktyńskiej o długości około 743m podzielony na następujące warianty:
 - rozwiązanie podstawowe
 - rozwiązanie alternatywne
 - rozwiązanie autorskie
- budowa parkingu podzielona na następujące warianty:
 - rozwiązanie podstawowe
 - rozwiązanie alternatywne
 - rozwiązanie autorskie

8.2 Połączenie ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską

8.2.1 Rozwiązanie w wariacie podstawowym

8.2.1.1 Parametry techniczne

Klasa:	L
Vp:	40km/h
Przekrój:	1x2
Szerokość jezdni:	5,50m
Szerokość pasa ruchu:	2,75m

8.2.1.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską z obustronnymi chodnikami szerokości 2,00m. Ruch rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym. Połączenie jest trasowane w sposób zapewniający maksymalne dopasowanie do zarezerwowanego w MPZP korytarzu pod drogę.

Na kolejnym etapie prac należy przewidzieć elementy uspokojenia ruchu.

8.2.2 Rozwiązanie w podwariacie podstawowym

8.2.2.1 Parametry techniczne

- Klasa: L
- Vp: 40km/h
- Przekrój: 1x2
- Szerokość jezdni: 6,50m
- Szerokość pasa ruchu: 3,25m

8.2.2.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską z obustronnymi chodnikami szerokości 2,00m oraz drogami dla rowerów o szerokości 2,50m. Chodnik i drogi dla rowerów oddzielone są od jezdni pasem zieleni szerokości 5,00m. Pomiędzy chodnikami, a drogami dla rowerów znajduje się opaska o szerokości 20cm. Połączenie jest trasowane w sposób zapewniający maksymalne dopasowanie do zarezerwowanego w MPZP korytarzu pod drogę.

Na kolejnym etapie prac należy przewidzieć elementy uspokojenia ruchu.

8.2.3 Rozwiązanie w wariacie alternatywnym

8.2.3.1 Parametry techniczne

- Klasa: L
- Vp: 40km/h
- Przekrój: 1x2
- Szerokość jezdni: 5,50m
- Szerokość pasa ruchu: 2,75m

8.2.3.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską z obustronnymi chodnikami szerokości 2,00m. Ruch rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym. Połączenie jest trasowane w sposób zapewniający minimalizację ingerencji w tereny zielone, w tym minimalizowanie wycinki drzew.

Na kolejnym etapie prac należy przewidzieć elementy uspokojenia ruchu.

8.2.4 Rozwiązanie w podwariancie alternatywnym

8.2.4.1 Parametry techniczne

- Klasa: L
- Vp: 40km/h
- Przekrój: 1x2
- Szerokość jezdni: 6,50m
- Szerokość pasa ruchu: 3,25m

8.2.4.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską z obustronnymi chodnikami szerokości 2,00m oraz drogami dla rowerów o szerokości 2,50m. Chodniki i drogi dla rowerów oddzielone są od jezdni pasem zieleni szerokości 5,00m. Pomiędzy chodnikami, a drogami dla rowerów znajduje się opaska o szerokości 20cm. Połączenie jest trasowane w sposób zapewniający minimalizację ingerencji w tereny zielone, w tym minimalizowanie wycinki drzew.

Na kolejnym etapie prac należy przewidzieć elementy uspokojenia ruchu.

8.2.5 Rozwiązanie w wariantcie autorskim

8.2.5.1 Parametry techniczne

- Klasa: L
- Vp: 40km/h
- Przekrój: 1x2
- Szerokość jezdni: 6,50m
- Szerokość pasa ruchu: 3,25m

8.2.5.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie połączenia ulicy Bolesława Śmiałego z ulicą Benedyktyńską z jednostronnym chodnikiem szerokości 2,00m oraz drogą dla rowerów o szerokości 2,50m. Chodnik i droga dla rowerów oddzielone są od jezdni pasem zieleni szerokości 5,00m. Pomiędzy chodnikami, a drogami dla rowerów znajduje się opaska o szerokości 20cm.

Połączenie jest trasowane w sposób zapewniający ominięcie terenów osuwiskowych, oraz istniejącej zabudowy szklarniowej.

Na kolejnym etapie prac należy przewidzieć elementy uspokojenia ruchu.

8.3 Ul. Benedyktyńska

8.3.1 Rozwiązanie w wariantie podstawowym

8.3.1.1 Parametry techniczne

Klasa:	D
Vp:	30km/h
Przekrój:	1x2
Szerokość jezdni:	5,00m
Szerokość pasa ruchu:	2,50m

8.3.1.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie przebudowy ulicy Benedyktyńskiej wraz z budową obustronnych chodników o szerokości 2,00m. Ruch rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym.

8.3.2 Rozwiązanie w wariantie alternatywnym

8.3.2.1 Parametry techniczne

- Klasa: D
- Vp: 30km/h
- Przekrój: 1x2
- Szerokość jezdni: 5,00m
- Szerokość pasa ruchu: 2,50m

8.3.2.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie przebudowy ulicy Benedyktyńskiej z założeniem uniknięcia wyburzeń budynków i wycinki zieleni wysokiej. W związku z powyższym zrezygnowano z budowy chodnika wzdłuż drogi. Ruch pieszy i rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym.

8.3.3 Rozwiązanie w wariantie autorskim

8.3.3.1 Parametry techniczne

- Klasa: D
- Vp: 30km/h
- Przekrój: 1x2 / 1x1
- Szerokość jezdni: 5,00 / 3,50m
- Szerokość pasa ruchu: 2,50 / 3,50m
- Szerokość mijanki: 5,00m

8.3.3.2 Rozwiązania projektowe

Rozwiązanie zakłada wykonanie przebudowy ulicy Benedyktyńskiej z założeniem uniknięcia wyburzeń budynków, zabytków oraz minimalizację wycinki zieleni wysokiej. W związku z powyższym rozwiązanie zakłada wykonanie przebudowy ulicy Benedyktyńskiej o zmiennym przekroju.

Od początku opracowania do zjazdu na parking przy cmentarzu ul. Benedyktyńską zaprojektowano jako drogę jednojezdniową, jednopasową drogę dwukierunkową o szerokości

jezdni 3,50m z mijankami oraz zrezygnowano z budowy chodnika wzdłuż drogi. Ruch pieszy i rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym.

Od zjazdu na parking przy cmentarzu do końca opracowania ul. Benedyktyńską zaprojektowano jako drogę jednojezdniową dwupasową bitumiczną o szerokości jezdni 5,00 m z jednostronnym chodnikiem. Ruch rowerowy odbywa się w ruchu ogólnym.

W przedmiotowym wariantcie ul. Benedyktyńską zaprojektowano jako ślepą.

8.4 Parking

8.4.1 Rozwiązanie w wariantcie podstawowym

8.4.1.1 Parametry techniczne

- Szerokość jezdni manewrowej: 5,00 m / 7,50 m
- Liczba miejsc parkingowych samochodów osobowych: 46 szt.
- Liczba miejsc parkingowych autobusów: 5 szt.

8.4.1.2 Rozwiązania projektowe

Parking jest przystosowany do obsługi autokarów turystycznych, służb ratowniczych, rowerów oraz samochodów osobowych. Wjazd na parking znajduje się od ulicy Benedyktyńskiej. Parking jest umiejscowiony w sposób zapewniający maksymalne dopasowanie do zarezerwowanej w MPZP rezerwy terenowej pod parking.

8.4.2 Rozwiązanie w wariantcie alternatywnym

8.4.2.1 Parametry techniczne

- Szerokość jezdni manewrowej: 5,00 m / 7,50m
- Liczba miejsc parkingowych samochodów osobowych: 46 szt.
- Liczba miejsc parkingowych autobusów: 5 szt.

8.4.2.2 Rozwiązania projektowe

Parking jest przystosowany do obsługi autokarów turystycznych, służb ratowniczych, rowerów oraz samochodów osobowych. Wjazd na parking znajduje się od ulicy Promowej. Parking jest umiejscowiony w sposób zapewniający maksymalne dopasowanie do zarezerwowanej w MPZP rezerwy terenowej pod parking.

8.4.3 Rozwiązanie w wariantcie autorskim

8.4.3.1 Parametry techniczne

- Szerokość jezdni manewrowej: 7,50 m
- Liczba miejsc parkingowych samochodów osobowych: 90 szt.
- Liczba miejsc parkingowych autobusów: 5 szt.

8.4.3.2 Rozwiązania projektowe

Parking jest przystosowany do obsługi autokarów turystycznych, służb ratowniczych, rowerów oraz samochodów osobowych. Wjazd na parking znajduje się od ulicy Promowej.

8.5 Pozostałe elementy

8.5.1.1 Parametry techniczne

- Szerokość zatok autobusowych: 3,00 m
- Szerokość chodników: 2,00 m
- Szerokość dróg rowerowych 2,50 m

9 KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

9.1 Zestawienie przyjętych konstrukcji nawierzchni

Tabela 5 Zestawienie kategorii ruch dróg/ulic poszczególnych wariantów

Droga/Ulica	Wariant										
	Połączenie ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską					ul. Benedyktyńska			Parking		
	Rozwiązanie w wariantie podstawowe	Rozwiązanie w wariantie podstawowe	Rozwiązanie w wariantie podstawowe	Rozwiązanie w wariantie podstawowe	Rozwiązanie w wariantie autorskim	Rozwiązanie podstawowe	Rozwiązanie alternatywne	Rozwiązanie autorskie	Rozwiązanie podstawowe	Rozwiązanie alternatywne	Rozwiązanie autorskie
Połączenie	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2				KR2	KR2	KR2
ul. Benedyktyńska	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2
ul. Bolesława Śmiałego	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2						
ul. Nad Czerną	KR2	KR2	KR2	KR2	KR2						
ul. Dziewiarzy						KR2	KR2	KR2			
ul. Browarniana						KR2	KR2	KR2			
ul. Lutego Tura						KR2	KR2	KR2			

9.2 Konstrukcja nawierzchni KR2

- warstwa ścierna z mieszanki mineralno-asfaltowej, gr. 4 cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego, gr. 8 cm,
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, gr. 20 cm,

Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni wynosi 0,32 m.

9.3 Konstrukcja nawierzchni chodników

- konstrukcja niedostosowana do przenoszenia ruchu utrzymaniowego:

- kostka brukowa, betonowa, prostokątna, koloru szarego, gr. 8 cm,
 - podsypka cementowo – piaskowa 1:4, gr. 3 cm,
 - warstwa podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm, gr. 20 cm.
- Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni wynosi 0,31 m.

9.4 Konstrukcja nawierzchni dróg rowerowych

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S, gr. 5 cm
- warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łam. stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 gr. 10 cm,
- warstwa podbudowy z mieszanki z kruszywa niezwiązanego 0/45, gr. 20 cm,
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym gr. 30 cm.

Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni wynosi 0,65 m.

9.5 Konstrukcja nawierzchni zjazdów z kostki

- kostka brukowa, betonowa, prostokątna, koloru grafitowego, gr. 8 cm,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4, gr. 3 cm,
- warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm, gr. 20 cm,
- warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym, gr. 25 cm.

Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni wynosi 0,56 m.

9.6 Konstrukcja nawierzchni parkingu

- Płyty ażurowe 40x60x8, gr. 8 cm,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4, gr. 3 cm,
- warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, gr. 30 cm,

Łączna grubość warstw konstrukcji nawierzchni wynosi 0,41 m.

9.7 Dolne warstwy konstrukcji nawierzchni

Nawierzchnię należy posadzić na gruncie nośnym o odpowiednich parametrach. W przypadku niewystarczającej nośności gruntu rodzimego należy go odpowiednio wzmocnić, np. poprzez zastosowanie geosyntetyków, wymiany bądź doziarnienia gruntu.

10 MODEL RUCHU ORAZ PROGNOZY RUCHU

W ramach analizy ruchu wykonanej na potrzeby opracowania pn.: "Koncepcja programowo-przestrzenna budowy połączenia drogowego klasy L ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską oraz przebudowy ul. Benedyktyńskiej" opracowano prognozę ruchu na projektowanych odcinkach ulic (połączenie ul. Bolesława Śmiałego z parkingiem przy Opactwie)

oraz istniejącej ul. Bolesława Śmiałego i ul. Benedyktyńskiej. W tym celu przeprowadzono analizę ruchu istniejącego w 4 punktach:

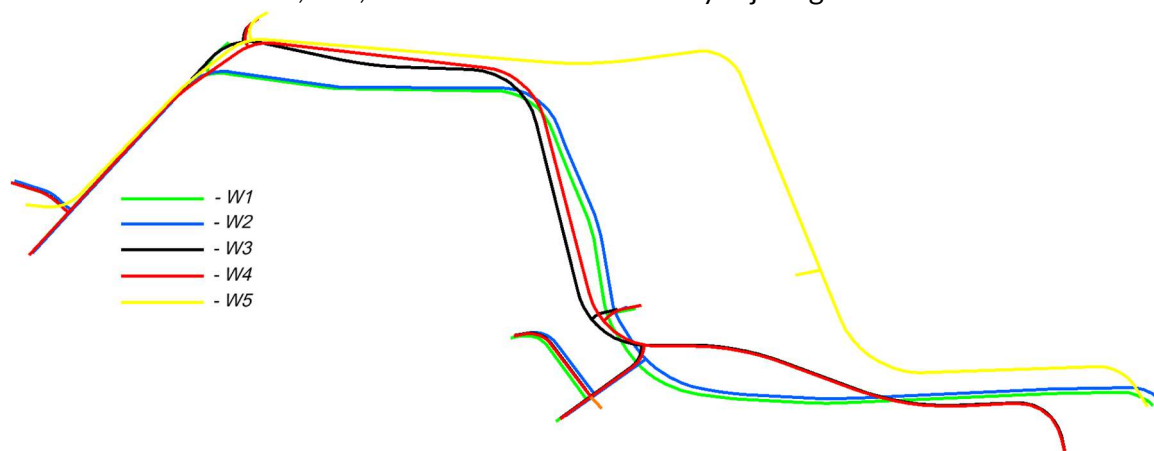
1. skrzyżowanie ulic: Bolesława Śmiałego, Benedyktyńskiej, Bogucianka,
2. skrzyżowanie ulic: Bolesława Śmiałego i ul. Nad Czerną,
3. ul. Benedyktyńska na wysokości cmentarza parafialnego w Tyńcu,
4. istniejący parking przy przystani promu/tramwaju wodnego,

zlokalizowanych wokół planowanej inwestycji. Dodatkowo w ramach opracowania przeprowadzono ocenę funkcjonowania parkingu będącego głównym generatorem i absorberem ruchu dla planowanej inwestycji.

Celem opracowania prognoz ruchu było wykazanie wpływu inwestycji na przyległy układ drogowy. Połączenie drogowe powstające w ramach inwestycji (budowa fragmentu nowej ulicy lokalnej od ul. Benedyktyńskiej przez ul. Promową do ul. Bolesława Śmiałego wraz z budową skrzyżowania (zwykłego lub ronda) będzie umożliwiała sprawniejszy dojazd do ul. Promowej, a także ul. Dziewiarzy. Tym samym zapewni sprawniejszy dojazd do Opactwa Benedyktynów w Tyńcu oraz parkingu i przeprawy promowej przez Wisłę. Jednakże nie będzie stanowiło alternatywnego połączenia dla ul. Bolesława Śmiałego i ruchu tranzytowego przez ten obszar. Natężenia ruchu otrzymane z bezpośrednich pomiarów terenowych przyjęto jako podstawę do weryfikacji i kalibracji modelu transportowego aglomeracji małopolskiej.

W celu weryfikacji zgodności i dostosowaniu symulacyjnego modelu transportowego obszaru Krakowa do uzyskanych wyników dla prognozowanej: godziny szczytu porannego, popołudniowego i godziny ruchu szczytowego w niedzielę, przeprowadzono jego kalibrację poprzez zmianę potencjałów produkcji (generacji) i atrakcji (absorbencji) ruchu drogowego. Walidację modelu symulacyjnego przeprowadzono w oparciu o statystykę GEH. Wyniki kalibracji dla obydwu szczytów i niedzieli należy uznać za właściwe, a model może być uznany za prawidłowy do dalszych analiz związanych z wpływem nowych inwestycji w analizowanych obszarze. Wskaźnik GEH jest mniejszy od 5 dla wszystkich analizowanych relacji skrajnych i odcinków międzywęzłowych.

W celu opracowania prognoz wykonano analizy symulacyjne dla stanu roku 2035, 2040 i 2045 przy uwzględnieniu przedmiotowej inwestycji polegającej na budowę drogi lokalnej w wariantach W1 i W2, W3, W4 i W5 oraz bez budowy tej drogi.



Wskaźniki średniorocznego wzrostu ruchu samochodów przyjęto poprzez porównanie sumy ruchu generowanego samochodowego przez poszczególne rejony transportowego w modelach

prognostycznych 2035 i 2050. Przyjęto następujące średnioroczne wartości wzrostu ruchu samochodowego:

- osobowych – 1.5%,
- dostawczych – 0.5%,
- ciężarowych – 0.55%,
- ciężarowych z przyczepą – 1.53%.

Są to wartości uśrednione, bowiem zależne są od zmian w zagospodarowaniu przestrzennym miasta w poszczególnych latach prognozy, w tym liczby mieszkańców i miejsc aktywności mieszkańców (pracy, nauki, zakupów itd.). Jednocześnie w przedmiotowym obszarze założono wzrost liczby obiektów mieszkalnych jednorodzinnych, jako efektu zasiedlania atrakcyjnych obszarów mieszkaniowych.

Przygotowana prognoza ruchu wskazuje na wzrost ruchu głównie na drodze nadrzędnej (ul. Bolesława Śmiałego), co wynika z ogólnego wzrostu ruchu w czasie. Większe prognozowane natężenie ruchu na nowoprojektowanej drodze będą występować w dni weekendowe (do 200 P/h_{szczytu}), co jest związane z głównym celem realizacji (rekreacyjnym) nowego połączenia. W dniach powszednich natężenie ruchu będzie wynosić ok. 100 P/h_{szczytu}. Wielkość ruchu generowanego przez nową inwestycję i wynikające z niego połączenia nie będą mieć większego wpływu na warunki ruchu na drodze nadrzędnej. Pod względem generowanego ruchu warianty rozwiązania od W1 do W5 są porównywalne w szczególności warianty W1 i W2 oraz W3 i W4. Ewentualne ograniczenie ruchu na ulicy Benedyktyńskiej nie wpłynie istotnie na rozkład ruchu w sieci i jego wielkość i w efekcie nie wpływa na funkcjonowanie projektowanych rozwiązań infrastruktury drogowej.

Dodatkowo wykonano ocenę warunków ruchu na projektowanych elementach infrastruktury drogowej w różnych wariantach. Przedstawiona analiza pozwala stwierdzić, że warunki ruchu dla prognozowanego horyzontu czasu, tj. rok 2035 – przebudowa infrastruktury drogowej, jak również w roku prognozy 2045 będą bardzo dobre w przypadku zastosowania skrzyżowania typu rondo jednopasowe na włączeniu nowo projektowanej drogi lokalnej do skrzyżowania ul. Bolesława Śmiałego i Nad Czerną. W przypadku zastosowania skrzyżowania zwykłego warunki ruchu będą nieznacznie gorsze w porównaniu z rondem jednopasowym (II i III PSR w roku prognozy odpowiednio 2035 i 2045). Pozostałe projektowane elementy infrastruktury w analizowanej sieci drogowej, ze względu na małe natężenia ruchu będą zapewniać bardzo dobre warunki ruchu.

11 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ

11.1 Stan istniejący

Na przedmiotowych odcinkach projektowanych dróg występują sieci i urządzenia infrastruktury technicznej administrowane przez gestorów zewnętrznych :

- Wodociągi Miasta Krakowa :
 - sieci wodociągowe,
 - sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i ciśnieniowej.
- Polska Spółka Gazownictwa :

- gazociągi średniego i wysokiego ciśnienia.
- Tauron Dystrybucja:
 - linie napowietrzne SN (15kV) z przewodami gołymi (AFL-6) na słupach żelbetowych i wirowanych;
 - linie napowietrzne nN (0,4kV) – sieć rozdzielcza z przewodami gołymi i izolowanymi na słupach żelbetowych i wirowanych wraz z oświetleniem ulicznym z lampami sodowymi i w technologii LED;
 - linie kablowe nN (0,4kV) kablami aluminiowymi w izolacji z tworzyw sztucznych.
- Orange Polska
 - kanalizacje kablową z rurami PCV i studniami żelbetowymi. W kanalizacji prowadzone są linie miedziane z kablami XzTKMXpw oraz w kanalizacji wtórnej (rurociągi kablowe) kable światłowodowe;
 - kable ziemne miedziane XzTKMXpw;
 - napowietrzną sieć rozdzielczą z kablami XzTKMXpwn na słupach żelbetowych STŻ i drewnianych na szczudłach;
 - przyłącza napowietrzne z kablami XzTKMXpwn.

Przebudowę w/w sieci należy wykonać przed rozpoczęciem robót ziemnych związanych z budową dróg. Przebudowy te należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi przebudowy wydаныmi przez Gestorów sieci.

Przy przebudowie istniejącego oświetlenia montowanego na infrastrukturze (słupach) Tauron Dystrybucja należy uwzględnić Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego.

Oświetlenie projektowanych i przebudowywanych dróg i parkingów należy zaprojektować w oparciu o normy CEN/TR 13201-1:2016-02; PN-EN 13201-2:2016-03; PN-EN 13201-3:2016-03; PN-EN 13201-4:2016-03 i PN-EN 13201-5:2016-03 oraz opracowane przez ZDMK „Wytyczne dla oświetlenia, elementów oświetlenia ulicznego oraz iluminacji”.

Budowę i przebudowę zaprojektowano oprawami w technologii LED montowanych na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych montowanych na fundamentach prefabrykowanych lub na przebudowywanych w ramach kolizji nN sieci Tauron Dystrybucja słupach z żerdziami wirowanymi.

11.2 Stan projektowany

11.2.1 Wodociąg

Mając na uwadze liczne kolizje z urządzeniami wodociągowymi (tj. lokalizacja sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem- zasuwę, hydranty w projektowanych pasach jezdnych układów drogowych pod projektowanymi krawężnikami obrzeżami, kolizje z wpustami ulicznymi), jak również nieregularny przebieg sieci wodociągowej w odniesieniu do geometrii projektowanych układów drogowych, w ramach przedmiotowej inwestycji zachodzi konieczność przebudowy następujących urządzeń wodociągowych:

- sieci wodociągowej DN150mm-DN100mm biegnącej w ul. Benedyktyńskiej na całym zakresie projektowanego układu drogowego,(tj. od rejonu budynku Benedyktyńska 2 do rejonu projektowanego parkingu na wysokości budynku Benedyktyńska 50) dotyczy to wszystkich wariantów projektowych, należy wykonać przebudowę powyższej sieci

wodociągowej na całej długości projektowanego układu drogowego z zastosowaniem średnicy DN150mm na całej długości.

- sieci wodociągowej o średnicy DN100mm przebiegającej w obrębie projektowanego parkingu na odcinku od końca zakresu ul. Benedyktyńskiej (na wysokości budynku Benedyktyńska 50?) do wysokości północnego narożnika budynku Promowa 4 – dotyczy to wszystkich rozwiązań projektowych parkingu. Powyższą sieć wodociągową należy przełożyć zachowując obecną średnicę poza układ drogowy tak aby nie kolidowała z obrzeżami i projektowanymi krawężnikami.
- sieci wodociągowej DN150mm, DN200mm przebiegającej w obrębie projektowanego skrzyżowania (dot. wszystkich wariantów projektowych) ulic Bolesława Śmiałego, Nad Czarną, Zagórze, należy przebudować na całym zakresie projektowanego układu drogowego z zastosowaniem średnicy DN300mm.

Wymagania techniczne:

Istniejąca sieć wodociągowa kolidująca z przedmiotową inwestycją zostanie zlikwidowana i zastąpiona nową siecią zlokalizowaną poza nowoprojektowanymi układami drogowymi. Istniejące przyłącza wodociągowe oraz odcinki przebiegające pod drogą zostaną przebudowane i zabezpieczone rurami ochronnymi. Ponadto przebudowę należy objąć również wszystkie włączenia boczne, jak i należy przenieść istniejące hydranty zarówno podziemne jak i nadziemne poza projektowany układ drogowy.

Nową sieć wodociągową należy wykonać z rur ciśnieniowych z żeliwa sferoidalnego wg. Normy PN-EN 545:2010 oraz normy EN 545-2006 z odpowiednimi powłokami: zewnętrzną i wewnętrzną zabezpieczającymi przed korozją, z niezbędnymi kielichami blokowanymi.

Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowanych) nakładanych metodami innych niż elektrycznym. Zakres średnic 40 mm- 150mm. Przebudowa polegać będzie na zamknięciu dopływu mediów na poszczególnych odcinkach, ucięciu i zaślepieniu istniejących rurociągów, demontażu istniejących rurociągów i armatury, ułożenia w wykopie nowych odcinków rurociągów wraz z niezbędną armaturą oraz ich przełączenia do istniejącej sieci.

Przewody wodociągowe należy układać w gotowym wykopie na uprzednio wykonanej i zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10cm. Na ułożonych odcinkach rurociągu, nie należy zasypywać połączeń do czasu wykonania prób ciśnieniowych. Wykopy i ich zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „ Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Należy przestrzegać zasady posadowienia na nienaruszonym gruncie rodzimym oraz zachować wymagane zagęszczenie podsypki, obsypki ochronnej i dalszej zasyпки. Wykopy należy chronić przed zalewaniem wodą opadową. Roboty prowadzić w wykopach suchych. Obsypkę ochronną zapewniającą współpracę rury z gruntem należy wykonać po obydwu stronach rury i 30 cm ponad nią – z piasku grubego lub średniego. Zagęszczenie wykonywać warstwami z zachowaniem ostrożności aby zminimalizować wstępne ugięcia. Do górnej tworzącej przewodów mocować drut sygnalizacyjny miedziany DY6 wyprowadzeniem do skrzynki zasowy i z połączeniem z zestawem wodomierzowym (w przypadku przyłączy). Zakończenie drutu sygnalizacyjnego po obu stronach wykonać poprzez opaskę zaciskową metalową. W odległości 0,5m nad przewodem wodociągowym zastosować taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim.

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać jego płukanie, dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu, próby szczelności, zgodnie z PN-B-10725:1997.

Przebudowywaną sieć wodociągową należy prowadzić na stałej głębokości 1,40-1,60m p.p.t. nawiązując się rzędnymi do istniejących przyłączy i włączeń bocznych. W przypadku koniecznego wypłyenia rurociągu do głębokości mniejszej niż 1,20m (np. przy rozwiązywaniu kolizji wysokościowych) należy zapewnić ocieplenie rurociągu z zabezpieczeniem tego ocieplenia przed oddziaływaniem gruntu np. rurą ochronną.

W węzłach i na odgałęzieniach przebudowywanej sieci wodociągowej należy rozmieścić zasuw. Należy stosować zasuw z żeliwa sferoidalnego kołnierzone lub kielichowe z miętko uszczelniającym klinem, równoprzelotowe na ciśnienie 1,6 MP, z teleskopową obudową trzpienia oraz skrzynka uliczną osadzoną na podstawie stabilizującej.

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać jego płukanie, dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu, próby szczelności, zgodnie z PN-B-10725:1997.

W rejonie planowanej inwestycji na odcinkach istniejącej sieci wodociągowej, które nie zostały wskazane do przebudowy należy:

- projektowany układ drogowy dostosować do przebiegu istniejącej sieci wodociągowej tak, aby wodociąg nie znajdował się pod projektowanym krawężnikiem lub obrzeżem.
- istniejące skrzynki zasuw sieciowych i przyłączeniowych oraz hydrantów dostosować do nowej niwelety drogi.
- skrzynki uliczne do zasuw i hydrantów podziemnych oraz hydranty nadziemne lokalizowane w terenach poza chodnikami i ciągami jezdni obrukować w promieniu min. 0,5m. Kostkę brukową układać na podsypce piaskowej lub podbudowie betonowej. Dopuszcza się również jako otocznę elementy prefabrykowane.

Ze względu na to iż WMK S.A. w ramach inwestycji własnej planuje budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno- ciśnieniowej w obrębie ulic Benedyktyńskiej i ul. Promowej, po wybraniu wariantu projektowego należy zwrócić się ponownie do WMK S.A. o szczegółowe warunki techniczne. Prace w zakresie planowanej budowy układu drogowego oraz budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno-ciśnieniowej muszą być bezwzględnie skoordynowane.

Każda przebudowa sieci wodociągowej wymaga:

- odtworzenia istniejącego uzbrojenia (zasuw, hydrantów, spustów, odpowietrzenia)
- przebudowy/przełączenia istniejących połączeń domowych,
- zastosowania materiałów i rozwiązań obowiązujących przy budowie nowej sieci zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi.

Przy bezkolizyjnych rozwiązaniach sieci wodociągowej z projektowanymi drogami, konieczna jest jedynie regulacja skrzynek ulicznych do zasuw i hydrantów przy użyciu podkładek stabilizujących w dostosowaniu do nowej niwelety pasa drogowego oraz ewentualna wymiana obudowy trzpieni zasuw na obudowy teleskopowe.

11.2.2 Kanalizacja sanitarna

W obrębie planowanej inwestycji występuje system kanalizacji rozdzielczej (układ centralny) . W ramach niniejszej inwestycji nie wskazano do przebudowy istniejącej kanalizacji sanitarnej dlatego należy :

- uwzględnić przebieg istniejącej sieci kanalizacyjnej, dostosowując jej włazy studni, kanałowych do nowej niwelety nawierzchni projektowanych układów drogowych. Dla

wyrównania wysokości studni betonowej względem zaprojektowanej rzędnej pokrywy wjazdu niwelety drogi należy stosować pierścienie i kliny wyrównawcze z tworzywa sztucznego lub betonowe.

- lokalizację krawężników dostosować należy do istniejących wjazdów studni kanałowych na sieci kanalizacyjnej tak, aby nie znajdowały się pod projektowanym krawężnikiem.

Jeżeli przy wybranym wariantcie zaistnieje potrzeba przebudowy kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej w szerszym zakresie należy ponownie zwrócić się do WMK S.A o wydanie bardziej szczegółowych warunków technicznych dotyczących przełożenia, bądź dostosowania kanalizacji sanitarnej do projektowanego układu drogowego.

11.2.3 Gaz

Obecnie w obrębie planowanej inwestycji przebiegają sieci gazowe średniego ciśnienia ul. Benedyktyńska, Skrzyżowanie ul. Bolesława Śmiałego, ul. Nad Czarną, Zagórze) oraz obręb połączenia ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską sieć gazowa wysokiego ciśnienia.

11.2.3.1 Sieci gazowe średniego ciśnienia

Na przedmiotowym odcinku występują kolizje z sieciami gazowymi średniego DN40-DN90, będące we władaniu gestora zewnętrznego. Przewiduje się przebudowę oraz zabezpieczenie istniejących sieci, tak aby spełniały wymagania określone przepisami. Wszystkie odcinki sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia należy przebudować tak aby nie kolidowały z elementami projektowanej infrastruktury drogowej. Należy przebudować kolidujące odcinki sieci gazowej uwzględniając wszystkie przyłącza (zwłaszcza wzdłuż ul. Benedyktyńskiej) armaturę oraz odgałęzienia. Przejścia przebudowywanymi gazociągami pod drogą oraz zjazdami należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych. Rurę osłonową montować na płozach centrujących i obustronnie zakończyć manszetami.

11.2.3.2 Sieć gazowa wysokiego ciśnienia

W związku z budową połączenia drogowego ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską zachodzi konieczność przebudowy odcinka sieci gazowej wysokiego ciśnienia o średnicy DN250mm, na długości którego strefa kontrolowana wynosząca 15 m na stronę od osi rurociągu koliduje z projektowanymi wariantami połączenia drogowego. Projektowany odcinek przewodu gazowego należy wykonać po nowej trasie z dostosowaniem do istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenu. Zakres robót będzie obejmował przebudowę istniejącej sieci gazowej w uzgodnieniu z Gestorem tej sieci, właścicielem terenu przez który przebiegają oraz Inwestorem inwestycji.

Przed przystąpieniem do przebudowy należy dokonać odkrywek istniejącego gazociągu potwierdzając jego rzędne posadowienia w miejscach gdzie planowane są włączenia projektowanej sieci.

W celu zapewnienia ciągłości przesyłu gazu wykonanie połączenia z siecią należy wykonać przy użyciu specjalistycznych urządzeń do wstrzymywania przepływu gazu oraz tymczasowego by-passa.

Wymagania techniczne:

Szczegółowy zakres przebudowy, zabezpieczenia lub demontażu ww. sieci gazowych należy określić po uzyskaniu szczegółowych warunków technicznych dotyczących przedmiotowej inwestycji w zakresie sieci gazowych.

W związku z przewidywanymi rozwiązaniami drogowymi należy zaprojektować przebudowę kolidujących sieci gazowych zgodnie z warunkami technicznymi określonymi przez Polską Spółkę Gazownictwa -Zakład Gazowniczy Kraków. Przebudowę kolizyjnych odcinków istniejącej sieci gazowej należy wykonać poprzez realizację nowych odcinków sieci wraz z założeniem rur osłonowych na skrzyżowaniach z projektowanymi układami jezdni.

Przebudowywane odcinki gazociągów należy zaprojektować i wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz zgodnie z warunkami technicznymi projektowania, budowy, nadzoru i odbioru gazociągów wykonywanych z polietylenu stosowanych w Polskiej Spółce Gazownictwa Sp. z o.o

W ramach niniejszej inwestycji należy zapewnić przyłącza gazowe do wszystkich budynków, które posiadały zasilanie z przebudowywanej sieci gazowej.

Wstępne propozycje rozwiązań powyższych kolizji przedstawiono na załącznikach graficznych. Ostateczne rozwiązania należy opracować na etapie przygotowania dokumentacji projektowej po wyborze ostatecznego wariantu i po wystąpieniu o szczegółowe warunki techniczne dla konkretnego wariantu do Zarządców powyższych sieci.

11.2.4 Kanalizacja deszczowa

Odwodnienie projektowanych dróg będzie odbywało się poprzez zastosowanie odpowiednich spadów podłużnych i poprzecznych nawierzchni do projektowanych rowów drogowych oraz kanalizacji deszczowej. Wody opadowe i roztopowe będą zbierane za pomocą wpustów drogowych w szczelny system kanalizacji deszczowej skąd będą odprowadzane poprzez zastosowanie zbiorników retencyjnych podziemnych lub ogrodów deszczowych do istniejących cieków.

Odbiornikami wód deszczowych z przedmiotowej inwestycji będą głównie rowy melioracyjne tj. rów Heligundy (po sprawdzeniu jego przepustowości), rzeka Wisła, Starorzecze Wisły oraz istniejące rowy drogowe. Te ostatnie będą odbiornikami wód deszczowych w obrębie projektowanego skrzyżowania ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską. Głównym zarządcą ww. cieków jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

W celu opóźnienia odpływu wód opadowych i roztopowych z powyższej inwestycji projektuje się następujące elementy zielono-niebieskiej infrastruktury:

- Podziemne zbiorniki retencyjne. (Parking),
- Ogrody deszczowe (Połączenie ul. Bolesława Śmiałego z ul. Benedyktyńską),

Zgodnie ze wstępnie wydanymi warunkami technicznymi przez KEGW Kraków jak i warunkami technicznymi wydanymi przez Wody Polskie wszystkie ww. zbiorniki zostaną wyposażone w regulatory przepływu mające na celu opóźnienie odpływu wód deszczowych i roztopowych do istniejących cieków.

Przed zbiornikami retencyjnymi podziemnymi przewidziano urządzenia podczyszczające w postaci separatora z zintegrowanym osadnikiem.

W przypadku kierowania wód deszczowych do rowów trawiastych oraz ogrodów deszczowych nie przewiduje się dodatkowych urządzeń podczyszczających.

W przypadku kiedy nie będzie możliwe grawitacyjne odprowadzenie wód opadowych z projektowanych zbiorników retencyjnych oraz ogrodów deszczowych należy wykonać przepompownię wód deszczowych.

Przepompownię wód deszczowych należy wykonać w systemie 1+1 (1 pompa pracująca+1 pompa rezerwowa – praca naprzemienna), a każda z pomp winna posiadać założony wydatek i wysokość podnoszenia. Ponad to przepompownię należy uzbroić zgodnie z wytycznymi zarządcy systemu sterowania, sygnalizacji (praca, awaria itp.) oraz układy pomiarowe na podstawie szczegółowych warunków technicznych, które należy pozyskać na etapie projektu budowlanego.

Nowoprojektowaną kanalizację deszczową należy lokalizować poza pasami jezdniymi drogi. W przypadku braku tej możliwości studzienki należy lokalizować w osi pasa ruchu (np. ul. Benedyktyńska).

Zgodnie z wydanymi wstępnymi warunkami technicznymi przez KEGW Kraków i zgodnie z MPZP obszaru Tyniec-Osiedle należy uwzględnić przy doborze średnic dla kanalizacji deszczowej w obrębie ul. Benedyktyńskiej to, że projektowana kanalizacja deszczowa dla przedmiotowej inwestycji będzie stanowiła końcowy element systemu odwodnienia w/w obszaru oraz będzie uwzględniała przyszłościowe podłączenie do niej odcinków kanalizacji deszczowej z ul. Dziewiarzy, ul. Browarnianej, ul. Bolesława Śmiałego i części ul. Bogucianka. Najmniejsza wymagana średnica dla powyższego powinna wynosić DN400mm.

Całą docelową kanalizację deszczową należy zaprojektować w oparciu o szczegółowe warunki techniczne pozyskane od Gestorów sieci tj od KEGW Kraków i Wody Polskie oraz na wszystkie projektowane wyloty jak i urządzenia związane z projektowaną infrastrukturą kanalizacji deszczowej trzeba uzyskać odpowiednie pozwolenia wodnoprawne.

Obliczenia ilości wód opadowych

Całkowity spływ wód deszczowych z projektowanej inwestycji do prawidłowego zwymiarowania kanalizacji deszczowej oraz zbiorników retencyjnych należy wykonać zgodnie z wytycznymi do projektowania i budowy systemu kanalizacji opadowej dla miasta Krakowa wydanymi przez KEGW Kraków.

Zgodnie ze wzorem:

$$Q_d = q_{max} * \psi * F_d [l/s]$$

gdzie:

Q_d - wielkość spływu [l/s],

q_{max} - natężenie deszczu miarodajnego obliczone z probabilistycznych modeli opadów maksymalnych dla częstości występowania opadów C dla formuły Bogdanowicza-Stachy. (dla sieci kanałów odwodnieniowych przyjęto C=5 lat, o czasie trwania deszczu 15minut, dla obiektów związanych z przetrzymywaniem wód opadowych - zb.retencyjnych przyjęto C=10lat, a objętość czynna zbiornika obliczano jako maksymalną wartość objętości wód pomiędzy 5 a 180 minutą. [l/(ha*s)]

Ψ - współczynnik spływu wód deszczowych w zależności od nawierzchni [-]

F_d - powierzchnia zlewni [ha].

Przy projektowaniu jako parametry deszczu obliczeniowego przyjęto :

- Dla sieci kanałów:
 - $C=5$ lat,
 - czas trwania deszczu 15 minut,
 - natężenie deszczu wg Bogdanowicza-Stachy $q=211,17$ [l/s*ha]
 - współczynnik dla nawierzchni utwardzonych $\Psi=0,90$,
 - współczynnik dla nawierzchni nieutwardzonych $\Psi=0,15$
- Dla zbiorników retencyjnych:
 - $C=10$ lat,
 - objętość czynna zbiornika obliczaną jako maksymalną wartość objętości wód opadowych pomiędzy 5 a 180 minutą.

Przyjęte rozwiązania oraz obliczenia należy traktować jako wytyczne do dalszego projektowania i nie traktować jako ostateczne rozwiązania. Po wybraniu ostatecznego wariantu dla ostatecznych rozwiązań drogowych należy wykonać ponowną analizę przyjętych rozwiązań oraz przygotować ostateczne rozwiązania. Projekty kanalizacji deszczowych odwadniających projektowane układy drogowe należy uzgodnić z odpowiednimi służbami. Na odprowadzenie wód opadowych do odbiorników należy wystąpić o ostateczne warunki i uzyskać zgody ich Właścicieli.

Warunki techniczne wykonania kanalizacji deszczowej

- **Kolektory kanalizacji deszczowej:**

Sieć kanalizacji deszczowej projektuje się z rur PP X-Stream kielichowe łączone za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnie z normą PN-EN 681, o sztywności obwodowej SN8 dla średnic 200mm-500mm. Natomiast dla średnic DN600 i powyżej projektuje się rury betonowe łączone na uszczelki zintegrowane w kielichach rur, o szczelności gwarantowanej 0,5 bara zgodnie z normą PN-EN 1916.

Przykanaliki od wpustów deszczowych w jezdniach projektuje się z rur PVC DN200 o klasie sztywności SN8. Projektowaną kanalizację deszczową należy prowadzić z zachowaniem normatywnych spadków podłużnych kanałów opadowych i przykanalików (minimalne i maksymalne).

Najmniejszy spadek dla kanalizacji deszczowej to 0,3%

Kanalizację należy prowadzić na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntów. Odcinek przewodu tłoczego z przepompowni do studni rozprężnej przewidziano z rur PE-HD o średnicy DN90mm

- **Studzienki ściekowe z wpustami ulicznymi**

Studnie deszczowe z wpustami ulicznymi należy wykonać z kręgów betonowych DN500mm z betonu wodoszczelnego (W-12) mało nasiąkliwego poniżej 5% i mrozoodpornego F-150, klasy min. C40/50 z osadnikami o głębokości ok 0,8m. Studnie należy wyposażać w pierścień odciążający zintegrowany. W elemencie przyłączeniowym studzienki należy zamontować fabrycznie przejście szczelne dla rur przykanalika. Studzienki deszczowe wpustów

ulicznych posadzić należy na wylewce z betonu C8/10 o grubości 10cm. Zwieńczenie wpustu ulicznego elementami żeliwnymi klasy D400 wg PN-EN 124. Przykanaliki należy wykonać z rur litych PVC o klasie sztywności obwodowej min. SN8 Kn/m².

- **Studnie rewizyjne, połączeniowe**

Studnie należy sytuować przy każdej zmianie kierunku kanału, na końcach i połączeniach kanałów oraz na prostych odcinkach w rozstawie do 60 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się 10% odchyłkę w odległości między studniami.

Wymagane minimalne średnice studni:

- głębokość do 3,0m- studnia DN1000mm
- głębokość powyżej 3,0m- studnia DN1200mm

Należy zastosować studnie z kręgów betonowych łączonych na uszczelki z materiału EPDM. Studzienka wykonana z betonu klasy min.C35/45 o nasiąkliwości betonu < 6% i jego odporność na działanie mrozu w klasie F-150.

W przypadku włączenia kolektora >DN500mm oraz celem poprawnego zabetonowania przejścia szczelnego i zmniejszenia zabudowy, wymaga się aby dennice studzienek posiadały odsadzki tj. ściany prostopadłe do kolektora głównego. Dennica studzienki musi być wyposażona w fabryczną- prefabrykowaną kinetę betonową lub kinetę z zabetonowaną wkładką z tworzywa poliuretanowego, dostosowaną do średnic kanałów dopływowych i odpływowych, oraz kąta ich włączenia. Prefabrykowana dennica musi posiadać przejścia pod rury włączeniowe zabetonowane fabrycznie. Dopuszcza się jedynie montażu gotowych w prefabrykacji przejść szczelnych dla wpustów ulicznych do DN200. Studnie powinny być wyposażone w stopnie żłazowe wykonane zgodnie z PN-EN 13101.

Studzienki kanalizacyjne muszą być zgodne do DN1200mm z norma PN-EN1917 a od DN1500mm zgodne z aprobatą techniczną IBDiM. Studzienki betonowe należy zakończyć włazami żeliwnymi zgodnymi z PN-EN 124 w klasie D400, z wkładką wygłuszającą i szerokim pierścieniem żeliwnym.

- **Wyloty.**

Przy wylotach kanalizacji do odbiorników naturalnych należy wykonać stosowne umocnienia hydrotechniczne w dostosowaniu do uzyskanych warunków i zgód na odprowadzenie wód opadowych od zarządców rowów i cieków.

Wyloty należy zakończyć elementami prefabrykowanymi żelbetowymi wg katalogu KPED 02.16. Dodatkowo na każdym wylocie należy zabudować klapy przeciwcofkowe wykonane zgodnie z normami PN-EN 1680,PN-EN13244, rama i klapa wykonane z PE-HD, wałek ze stali nierdzewnej, uszczelka klapy z neopropenu. Wszystkie elementy stalowe po dokonaniu montażu należy pomalować.

Przed każdym wylotem kanalizacji opadowej należy przewidzieć studnie pomiarową z przegłębieniem 0,3m-0,5m o parametrach zgodnych z parametrami dla studni kanalizacji deszczowej.

- **Ogrody deszczowe**

Ogród deszczowy to rozwiązanie, które zaliczane jest do systemów bioretencji. To powierzchnie retencyjne porośnięte roślinnością. Powstało wiele rozwiązań ogrodu deszczowego. Jedną z form jest ogród deszczowy w gruncie, a jeszcze kolejną – w niecce. Do odwadniania dróg, ciągów pieszo jezdnych ogród deszczowy wykonywany powinien być w formie zagłębienia w gruncie.

Opis działania

Prócz spowolnienia przepływu i retencji, systemy korzeniowe roślin zapewniają biologiczne oczyszczanie deszczówki wraz z jej stopniową infiltracją w głąb odpowiednio dobranych warstw humusu, piasku i żwiru. Cechują je dodatkowo wysokie walory estetyczne.

Zalecenia realizacyjne

Ogrody deszczowe należy wykorzystywać głównie do zagospodarowania wód opadowych pochodzących z niedużych powierzchni o wielkości do 1 ha lub mniejszych. W sytuacjach gdy powierzchnia będzie większa należy stosować rozwiązania wspomagające. Bezpośrednio pod dnem stosować warstwę przepuszczalnego gruntu lub żwiru na głębokości ok. 0,5–0,6 m. Ma ona na celu zwiększenie pojemności retencyjnej oraz umożliwienie infiltracji wód opadowych do gruntu. Na powierzchni ogrodu deszczowego zaleca się położenie warstwy ściółki (mulczu).

Ze względu na częstą konieczność przygotowania podłoża, a nawet jego wymiany, ogrody deszczowe mogą być zakładane niemal w każdych warunkach. Istotne jest, aby zwierciadło wód gruntowych znajdowało się przynajmniej 100 cm poniżej poziomu terenu.

Teren okalający ogród deszczowy powinien mieć łagodne spadki, a gdy będzie przekroczone nachylenie powyżej 12% należy przewidzieć wzmocnienie posadowienia skarpy.

Zakłada się że zagłębienie będzie od 20 do 40 cm, a jego wielkość powinna być jako 7 - 20% powierzchni odwadnianego obszaru. Poletko ogrodu deszczowego musi być płaskie i wyrównane, aby dochodziło do równomiernego rozprowadzenia wody deszczowej. W przypadku występowania większego opadu nadmiar wody z ogrodu deszczowego usuwany jest poprzez przelew awaryjny do pobliskiej kanalizacji lub innego odbiornika.

W przypadku powyższej inwestycji zaproponowano ogrody deszczowe z pojemnością retencyjną umożliwiającą zagospodarowanie opadu w miejscu powstania i opóźnieniu odpływu wód opadowych i roztopowych do odbiornika. Na wylocie z ogrodu deszczowego przewiduje się zabudowę regulatorów przepływu które będą regulowały dopływy wód deszczowych do odbiorników.

- **Podziemne zbiorniki retencyjne**

Podziemne zbiorniki retencyjne służą do okresowego przetrzymywania wód. Mają pojemność od kilku do kilkuset m³. Mogą być ze sobą łączone. Stosuje się zazwyczaj w przypadkach, gdy istnieje możliwość późniejszego wykorzystania wody np. do nawadniania lub gdy nie ma możliwości rozprowadzenia zgromadzonej wody w gruncie. Mogą być instalowane w dowolnych warunkach gruntowych, przy czym każdorazowo należy rozważyć możliwość ich wyparcia przez wody gruntowe. W takich przypadkach niezbędne będzie właściwe zakotwienie. Zbiorniki podziemne mogą być wykonane z tworzyw sztucznych, stali lub betonu. Mogą też służyć jako źródło wody dla strażaków w miejscach, gdzie podłączenie do sieci wodociągowej jest niedostępne.

Opis działania

Zasada działania podziemnych zbiorników retencyjnych polega na przechwyceniu i czasowym przetrzymaniu znaczących objętości wód spływowych. Podstawową przesłanką do budowy takiego zbiornika powinien być brak miejsca do wykonania zbiornika otwartego. Należy

wykonać włązy kontrolne i rewizyjne w łatwo dostępnych miejscach. Zbiorniki podziemne dają możliwość czasowego przetrzymania dużych ilości wód opadowych.

Zalecenia realizacyjne

Przed wlotem do zbiornika gromadzącego wody z ulic, parkingów itp. (lub na jego wylocie do odbiornika) Przewiduje się zastosowanie układu oczyszczania ścieków deszczowych, gdyż spływające wody są zanieczyszczone cząstkami organicznymi i mineralnymi, biomasą i substancjami ropopochodnymi.

Dla powyższej inwestycji przewidziano zbiorniki podziemne betonowe modułowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe.

- klasa wytrzymałości betonu wg PN-EN 206:2014-04): C35/45,
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250):<5%,
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg. PN-88/B-06250):W8
- stopień mrozoodporności betonu (wg. PN-88/B-06250):F150,
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04):<0,45,
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04):<A-III-N
- klasa elementów złącznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym 5,8

Wypożyczenie dodatkowe

- właz DN600mm klasy dostosowanej do lokalizacji zbiornika,
- komin złazowy z kręgów betonowych i pokrywy żelbetowej DN1000mm, pierścienie wyrównawcze do regulacji położenia włazu,
- otwory pod rury z przejściem szczelnym,
- drabina ze stali nierdzewnej,
- zabudowany regulator przepływu w dnie zbiornika.

Zbiornik należy posadowić na warstwie niezagęszczonego piasku o grubości 5 cm przeznaczonego do bezpośredniego posadowienia prefabrykatów, żelbetowej płycie fundamentowej o grubości 25cm C30/37, warstwie betonu C12/15, oraz podsypce żwirowo-piaskowej. W przypadku występowania gruntów nienośnych należy przewidzieć wymianę gruntów. Dla każdego podziemnego zbiornika należy dokonać analizy na wypór wód gruntowych, a w przypadku stwierdzenia konieczności, wykonać obliczenia sprawdzające wyporność wód i odpowiednio zabezpieczyć zbiornik retencyjny.

• **Osadniki piasku i separatory**

Przed każdym zbiornikiem retencyjnym została przewidziana zabudowa separatora substancji ropopochodnych wyposażonych w osadniki piasku i zawiesiny mineralnej .

Wszystkie powyższe urządzenia powinny posiadać znak CE dla całości stanowiącej dane urządzenie. Szczegółowe rozwiązania dla poszczególnych rozwiązań pokazano na załącznikach graficznych.

Dla wszystkich rozwiązań projektowych należy uzyskać stosowne pozwolenia wodnoprawne obejmujące m.in. wykonanie urządzeń wodnych (wyloty kanalizacji, zbiorniki retencyjne), szczególne korzystanie z wód (zrzut wód opadowych do wód i do ziemi) oraz wszystkich stosownych zgód niezbędnych do realizacji inwestycji.

11.2.5 Elektroenergetyka

Ogólne założenia projektowe

Przebudowę sieci elektroenergetycznych należy wykonać przed rozpoczęciem robót ziemnych związanych z budową dróg. Przebudowy wykonać zgodnie z warunkami przebudowy wydanymi przez Operatorów sieci.

Linie napowietrzne nN i SN kolidujące z projektowaną trasą na odcinku kolizji zostaną utrzymane jako napowietrzne. Kolidujące słupy przebudować z zastosowaniem żerdzi wirowanych. Do przebudowy linii SN stosować jak istniejące przewody gołe AFL-6, dla linii nN stosować przewody , do przebudowy st.,

Dla kolidujących odcinków linii kablowych ziemnych należy wykonać wstawki kablowe. Linie napowietrzne WN należy przebudować postanawiając słupy w niekolidującej z projektowaną inwestycją lokalizacji.

Wymagania techniczne

Przebudowa linii napowietrznych średniego napięcia (SN).

Przebudowę linii napowietrznych średniego napięcia należy wykonać w oparciu o typowe rozwiązania ujęte w katalogach linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych typu E i E_M., przyjmując następujące założenia:

- strefa obciążenia wiatrem WII,
- strefa obciążenia sadią SII,

Przebudowa linii napowietrznych niskiego napięcia (nN).

Przebudowę linii napowietrznych niskiego napięcia należy wykonać w oparciu o typowe rozwiązania ujęte w katalogach linii napowietrznych z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych E.

Wraz z przebudową (zmiana lokalizacji słupów) należy również odtworzyć istniejąca przyłącza napowietrzne i kablowe. Złącza słupowe należy przenieść na nowe słupy, a w wypadku złego stanu technicznego wymienić na nowe zgodne z aktualnymi standardami Operatora sieci. Wolnostojący złącza kablowe przenieść poza rejon kolizji a w wypadku złego stanu technicznego wymienić na nowe zgodne z aktualnymi standardami Operatora sieci.

Istniejące przyłącza napowietrzne wykonane przewodami izolowanymi przewiesić na nowe słupy lub wymienić na nowe stosując przewód AsXSn o przekroju i ilości żył jak istniejące. Do wyprowadzania na słupy linii kablowych stosować rozłączniki słupowe, głowice termokurczliwe i ograniczniki przepięć . Kable na słupach należy zabezpieczyć rurą ochronną BE 110/6,3 długości 3,0m, przy czym rura powinna wystawać 2,5m ponad powierzchnię terenu.

Budowa i przebudowa linii kablowych nN i SN.

Kolidujące linie kablowe należy przebudować lub zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Do przebudowy linii kablowych średniego napięcia (15kV) stosować kable z polietylenu usieciowanego typu XRUHAKXS; 8,7/15kV o przekrojach identycznych jak przebudowywane linie kablowe.

Do przebudowy linii kablowych niskiego napięcia (0,4kV) stosować kable z polietylenu usieciowanego typu NA2XY-J 0,6/1kV o przekrojach identycznych jak przebudowywane linie kablowe.

Przy przejściach pod drogami i nawierzchniami utwardzonymi oraz przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z podziemnym uzbrojeniem terenu kable układać w rurach ochronnych.

Układanie kabli w rowie kablowym.

Na dnie rowu kablowego należy nasypać warstwę piasku grubości 0,10m. Kabel układać na dnie rowu linią falistą z zapasem 1-3%. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku grubości 0,10m, a następnie warstwą gruntu rodzimego grubości 0,15m i przykryć folią koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia oraz czerwonego dla kabli średniego napięcia.

W sytuacji przejścia liniami kablowymi (przepustami kablowymi) pod drogami wymagana jest taka minimalna głębokość ich posadowienia, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,5m pod warstwą konstrukcyjną drogi określonej klasy, lecz nie mniej niż 1,0m poniżej projektowanej docelowej/istniejącej niwelety jezdni. Natomiast na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej SN i nN nie może być mniejsza niż:

- na terenach zielonych – 1,0m,
- w poboczu dróg – 1,0m,
- na pozostałym terenie pasa drogowego – 1,0m,
- pod dnem rowu – 0,5m,

Odległości mierzone jako odległość pomiędzy odpowiednio górną powierzchnią rur ochronnych, a odpowiednio: istniejącą lub docelową rzędną terenów zielonych i pól uprawnych, projektowaną docelową lub istniejącą rzędną pobocza dróg i pozostałego terenu objętego pasem drogowym oraz projektowaną rzędną docelową dna rowu lub istniejącą rzędną. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy skrzyżowaniach, przepustach kablowych, mufach kablowych i innych miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach należy zamieścić opisy zgodnie z normą N SEP-E-004. Trasa linii kablowej SN ułożonej w ziemi, na całej jej długości powinna być oznaczona znacznikami elektromagnetycznymi EMS działającymi w częstotliwości 134 kHz, układanymi nad taśmą ochronną w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto znaczniki należy umieszczać w miejscach skrzyżowań, zbliżeń oraz zmiany kierunku układanego kabla (na załomach)

W miejscach skrzyżowania z istniejącym i projektowanym podziemnym uzbrojeniem terenu, kable należy zabezpieczać rurami ochronnymi.

Rury osłonowe.

Przy zabezpieczaniu kabla przy skrzyżowaniach i zbliżaniach z podziemnym uzbrojeniem terenu, rura ochronna założona na projektowanym kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach przeszkody.

Rury ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i nie były zamulane.

Należy stosować rury z polietylenu dużej gęstości HDPE:

- dla kabli niskiego napięcia w kolorze niebieskim o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm;

- dla kabli średniego napięcia w kolorze czerwonym o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm.

Rury na przepusty powinny być grubościennne. Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV, a rury na obiektach mostowych dodatkowo powinny być z materiału nierozprzestrzeniającego ogień.

Dla zabezpieczania istniejących kabli stosować rury dwudzielne. Przepusty kablowe pod drogami należy koniecznie wykonać przed rozpoczęciem robót ziemnych związanych z budową dróg. Miejsca przepustów należy oznaczyć słupkami betonowymi.

11.2.6 Oświetlenie

Przy przebudowie istniejącego oświetlenia montowanego na infrastrukturze (słupach) Tauron Dystrybucja należy uwzględnić Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego.

Oświetlenie projektowanych i przebudowywanych dróg i parkingów należy zaprojektować w oparciu o normy CEN/TR 13201-1:2016-02; PN-EN 13201-2:2016-03; PN-EN 13201-3:2016-03; PN-EN 13201-4:2016-03 i PN-EN 13201-5:2016-03 oraz opracowane przez ZDMK „Wytyczne dla oświetlenia, elementów oświetlenia ulicznego oraz iluminacji”.

Budowę i przebudowę zaprojektowano oprawami w technologii LED montowanymi na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych montowanymi na fundamentach prefabrykowanych lub na przebudowywanych w ramach kolizji nN sieci Tauron Dystrybucja słupach z żerdziami wirowanymi.

11.2.6.1 Wymagania techniczne

Oprawy.

Zaprojektowano oprawy z lampami LED. Oprawy powinny posiadać cyfrowo sparametryzowane dane fotometryczne, pozwalające na wykonanie obliczeń sprawdzających parametry oświetleniowe w jednym z ogólnodostępnych uniwersalnych programów obliczeniowych np. Relux lub Dialux. Budowa oprawy powinna umożliwiać szybką wymianę układu optycznego i modułu zasilającego bez konieczności wymiany całej oprawy oraz powinna być wyposażona w system optymalnego odprowadzania ciepła i czujnik termiczny zapobiegający przegrzaniu oprawy.

Oprawa przystosowana do montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie z możliwością regulacji kąta nachylenia oraz wyposażona w różne rodzaje soczewek (tzw. matryc) celem optymalnego dostosowania oprawy do danej sytuacji oświetleniowej.

Szczegółowe wymagania w stosunku do opraw podano w „Wytycznych dla oświetlenia, elementów oświetlenia ulicznego oraz iluminacji,” opracowanych przez ZDMK.

W przypadku pozostawienia istniejącego punktu świetlnego na przebudowywanym słupie Tauron należy montować nową oprawę wykonaną w technologii LED.

Demontowane oprawy przekazać Właścicielowi\

Wysokość montażu, długość wysięgnika oraz kąt nachylenia należy przyjąć zgodnie z obliczeniami.

Parametry opraw:

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo lub na dowolny kolor RAL lub AKZO
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- skuteczność 110W/lm
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II, zgodnie z projektem elektrycznym
- rodzaj źródła światła –LED
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – oświetlenie dróg i placów
3900-4300K
- oświetlenie przejść dla pieszych 2900-3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

Słupy oświetleniowe.

Szczegółowe wymagania w stosunku do słupów, masztów i konstrukcji podano w „Wytycznych dla oświetlenia, elementów oświetlenia ulicznego oraz iluminacji”, opracowanych przez ZDMK.

Słupy oświetleniowe projektuje się dla III strefy obciążenia wiatrem zapewniające zawieszenie opraw na wysokości według obliczeń. Słupy powinny posiadać polski certyfikat i świadectwa bezpieczeństwa. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej od zewnątrz i środka (wewnątrz) o grubości 4mm, o przekroju okrągłym i średnicy 60mm na końcu wysięgnika, wyposażone w stopę stalową służącą do zamontowania na fundamencie prefabrykowanym lub na systemie kotew stalowych.

Standardowo należy stosować fundamenty przewidziane dla zastosowanych słupów (F150/200)

Szerokość słupa przy podstawie powinna umożliwiać wprowadzenie co najmniej trzech kabli pięcżyłowych o przekroju żyły 35mm². Wszystkie konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego należy wyposażać w tabliczki oznaczeniowe z nr słupa, z datą produkcji i nazwą producenta oraz tabliczki ostrzegawcze.

Konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększeniach trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg. Słupy malować do wysokości 1,2m farbą w kolorze RAL wskazanym przez Zarządcę ZDMK, 2m od podstawy malować farbą anty graffiti i anty plakat.

Istniejące rozdzielnice (szafy) oświetleniowe PZ.

Dla przebudowywanego oświetlenia nie przewiduje się zmiany istniejących rozdzielnic oświetleniowych, sterowania i obwodów zasilających. W przypadku zwiększenia mocy zainstalowanej należy wystąpić o zwiększenie mocy przyłączeniowych.

Projektowane rozdzielnice (szafy) oświetleniowe PZ.

Zaprojektowano szafy oświetleniowe jako wolnostojącą w obudowie z tworzywa sztucznego w II klasie ochronności i posadowioną na prefabrykowanym fundamencie.

Szafki oświetleniowe wyposażać w układ sterowania umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia poprzez interfejs DALI do podłączenia sterownika w szafie lub w oprawie. Sterownik winien umożliwiać natychmiastowe załączenie i wyłączenie grupy opraw w linii bez opóźnień.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1 i być w obudowie z niepalnego tworzywa sztucznego, odpornej na działanie warunków atmosferycznych, z systemem wentylacji minimalizującym gromadzenie wilgoci w środku, w wykonaniu wandaloodpornym o stopniu ochrony IP54, na fundamencie betonowym prefabrykowanym lub tworzywowym. Obudowy szaf należy zabezpieczyć przed graffiti i aktami wandalizmu.

Szafa minimum 6-polowa (obwodowa), zamykana na kłódkę lub zamek z kluczem systemowym oraz posiadająca sygnalizację otwarcia drzwiczek, w kolorze i z oznaczeniem określonym wg standardów ZDMK. Zgodnie z przyjętym schematem, powinna posiadać następujące człony z oddzielnym zamknięciem:

- zasilający dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm², wyposażony w główny rozłącznik zasilania, zabezpieczenie przepięciowe oraz filtr przed przedostawaniem się zakłóceń do sieci zasilającej;
- odbiorczego i sterującego, składającego się z odpowiedniej ilości pól odpływowych, wyposażonego w rozłączniki bezpiecznikowe wielkości 00 i styczniki o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie oraz układ sterowania oświetleniem. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon odbiorczy powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 50 mm² bez używania końcówek kablowych, albo odpowiednio umożliwiające podłączenie żył kabla w ilościach i przekrojach większych zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi posiadać gniazdko wtyczkowe serwisowe, oświetlenie, ogrzewanie szafy oraz listwy do podłączenia sterowania zewnętrznego

Jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych należy stosować wkładki topikowe szybkie, rozłącznik główny z widoczną przerwą.

Szafa wyposażona w sterownik cyfrowy z modemem GSM i analizatorem sieci, przekaźnik zmiernicowy przystosowane do sterowania kaskadowego, z możliwością wyboru sterowania: sterownik cyfrowy, przekaźnik zmiernicowy, kaskada, ręczne. Czujka przekaźnika zmiernicowego winna być usytuowana na słupie oświetleniowym projektowanym najbliższym szafki oświetleniowej.

W projektowanej szafce oświetleniowej należy zastosować ograniczniki kombinowane typu 1 ze zdalną sygnalizacją zadziałania podłączoną do sterownika cyfrowego, grzałkę do podgrzewania sterownika i urządzenie uniemożliwiające przedostawanie się wyższych harmonicznych do sieci zasilającej.

Układy sterowania oświetleniem powinny realizować minimum następujące funkcje:

- automatyczne sterowanie czasem załączeń w funkcji natężenia oświetlenia naturalnego, korygujące czasy uzyskane z wbudowanego zegara astronomicznego;
- synchronizacja załączania i wyłączania poszczególnych obszarów;
- zdalne sterowanie oświetleniem na żądanie,
- monitorowanie wszystkich włączonych do systemu szafek oświetleniowych (pomiar napięć, prądów, stan zabezpieczeń i styczników, kontrola otwartych drzwi szafek, kontrola działania opraw oświetleniowych);
- prezentacja stanu oświetlenia autostrady/drogi ekspresowej na komputerach dołączonych do systemu i wyposażonym w program wizualizacyjny;
- archiwizacja zdarzeń, awarii i alarmów (np. załączenie/wyłączenie oświetlenia, zmiana trybu pracy);
- sterowanie redukcją mocy i zmianą strumienia świetlnego poszczególnych punktów świetlnych.

System sterowania oświetleniem powinien posiadać interfejs do wprowadzenia ręcznych parametrów oświetlenia oraz możliwość zaprogramowania systemu w zależności od wartości progowych powyższych parametrów.

Docelowe wprowadzenie zadanych parametrów sterowania oraz uruchomienie układu sterującego Wykonawca Robót poprzedzi wykonaniem odpowiednich pomiarów i obserwacji występujących sytuacji na drodze dopuszczonej do eksploatacji i użytkowanej w reprezentatywnym okresie jej użytkowania (po upływie 6 miesięcy od momentu uzyskania pozwolenia na użytkowanie) przez laboratorium badawcze działające w obszarze oświetlenia w oparciu o normę PN-EN 13201-4:2007.

Ponadto system powinien posiadać interfejs graficzny do podglądu stanu pracy urządzeń i obsługiwać funkcję autodiagnostyki oświetlenia. Dostęp operatora do systemu będzie odbywał się zdalnie w OUD znajdującym się na odcinku II „Węzeł Szczepankowice – Węzeł Widoma” drogi S7.

Do systemu sterowania należy dostarczyć odpowiednie programy konfiguracyjne, monitorujące i diagnostyczne - dla każdej szafy oświetleniowej oraz dla OUD.

Należy dostarczyć pełną dokumentację techniczną sposobu komunikacji systemu sterowania oświetleniem drogi (w tym szczegółowe instrukcje obsługi systemu), niezbędną do integrowania systemu sterowania w zakresie:

- bieżącego ręcznego wprowadzenia parametrów sterowania przez inny nadrzędny system i wysłanie do niego potwierdzenia wykonania polecenia;

- bieżącego wysyłania sygnału o błędach i awariach do systemu nadrzędnego.

System nadrzędny zainstalowany zostanie w ramach oddzielnego projektu.

Wymagany okres gwarancji na zaprojektowany i dostarczony system sterowania oświetleniem drogowym wynosi minimum 10 lat.

Obwody oświetleniowe.

Obwody oświetleniowe na odcinkach od szafy oświetleniowej do słupów oświetleniowych, oraz między nimi projektuje się wykonać zasadniczo kablami typu YKY 5x16 układanymi na całej długości w niebieskiej rurze ochronnej DVK 75 a przepusty (pod wjazdami i drogami) w rurze DVR75

Dla wykonania połączeń w słupie między tabliczką zabezpieczeń, a oprawami oświetleniowymi projektuje się zastosować przewody kabelkowe miedziane wielożyłowe typu YDY 4x2,5mm², 750V.

Linie kablowe (doziemne) należy wykonać zgodnie z normą N SEP - E - 004.

Projektowane linie kablowe należy układać na dnie wykopu na głębokości 1[m] (dla przejścia linii pod jezdnią należy rurę osłonową zagłębić na głębokości min. 1[m] od projektowanego poziomu gruntu).

Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy:

- wykonać inwentaryzację geodezyjną (przez uprawnionego geodetę),
- dokonać odbioru etapowego przy współudziale przedstawiciela Inwestora i Właściciela instalacji.
- przeprowadzić pomiary ciągłości żył oraz rezystancji izolacji kabla.

Linie kablową należy oznaczyć opaskami informacyjnymi umieszczonymi na linii kablowej co 10[m].

Na opaskach winny znaleźć się następujące informacje:

- typ kabla
- trasa kabla
- właściciel kabla
- rok ułożenia kabla

Dla oświetlenia pod obiektami oprawy (naświetlacze) montować bezpośrednio do stropu a przewody prowadzić w rurach osłonowych mocowanych do konstrukcji obiektu.

Bezpieczeństwo przy eksploatacji drogi

Bezpieczeństwo użytkowania drogi i obiektów oraz urządzeń związanych z drogą zapewnione jest przez odpowiednią lokalizację projektowanych urządzeń wchodzących w skład instalacji oświetleniowej, tj. słupów oraz rozdzielnic oświetleniowych. Słupy oświetleniowe zlokalizowano w odpowiednich odległościach od pasów ruchu. Oprawy oświetleniowe dobrano w taki sposób, aby najbardziej efektywnie wykorzystać parametry świetlne w zakresie równomierności rozsyłu strumienia światła i rozkładu luminancji na drodze oraz aby spełnione zostały wymagania normy w zakresie oświetlenia drogi.

Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi linii SN 15kV na stanowiskach słupowych z łącznikami zaprojektowano ograniczniki przepięć z

sygnalizacją zadziałania o parametrach: $U_r = 22,5 \text{ kV}$, $U_c = 18 \text{ kV}$, zgodne z wymaganiami normy PN-EN 60099-4: 2009. Ograniczniki należy połączyć zwodami taśmowymi z uziemieniami taśmowo – prętowymi w gruncie.

Ochrona przeciwporażeniowa. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii SN

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie napowietrzne SN 15kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na wysokość zamocowania przewodów (powyżej 2,5 m – poza zasięgiem ręki).

Ochrona przeciwporażeniowa. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii nN

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy: N SEP-E-001.

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nN:

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s - impedancja pętli zwarciorowej, $[\Omega]$,

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi ($U_0=230\text{V}$)

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_0 , $[\text{A}]$.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii nN

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie napowietrzne nN 0,4 kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na wysokość zamocowania przewodów (powyżej 2,5 m – poza zasięgiem ręki). Urządzenia podłączone do linii napowietrznej nN powinny spełniać wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniając skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Uziemienie ochronno - robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN-C powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą w zestawie ZZP. Rezystancja uziemienia $R < 30 \Omega$.

Rozmieszczenie uziemień przewodów PEN (PE) powinno spełniać warunki:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia rezystancja uziemienia nie większa niż 5Ω ,
- wzdłuż trasy linii długości przewodu PEN (PE) między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30Ω nie powinna przekraczać 500m (w przypadku uziemienia odgromników nie powinna przekraczać $R \leq 10 \Omega$),
- na obszarze koła o średnicy 300m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego
- odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie

przekraczającej 5 Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30 Ω .

W istniejących uziemieniach ochronno-roboczych w związku z wymaganiami normy P SEP – E – 001 należy dokonać oględzin i pomiarów. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego lub braku wymaganej wartości uziemienia należy wykonać uziom zgodny z przepisami.

Sposób montażu zestawów do zakładania przenośnych uziemiaczy na liniach izolowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi TD S.A.

11.2.7 Zasilanie infrastruktury drogowej

Zasilanie pompowni

Zasilanie pompowni należy wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia. Złącze kablowe pomiarowe w raz z kablem zasilającym z sieci rozdzielczej leży po stronie Tauron Dystrybucja. Urządzenia pompowni zasilane i sterowane będą z rozdzielnic RZSP dostarczanych wraz z pompowniami.

Rozdzielnica RZSP zasilane będą kablem YKYżo 4x10 ze złącza złączowo pomiarowego ZZP zlokalizowanego w granicy działki (przy pompowni).

Dane energetyczne pompowni.

Napięcia:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 3N~50Hz,400/230V/TN-C | - zasilanie ; |
| 3N~50Hz,400/230V/TN-C-S | - szafa SZSP. |

Moce pomp zależne będą od wyliczonych wymaganych przepływów i ich lokalizacji. Każda pompownia wyposażona będzie w dwie pompy (podstawowa i rezerwowa) załączane naprzemiennie od poziomu wody.

Rozdzielnice zasilająco sterujące pompowni RZSP

Pompownia zostanie dostarczana wraz z rozdzielnicą zasilająco sterującą. Rozdzielnica nie stanowi zakresu niniejszego opracowania jest przedmiotem dostawy wraz z pompownią. W rozdzielnicy oprócz wyposażenia standardowego zamontowane będzie wyposażenie dodatkowe:

- w polu zasilającym oprócz wyłącznika różnicowoprądowego (wył. główny) przełącznik Sieć-0-AGREGAT z wtyczką 63A (3L+N+PE)
- pole odpływowe dla zasilania oświetlenia pompowni (słupa oświetleniowego) z wyłącznikiem nadprądowym 1-fazowym 1P-B6A i przełącznikiem wyboru sterowania wyłącznikiem ZAŁ/WYŁ/AUT (załączanie automatyczne zostanie zrealizowane przy pomocy czujnika ruchu i zmiernika montowanego na słupie)

Oświetlenie terenu.

Na obecnym etapie nie przewiduje się oświetlenia terenu pompowni. Nie przewidziano również jego wygrodzenia. Rozdzielnicę zasilająco sterującą pompowni wyposażono w obwód do zasilania oświetlenia. Dla ewentualnego oświetlenia terenu pompowni należałoby zamontować oprawę oświetleniową LED 60W (>6000lm) IP65 zamontowaną za pomocą wysięgnika jednoramiennego na słupie stalowym ocynkowanym o wysokości 5m.

Zabudowany w rozdzielniczy RZSP obwód oświetlenia umożliwia załączane:

- automatycznie przez wyłącznik zmierzchowy
- ręcznie za pomocą przełącznika wyboru sterowania ZAŁ/WYŁ/AUTO

Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Dla pompowni wykonać uziom o rezystancji $< 10 \Omega$, przewidziano uziom pionowy $l=6m$.
Do uziomu należy przyłączyć:

- szynę PE rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RSZSP..

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie metalowe konstrukcje, rurociągi, ogrodzenie itp. terenu pompowni i połączyć je z uziomem

Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla napięcia 3N~50Hz, 400/230V/TN-C-S oraz zastosowano zgodnie z normą PN IEC 60364-4-41 szybkie wyłączenie napięcia poprzez:

Po wykonaniu montażu należy pomiarem sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony. Z pomiarów należy sporządzić protokoły.

Ochrona przepięciowa.

Rozdzielnica wyposażona będzie w ochronniki przepięciowe kl. B+C.

11.2.8 Teletechnika

Przebudowę sieci telekomunikacyjnych należy wykonać przed rozpoczęciem robót ziemnych związanych z budową dróg.

Usunięcie kolizji zaprojektowano poprzez:

- przebudowę kanalizacji kablowej poza obszar kolizji;
- wykonanie wstawek kablowych (bez powodowania przerw w łączności) po nowych trasach, które nie kolidują z projektowaną drogą;
- wymianę na odcinku od złącza do złącza linii światłowodowych (ewentualnie wykorzystać istniejące zapasy) po przebudowanej trasie (rurociągu kablowym)
- odkrycie istniejących kabli doziemnych i przemieszczenie ich w poziomie (w poszerzonym wykopie) do nowej lokalizacji lub zmianę głębokości ich ułożenia;
- zabezpieczenie istniejących kabli rurami ochronnymi dwudzielnymi w istniejących lokalizacjach.
- skablowanie kolidujących z projektowaną DK94 napowietrznych linii rozdzielczych
- przebudowa kolidujących z projektowanymi drogami dojazdowymi napowietrznych linii rozdzielczych

Po wykonanej przebudowie należy dokonać demontażu nieczynnych elementów sieci telekomunikacyjnych.

Osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do realizacji niniejszego projektu powinny spełniać wymagania norm i przepisów branżowych oraz standardów Operatorów przebudowywanych sieci (Orange Polska S.A., Netia).

Prace ziemne w pobliżu innego (istniejącego) uzbrojenia terenu 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).

Przebudowa kanalizacji kablowej

Przebudowę kanalizacji należy wykonać z wykorzystaniem rury RHDPE 110/6,3, odtwarzając ilości otworów na poszczególnych przęsłach zgodne ze stanem istniejącym. Należy również przebudować występującą w niej kanalizację wtórną stosując rurociągi kablowe RHDPE 32/2,9.

Kolizyjne odcinki przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy odcinek kanalizacji,
- wykonać przełożenie do nowego odcinka kanalizacji nowych wstawek kablowych z wykonaniem połączeń do kabli istniejących w złączach równoległych,
- zdemontować kolizyjne odcinki kabli telekomunikacyjnych i kanalizacji kablowej.

Dla zabezpieczenia istniejącej kanalizacji jednootworowej należy zastosować rurę RHDPE-D 120.

Dla zabezpieczenia istniejącej kanalizacji wielootworowej należy zastosować ławy (łupiny)betonowe.

Na projektowanych odcinkach kanalizacji należy wykonać studnie kablowe typu SKR-2 i SK-2 (z pokrywami i z ramami typu ciężkiego oraz z elementami, które zabezpieczą kable w kanalizacji przed dostępem osób postronnych).

Dla studni usytuowanych w projektowanych wjazdach, parkingach i zatokach należy wykonać przebudowę studni w sposób określony przez właściciela studni.

Poziom posadowienia pokryw studni (projektowanych i przebudowywanych) należy dopasować do poziomu terenu (istniejącego lub projektowanego).

Głębokość ułożenia rur kanalizacji (przykrycie) powinna wynosić nie mniej niż 0,70 m. Przy budowie przepustów należy zachować następujące minimalne odległości:

a) pionowe - pomiędzy górną powierzchnią rury, a:

- nawierzchnią drogi - 1,0 m,
- dnem rowu odwadniającego - 0,5 m,

b) poziome - pomiędzy końcem przepustu, a:

- krawędzią rowu odwadniającego - 1,0 m,
- krawędzią nasypu drogowego - 1,0 m,
- krawędzią jezdni lub krawężnikiem - 0,5 m.

Rury osłonowe. Stosować rury osłonowe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o:

- gęstości nie mniejszej niż 940kg/m³
- sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8KN/m²
- średnica zewnętrzna 110mm
- kolor czarny lub pomarańczowy

Dla kanałów przepustowych (pod drogami) stosować rury o odporności na ściskanie 750N.

Dla kanałów układanych w wykopach otwartych stosować rury o odporności na ściskanie 450N.

Wskazane jest, aby w miarę możliwości rury RO stanowiły jednolity odcinek fabrykacyjny od studni do studni. Dla kanałów przepustowych jeśli nie jest to możliwe, to odcinki rur dostarczone na budowę należy łączyć przez zgrzewanie w taki sposób by spoina mieściła się wewnątrz rury. Dla pozostałych stosować złączki wodoszczelne zewnętrzne

Rurociągi kablowe. Stosować rurociągi z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o:

- gęstości nie mniejszej niż 940kg/m³

- sztywności obwodowej nie mniejszej niż. 8KN/m²
- średnica zewnętrzna 32mm
- kolor czarny lub pomarańczowy z kolorowymi

paskami identyfikacyjnymi każda rura inny

współczynnik tarcia nie większy niż 0,1 dla rurociągów bez warstwy poślizgowej

0,2 dla rurociągów z warstwą poślizgową

Rury światłowodowe łączyć za pomocą złączy skręcanych.

Studnie kablów. Stosować studnie kablów SK-2 i SKR-2, prefabrykowane z betonu klasy C30/37.

Studnie należy wyposażać:

- w zabezpieczenia antywłamaniowe z systemem zamków zasuwowo ryglowych
- w zwieńczenia studni z ramą żeliwną osadzoną w betonowym wieńcu
- w pokrywy z żeliwnym wywietrznikiem i okuciami wypełnionymi zbrojonym betonem
- w zabezpieczenie antykorozyjne metalowych elementów
- w ochronę przeciwwilgociową
- pokrywa studni z trwałym logo właściciela kanalizacji.

Przebudowa rurociągów kablów

Przebudowę rurociągów wykonać (w zależności od miejsca przebudowy) poprzez:

1. przełożenie istniejących rur do nowej lokalizacji
2. wybudowanie nowych odcinków.

Po odkryciu istniejących rurek oraz wykonaniu i poszerzeniu w poziomie wykopu, należy przełożyć rurociągi, zachowując szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić znajdujących się w rurociągach światłowodów.

W przypadku konieczności skrócenia rurociągu należy go przeciąć i wyciąć zbędny odcinek, po czym ponownie szczelnie połączyć stosując złączki rozłączne.

Przy przemieszczaniu rurociągu należy również przełożyć kabel lokalizacyjny, zachowując jego ciągłość galwaniczną. Po wykonaniu przyłożenia sprawdzić ciągłość galwaniczną żył.

Nowe odcinki rurociągu należy ułożyć na głębokości co najmniej 1,0 m. Poszczególne odcinki instalacyjne rurek łączyć ze sobą przy pomocy złączy.

Po wykonaniu połączeń wykonać próby szczelności.

Na trasie nowych rurociągów, bezpośrednio nad rurką należy ułożyć kabel lokalizacyjny XzTKMXpw 1x2x0,8, a połowie głębokości posadowienia rurociągu – ułożyć taśmę ostrzegawczą PCW.

Przebudowa kabli światłowodowych

Przebudowę każdego kabla należy wykonać (ogólnie) w następującej kolejności:

- ułożyć nowy odcinek rurociągu
- w przypadku wykorzystania istniejącego kabla (zapasów) wyłączyć kabel w złączu położonym najbliżej miejsca kolizji i wyciągnąć kabel z rurociągu poza miejsce kolizji
- połączyć końce rurki (istniejącej i nowej) od strony zdemontowanego złącza
- wciągnąć kabel do rurociągu (nowego i istniejącego), doprowadzając go do ww. złącza
- połączyć końce rurki (istniejącej i nowej) z drugiej strony projektowanego rurociągu

- wykonać (ponownie) złącze.

Szczegóły pokazano na schematach przebudowy poszczególnych kabli. Jednak wykonawca powinien potwierdzić u właściciela poszczególnych kabli sposób zespawania włókien pokazany w projekcie.

Przebudowa kabli z żyłami miedzianymi

Dla przebudowy kabli TKD należy wykorzystać odcinki kabla XzTKMXpw 35x4x0,8.

Dla pozostałych kabli, do przebudowy należy zastosować kable (pw i pwn) o pojemnościach, średnicach żył i parametrach takich samych jak kable istniejące; natomiast do przebudowy przyłączy napowietrznych należy zastosować kable napowietrzne 2x2x0,5.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi powinna wynosić 1,0 m.

Zapasy kabla pozostawić przy:

- miejscach styku dwóch odcinków powinny zachodzić na siebie na długość 2,0 m,
- przepustach kablowych 2,0 m z każdej strony.

Złącze (przetączyeniowe) należy przebudować przy użyciu zaciskanych łączników modułowych 10-parowych, umieszczonych w osłonach złączowych typu ZOTA-W.... Złącza na kablach parowych należy również umieścić w osłonach złączowych. Typy osłon muszą być przystosowane do wymiarów kabli.

Elementy zastosowane do wykonania złączy (dostosowane do budowy kabli) powinny spełniać wymagania określone w ZN-OPL-30/05. Zastosowane osłony złączowe muszą spełniać wymagania normy ZN-OPL-031/11. W złączach należy zachować galwaniczną ciągłość żył uziemiających, ekranu (zapory przeciwwilgociowej).

Przy wykonywaniu złączy należy zwrócić szczególną uwagę na ich zabezpieczenie przed zawilgoceniem oraz przed przedostawaniem się wody do wnętrza złączy.

Dla wszystkich przebudowywanych kabli należy odtworzyć istniejące połączenia w złączach i krosowania w zespołach kablowych na podstawie danych udostępnionych wykonawcy przez użytkownika kabli.

Połączenie kabli projektowanych z istniejącymi wykonać wykonując złącza równoległe (przetączyeniowe).

Przed rozpoczęciem przebudowy oraz po jej zakończeniu należy wykonać pomiary parametrów przebudowanych kabli prądem stałym.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Zabezpieczenia kabli ziemnych

Pod projektowaną nawierzchnią dróg, wjazdów, parkingów i zatok postojowych oraz na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu projektowane kable należy zabezpieczyć rurami RHDPE 110/6,3, a kable istniejące – rurami RHDPE-D120.

Końce rur ochronnych należy uszczelnić obustronnie, w sposób zapobiegający ich zamulaniu. Zastosowane uszczelki oraz sposób wykonania prac musi spełniać wymagania normy ZN-OPL-014/15.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonywać zachowując normatywne odległości:

a) pionowe - pomiędzy górną powierzchnią rury, a:

- nawierzchnią drogi - 1,2 m,
- dnem rowu odwadniającego - 0,5 m,

b) poziome - pomiędzy końcem przepustu, a:

- krawężnią rowu odwadniającego - 1,0 m,
- krawężnią nasypu drogowego - 1,0 m,
- krawężnią jezdni lub krawężnikiem - 0,5 m.

Po zakończeniu prac montażowych, na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innym uzbrojeniem terenu (istniejącym i nowym), przed zasypianiem wykopów, należy zgłosić odbiór robót użytkownikom poszczególnych rodzajów uzbrojenia i spisać protokoły odbioru robót.

Przebudowa linii słupowych

Do przebudowy stosować kable z linka nośną XzTKMXpwn o pojemności i średnicy żył jak dotychczas oraz słupy z żerdziami żelbetowymi SŻT z belkami ustojowymi BUT. Typ słupów dostosować do terenu posadowienia i funkcji słupa. Do przebudowy pojedynczych przyłączy stosować kable miedziane napowietrzne o pojemności 2x2x0,6.

Osprzęt zastosowany do zawieszenia kabli na słupach musi spełniać wymagania normy ZN-OPL-010/16. Dla zawieszenia kabli na słupach należy zastosować wsporniki końcowe i przelotowe.

Linki nośne kabli muszą być odizolowane od osprzętu słupa, a ich końce należy połączyć z uziemieniami słupów. Ekrany kabli należy uziemić w punktach zakończenia linii.

Dla słupów kablowych należy wykonać ochronę odgromową konstrukcji wsporczej (zgodnie z wymaganiami określonymi w BN-75/8984-03 oraz ZN-OPL-37/10) – zwody, piorunochrony oraz uziemienia (uziom pionowy: pręty stalowe o średnicy 18 mm, pomiedziowane galwanicznie, połączone bednarką 20x3 mm – pomiędzy sobą i ze zwodami na słupach).

Wartości uzyskanych rezystancji uziemień nie mogą przekraczać 10 Ω .

UWAGA: Ilość prętów, użytych dla wykonania uziemienia, należy dostosować do lokalnych warunków rezystywności gruntu, określonej po wykonaniu pomiarów.

W ramach projektu należy wykonać numerację wszystkich nowych słupów, zgodnie ze wskazówkami otrzymanymi od ich bezpośredniego użytkownika.

Obudowy zakończeń kablowych połączyć z uziomami.

Dla wprowadzenia kabli z ziemi na słupy należy zamontować na konstrukcji słupów rurkę RHDPE 40/3,7 (do wysokości 3m).