

Zamierzenie budowlane:	„WIELOWARIANTOWA KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA BUDOWY WĘZŁA KOMUNIKACYJNEGO W REJONIE LUBOCZY W KRAKOWIE”	
Adres inwestycji:	Miasto: KRAKÓW Województwo: małopolskie	
Rodzaj opracowania:	KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA	
Stadium:	opiniowanie faza 2	
Przedmiot opracowania:	ZAGOSPODAROWANIE TERENU: <ul style="list-style-type: none"> • układ drogowo-tramwajowy wraz z trakcją • układ kolejowy • obiekty inżynierskie • zieleń • sieci sanitarne • sieci elektroenergetyczne • sieci telekomunikacyjne • rozbiórki 	Numer tomu: - Rewizja: 00
Spis zawartości:	str. 3	

Inwestor:	 Gmina Miejska Kraków – Urząd Miasta Krakowa, Pl. Wszystkich Świętych 3-4, 31-004 Kraków
-----------	---

Jednostka projektowa:	 Sweco Polska sp. z o.o. ul. Franklina Roosevelta 22, 60-829 Poznań Telefon +48 61 864 93 00 Fax +48 61 864 93 01	Sweco Polska sp. z o.o. ul. Bracka 28, 40-858 Katowice Telefon +48 32 607 32 80 Fax. +48 32 209 44 00
Numer projektu:	400095	

Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień
Koordynator, Główny Projektant	inż. Jakub KIWIC	drogowa	SLK/1927/POOD/07
Koordynator, Projektant	mgr inż. Adam DOWIAT	drogowa	SLK/5296/POOD/14
Projektant	mgr inż. Magdalena KOPCZYŃSKA	inżynieria środowiska	SLK/2517/POOS/09
Projektant	mgr inż. Anna MANECKA	sieci i instalacje elektroenergetyczne	SLK/1812/POOE/07
Projektant	mgr inż. Krystian ZAWALSKI	sieci telekomunikacyjne	SLK/7429/PBT/17
Projektant	mgr inż. arch. kraj. Grzegorz KUKUŁA	zieleń	CID/581/2021 10/07/2012 NOTSITO
Projektant	mgr inż. Jakub BARANOWSKI	inżynieryjna mostowa	MAP/0445/POOM/14
Projektant	mgr inż. Jakub ŻAK	kolejowa	LUB/0046/PBKI/17

Katowice, wrzesień 2022 r.

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

CZĘŚĆ OPISOWA – zawartość	Nr strony
SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI	3
OPIS TECHNICZNY	7
1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA	7
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	8
2.1. Dokumentacja formalno-prawna.....	8
2.2. Materiały geodezyjne.....	8
2.3. Wizja lokalna.....	8
2.4. Dokumenty planistyczne.....	8
3. STAN ISTNIEJĄCY	8
3.1. Istniejący układ drogowy.....	8
3.2. Istniejący układ torowy.....	8
3.2.1. Linia tramwajowa.....	8
3.2.2. Linia kolejowa.....	8
3.3. Istniejące uzbrojenie terenu.....	9
4. STAN PROJEKTOWANY	9
4.1. Przeznaczenie i program użytkowy.....	9
4.2. Forma architektoniczna i funkcje rozbudowywanego układu drogowo-tramwajowego...	9
4.3. Uwarunkowania dotyczące odstępstw od przepisów technicznych.....	9
4.4. Układ tramwajowy.....	9
4.4.1. Parametry techniczne torowiska na szlaku.....	9
4.4.2. Przystanki tramwajowe na szlaku.....	10
4.4.3. Zestawienie przystanków tramwajowych.....	10
4.4.4. Parametry techniczne torowiska w obszarze pętli tramwajowej.....	11
4.4.5. Przystanki tramwajowe na pętli tramwajowej.....	11
4.4.6. Smarownice szyn.....	11
4.5. Układ kolejowy.....	11
4.5.1. Stan projektowy.....	11
4.5.2. Sieć trakcyjna kolejowa.....	12
4.6. Układ drogowy.....	14
4.6.1. Terminal autobusowy.....	14
4.6.2. Parking P+R.....	14
4.6.3. Zatoka K+R.....	15
4.6.4. Zjazdy.....	15
4.6.5. Rozwiązania w ruchu pieszych.....	15
4.6.6. Rozwiązania w ruchu rowerowym.....	15
4.6.7. Parking dla rowerów B+R.....	16
4.6.8. Konstrukcje nawierzchni.....	16
4.6.9. Odwodnienie układu drogowo-tramwajowego.....	16
4.6.10. Pasy i powierzchnie brukowane wyłączone z ruchu (opaski).....	16
4.6.11. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu i ogrodzenia.....	16
4.7. Zapewnienie warunków niezbędnych do korzystania przez osoby niepełnosprawne....	17
4.8. Trakcja tramwajowa i zasilanie.....	17
4.9. Podstacje trakcyjne.....	18
4.10. Obiekty inżynierskie.....	18
4.10.1. Przeznaczenie i program użytkowy.....	18
4.10.2. Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym terenem.....	19
4.10.3. Estakada.....	19
4.10.4. Tunel.....	21
4.11. Zieleń.....	27
4.11.1. Stan istniejący.....	27
4.11.2. Stan projektowany.....	28
4.11.3. Gospodarka zielenią.....	28

4.11.4. Adaptacja drzew i krzewów	28
4.11.5. Koncepcja zieleni	31
4.11.6. Parametry materiału roślinnego	36
4.11.7. UWAGI	43
4.12. Sieci ciepłownicze	44
4.13. Sieci gazowe	44
4.14. Sieci kanalizacji deszczowej.....	45
4.15. Sieci kanalizacji sanitarnej.....	46
4.16. Sieci wodociągowe.....	46
4.17. Sieci elektroenergetyczne nN i SN	47
4.17.1. Stan istniejący	47
4.17.2. Przebudowa sieci elektroenergetycznych nN	47
4.17.3. Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN	47
4.18. Sieci elektroenergetyczne WN	48
4.18.1. Stan istniejący	48
4.18.2. Stan projektowany.....	48
4.19. Sieci oświetlenia ulicznego	50
4.19.1. Stan istniejący	50
4.19.2. Przebudowa i demontaż oświetlenia	50
4.19.3. Budowa oświetlenia drogowego.....	51
4.19.4. Zasilanie obiektów związanych z obsługą drogi	52
4.20. Sieci teletechniczne	53
4.20.1. Stan istniejący	53
4.20.2. Stan projektowany.....	53
5. PROJEKTY SĄSIEDNIE.....	58

CZĘŚĆ GRAFICZNA – zawartość

WARIANT 5	
numer rysunku	nazwa rysunku
Zagospodarowanie terenu	
W5.02.01	Plan sytuacyjny
W5.02.02	Plan sytuacyjny
W5.02.03	Plan sytuacyjny
W5.02.05	Plan sytuacyjny
Układ drogowo-tramwajowo-kolejowy	
W5.02.01	Plan sytuacyjny
W5.02.02	Plan sytuacyjny
W5.02.03	Plan sytuacyjny
W5.02.05	Plan sytuacyjny
Obiekty inżynierskie - estakada	
01	Przekrój poprzeczny W1
02	Przekrój poprzeczny W2
03	Przekrój podłużny - Estakada
Obiekty inżynierskie - tunel	
01	Przekrój poprzeczny
02	Przekrój podłużny
03	Przekrój poprzeczny - przejście podziemne

WARIANT 6	
numer rysunku	nazwa rysunku
Zagospodarowanie terenu	
W6.02.01	Plan sytuacyjny
W6.02.02	Plan sytuacyjny
W6.02.03	Plan sytuacyjny
W6.02.04	Plan sytuacyjny
W6.02.05	Plan sytuacyjny
Układ drogowo-tramwajowo-kolejowy	
W6.02.01	Plan sytuacyjny
W6.02.02	Plan sytuacyjny
W6.02.03	Plan sytuacyjny
W6.02.04	Plan sytuacyjny
W6.02.05	Plan sytuacyjny
Obiekty inżynierskie - estakada	
01	Przekrój poprzeczny W1
02	Przekrój poprzeczny W2
03	Przekrój podłużny - Estakada
Obiekty inżynierskie - tunel	
01	Przekrój poprzeczny

02	Przekrój podłużny
03	Przekrój poprzeczny - przejście podziemne

WARIANT 7	
numer rysunku	nazwa rysunku
Zagospodarowanie terenu	
W7.02.01	Plan sytuacyjny
W7.02.02	Plan sytuacyjny
W7.02.03	Plan sytuacyjny
W7.02.04	Plan sytuacyjny
W7.02.06	Plan sytuacyjny
Układ drogowo-tramwajowo-kolejowy	
W7.02.01	Plan sytuacyjny
W7.02.02	Plan sytuacyjny
W7.02.03	Plan sytuacyjny
W7.02.04	Plan sytuacyjny
W7.02.06	Plan sytuacyjny
W7.03.01	Profil podłużny - estakada
W7.03.02	Profil podłużny - tunel
Obiekty inżynierskie - estakada	
01	Przekrój poprzeczny W1
02	Przekrój poprzeczny W2
03	Przekrój podłużny - Estakada
Obiekty inżynierskie - tunel	
01	Przekrój poprzeczny
02	Przekrój podłużny
03	Przekrój poprzeczny - przejście podziemne

OPIS TECHNICZNY

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wielowariantowa koncepcja budowy zintegrowanego węzła przesiadkowego wraz z przystankiem kolejowym, pętlą tramwajową oraz parkingiem P+R w ramach opracowania pn.:

„Wielowariantowa koncepcja programowo-przestrzenna budowy węzła komunikacyjnego w rejonie Luboczy w Krakowie”

Niniejsze opracowanie zawiera koncepcyjne rozwiązania dotyczące:

- rozbudowy linii tramwajowej i układu drogowego na odcinku od istniejącej pętli tramwajowej „Walcownia” do włączenia w istniejącą linię tramwajową w ciągu ul. Mrozowej lub do skrzyżowania ulic Łowińskiego / Ujastek (w zależności od poszczególnych wariantów) wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą (trakcja, zasilanie, budynek socjalny dla kierowców i motorniczych itd.),
- bezkolizyjnego przekroczenia linii kolejowej w rejonie ulicy Blokowej w formie tunelu pod linią kolejową,
- przyszłościowego bezkolizyjnego przekroczenia linii kolejowej w rejonie planowanego dworca tramwajowo-autobusowego w formie estakady nad ww. dworcem i linią kolejową,
- przystanku kolejowego w miejscu istniejącego przystanku lub w rejonie planowanego dworca tramwajowo-autobusowego (w zależności od poszczególnych wariantów),
- przebudowy sieci kolidujących,
- przebudowy i budowy oświetlenia ulicznego,
- budowy monitoringu,
- gospodarki zielenią.

Celem koncepcji jest:

- uzyskanie merytorycznej podstawy do weryfikacji ustaleń dotyczących lokalizacji przystanku osobowego „Kraków Lubocza” i skomunikowania go z pętlą tramwajową Walcownia oraz budowy bezkolizyjnego przekroczenia układu kolejowego w rejonie ul. Blokowej,
- określenie szczegółowego zakresu realizacji oraz uwarunkowań środowiskowych budowy parkingu Park&Ride wraz z modernizacją pętli tramwajowej i zapleczem socjalnym.
- integracja różnych środków transportu - węzły komunikacyjne pomiędzy różnymi systemami transportu winny ograniczyć występujące uciążliwości, zwiększyć wygodę podróżnych, zapewnić potrzeby niepełnosprawnym użytkownikom, zmniejszyć ryzyko wypadków, ułatwić dokonywanie przesiadek, zminimalizować dojścia pomiędzy punktami odprawy środków i systemów transportu.
- opracowanie analiz ruchu oraz technicznych dotyczących budowy bezkolizyjnego przekroczenia układu kolejowego w rejonie ul. Blokowej.

Zakres inwestycji w ramach przedmiotowego opracowania obejmuje odcinki ulic lub całe ulice: Łowińskiego, Blokowa, Mrozowa, Darwina, Lubocka oraz wloty ulic poprzecznych jak np.: Ujastek.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1. Dokumentacja formalno-prawna

- Umowa nr W/II/48/GK/3/2021 zarejestrowana w Generalnym Rejestrze Umów i Zleceń Skarbnika Miasta Krakowa w dniu 27 kwietnia 2021 roku zawarta w Krakowie pomiędzy Zamawiającym tj. Gminą Miejską Kraków a Wykonawcą – Sweco Polska Sp. z o.o. ul. Franklina Roosevelta 22, 60-829 Poznań,
- Załączniki do Umowy,
- Obowiązujące w mieście Kraków wytyczne, zarządzenia, rekomendacje, standardy itd.,
- Uzyskane wytyczne od jednostek miejskich i gestorów sieci.

2.2. Materiały geodezyjne

Mapę zasadniczą wektorową w skali 1:500 pozyskano z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Mapę zasadniczą w zakresie terenu kolejowego papierową w skali 1:500 pozyskano z kolejowego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

2.3. Wizja lokalna

Wizje lokalne w terenie inwestycji zostały przeprowadzone przez pracowników jednostki projektowej tj. Sweco Polska Sp. z o. o. m.in. w lipcu i wrześniu 2021 r. i czerwcu 2022 r.

2.4. Dokumenty planistyczne

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego – Załącznik nr 4 do Uchwały nr CXXII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.,
- obowiązujący Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego „GRĘBAŁÓW-LUBOCZA”,
- obowiązujący Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego „ŁOWIŃSKIEGO”.

3. STAN ISTNIEJĄCY

3.1. Istniejący układ drogowy

Wszystkie istniejące ulice posiadają przekrój 1x2 o zmiennej szerokości jezdni. W licznych przypadkach jak np. ul. Łowińskiego i ul. Blokowa nawierzchnia jezdni jest zdegradowana.

3.2. Istniejący układ torowy

3.2.1. Linia tramwajowa

W planowanym zakresie inwestycji, dwutorowa linia tramwajowa poprowadzona jest w wydzielonym torowisku wzdłuż ul. Mrozowej po północnej jej stronie. Linia tramwajowa nie posiada połączenia z istniejącą linią tramwajową w ciągu ul. Ujastek. Linia tramwajowa w ciągu ul. Mrozowej zakończona pętlą tramwajową „Walcownia” zlokalizowaną tuż przed linią kolejową.

W ul. Mrozowej istnieje sieć trakcyjna tramwajowa oraz kable trakcyjne zasilające pod napięciem.

3.2.2. Linia kolejowa

W planowanym zakresie inwestycji, linia kolejowa prowadzona po osi zachód – wschód posiada 3 tory. Istniejący przystanek zlokalizowany jest po wschodniej stronie przejazdu kolejowego w ciągu ul. Blokowej.

3.3. Istniejące uzbrojenie terenu

W obszarze inwestycji zlokalizowany jest wodociąg, gazociąg, sieć ciepłownicza, kanalizacja deszczowa, kanalizacja sanitarna, oświetlenie uliczne, sieć elektroenergetyczna (w tym sieci wysokiego napięcia) oraz telekomunikacyjna.

4. STAN PROJEKTOWANY

4.1. Przeznaczenie i program użytkowy

Cele użytkowe planowanego układu tramwajowo-drogowo-kolejowego:

- usprawnienie obsługi kolejowej, autobusowej i tramwajowej komunikacji zbiorowej,
- usprawnienie ruchu samochodowego pomiędzy dwiema stronami linii kolejowej,
- zapewnienie warunków bezpieczeństwa na drodze,
- poprawa warunków dla pieszych, w tym osób niepełnosprawnych,
- poprawa warunków dla rowerzystów.

Rozwiązania dotyczące infrastruktury tramwajowej zostały opracowane w dostosowaniu do taboru tramwajowego PESA 2014N.

4.2. Forma architektoniczna i funkcje rozbudowywanego układu drogowo-tramwajowego

Rozbudowywany układ drogowy i torowy jest obiektem ogólnodostępnym pełniącym funkcje komunikacyjne.

Funkcją nowego układu drogowego i torowego jest również zapewnienie kierującym i podróżnym przemieszczanie się w warunkach możliwie najbezpieczniejszych.

Przy planowaniu przestrzennym dróg i torowiska uwzględniono istniejące zagospodarowanie terenu oraz – w razie możliwości - projekty sąsiadujące i/lub kolidujące z planowaną inwestycją.

Orientacyjny poziom planowanego węzła przesiadkowego przewiduje się ustanowić ok. 0,50 – 1,00 m poniżej poziomu terenu istniejącego.

4.3. Uwarunkowania dotyczące odstępstw od przepisów technicznych

Z uwagi na planowane na dzień 21 września 2022 r. wejście w życie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych ewentualne niezgodności z ww. przepisami należy zidentyfikować na dalszym etapie opracowania dokumentacji projektowej (projekt budowlany).

4.4. Układ tramwajowy

Lokalizacja i rozwiązania geometryczne pętli tramwajowej są wspólne we wszystkich wariantach. Poszczególne warianty różnią się włączeniem projektowanej pętli tramwajowej w istniejącą linię tramwajową:

- W5 – przewiduje włączenie do istniejącego torowiska w ciągu ul. Mrozowej,
- W6 i W7 - przewidują budowę nowej linii tramwajowej w ciągu ul. Łowińskiego i włączenie do istniejącego torowiska na skrzyżowaniu ulic Łowińskiego i Ujastek.

4.4.1. Parametry techniczne torowiska na szlaku

Parametry techniczne projektowanych torowisk tramwajowych:

- rodzaj torowiska na szlaku: dwutorowe,
- rozstaw osi torów: 3,00 m – 4,00 m,
- rozstaw szyn w torze: 1435 mm,
- rodzaj szyn: 49E1, 59R2, 60R2,

- minimalna wartość łuku poziomego: R=200 m.

4.4.2. Przystanki tramwajowe na szlaku

Na terenie planowanej inwestycji planuje się – w zależności od wariantu - budowę nowych peronów przystankowych.

Poniżej przedstawiono parametry peronów przystankowych:

- długość peronu tramwajowego: 45 m,
- szerokość peronu tramwajowego: min. 3,5 m,
- długość pochylni: 4,0 m,
- wysokość krawędzi peronu tramwajowego od główki szyny: 17,0 cm ($\pm 1,0$ cm),
- odległość krawędzi peronu od osi toru: 1,25 m.

Perony przewiduje się wyposażyć w wiaty przystankowe w standardzie obowiązującym w mieście Kraków.

Ponadto, zgodnie z zaleceniami Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A.:

- Na przystankach należy przewidzieć montaż automatów biletowych wraz doprowadzeniem do nich zasilania oraz posadowieniem fundamentów. Na każdy automat biletowy należy przewidzieć 3kW.

4.4.3. Zestawienie przystanków tramwajowych

Poniżej zestawiono przystanki i odległości:

- Wariant W5 – nie dotyczy ze względu na proponowane przystanki tylko w zakresie węzła przesiadkowego;
- Wariant W6:

W6						
<i>Kierunek: od S7 do węzła przesiadkowego</i>						
Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek
Elektromontaż (zachodni wlot)	149	Elektromontaż (wschodni wlot)	663	Blokowa	719	Lubocza Pętla
<i>Kierunek: od węzła przesiadkowego do S7</i>						
Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek
Lubocza Pętla	861	Blokowa	508	Elektromontaż (wschodni wlot)	149	Elektromontaż (zachodni wlot)

- Wariant W7:

W7						
<i>Kierunek: od S7 do węzła przesiadkowego</i>						
Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek
Elektromontaż (zachodni wlot)	149	Elektromontaż (wschodni wlot)	651	Blokowa	737	Lubocza Pętla
<i>Kierunek: od węzła przesiadkowego do S7</i>						

Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek	Odległość [m]	Przystanek
Lubocza Pętla	870	Blokowa	504	Elektromontaż (wschodni wlot)	149	Elektromontaż (zachodni wlot)

4.4.4. Parametry techniczne torowiska w obszarze pętli tramwajowej

Parametry techniczne projektowanych torowisk tramwajowych:

- rozstaw osi torów: min. 3,00 m,
- rozstaw szyn w torze: 1435 mm,
- rodzaj szyn: 49E1, 59R2, 60R2,
- minimalna wartość łuku poziomego: R=25 m,

4.4.5. Przystanki tramwajowe na pętli tramwajowej

W ramach pętli tramwajowej zaprojektowano:

- 1 zintegrowany peron autobusowo-tramwajowy o długości 45 m dla przyjazdu tramwaju,
- 1 peron tramwajowy o długości 45 m jako przyjazdowy,
- 2 odcinki torów umożliwiające jednoczesny postój 4 składów tramwajowych,
- 1 zintegrowany peron autobusowo-tramwajowy o długości 45 m dla odjazdu tramwaju,
- 1 peron tramwajowy o długości 45 m dla odjazdu tramwaju.

Układ kierunkowy pętli przewiduje się z jazdą przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Ponadto, zgodnie z zaleceniami Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A.:

- Na przystankach należy przewidzieć montaż automatów biletowych wraz doprowadzeniem do nich zasilania oraz posadowieniem fundamentów. Na każdy automat biletowy należy przewidzieć 3kW.

4.4.6. Smarownice szyn

Dla zmniejszenia zużycia bocznego szyn oraz hałasu przewiduje się zastosowanie smarownic szyn w miejscach newralgicznych z uwagi na generowanie hałasu przed łukami i łukami z krzywymi przejściowymi o promieniu $R \leq 75$ m. Smarownice należy zabudować przed początkiem układu krzywoliniowego toru/zwrotnicy.

Ciągła praca smarownic powinna zapewnić rozprowadzenie środka smarującego na długości łuków poziomych.

4.5. Układ kolejowy

4.5.1. Stan projektowy

Przewiduje się budowę przystanku kolejowego w obszarze lub pobliżu planowanego węzła przesiadkowego. Przewiduje się dwie propozycje rozwiązania:

- Wariant W5 i W6 – Przystanek osobowy w rejonie węzła przesiadkowego
- Wariant W7 – W rejonie Parkingu P+R

Wariant W5 i W6

W Wariacie 5 i 6 projektuje się peron dwukrawędziowy o długości 200m oraz szerokości 7,3m

Wymiary i skrajnie peronów dostosowane zostały do obecnie obowiązujących standardów, tj. do wysokości 0,760 m od płaszczyzny geodezyjnej toków szynowych, skrajni poziomej do lica ścianki peronowej wynoszącej 1,780 m mierzonej poziomo od osi toru wg. Id-22.

Projektuje się odległość poziomą krawędzi peronu od osi toru jako 1675 mm przy zachowaniu wymaganych zwiększenia bądź zawężenia tej odległości wynikających z przechyłki, promienia i kierunku łuku.

Nazwa stacji/ przystanku osobowego	Nr peronu	Km początku perony	Km końca peronu	Wysokość peronu [m]	Długość peronu [m]	Szerokość peronu [m]	Wysokość krawędzi peronowych	Przy torze nr
Kraków Lubocza	1	17+915	18+115	0,76	200	7,3	2	1,2

Ze względu na zmianę infrastruktury i usytuowanie obiektu peronowego na międzytorzu konieczne jest rozsuniecie układu torowego w celu zapewnienia minimalnych parametrów skrajni.

W wariantach W5 i W6 uwzględnia się rezerwę terenu na rozbudowę przystanku osobowego. Wariant W5 i W6 przewiduje dobudowę dwóch peronów jedno krawędziowych po zewnętrznej stronie toru nr 3 oraz drugi peron przy dodatkowym torze. Ewentualne perony projektuje się o parametrach 200m dł x 3m szer. i 0,76m wys. w kilometrażu 17+700-17+900.

Wariant W7

W Wariancie 7 projektuje się peron dwukrawędziowy o długości 200m oraz szerokości 7,3m

Wymiary i skrajnie peronów dostosowane zostały do obecnie obowiązujących standardów, tj. do wysokości 0,760 m od płaszczyzny geodezyjnej toków szynowych, skrajni poziomej do lica ścianki peronowej wynoszącej 1,780 m mierzonej poziomo od osi toru wg. Id-22.

Projektuje się odległość poziomą krawędzi peronu od osi toru jako 1675 mm przy zachowaniu wymaganych zwiększenia bądź zawężenia tej odległości wynikających z przechyłki, promienia i kierunku łuku.

Nazwa stacji/ przystanku osobowego	Nr peronu	Km początku perony	Km końca peronu	Wysokość peronu [m]	Długość peronu [m]	Szerokość peronu [m]	Wysokość krawędzi peronowych	Przy torze nr
Kraków Lubocza	1	17+035	17+235	0,76	200	7,3	2	1,2

W wariancie W7 uwzględnia się rezerwę terenu na przyszłościową rozbudowę przystanku osobowego. Wariant W7 przewiduje dobudowę dwóch peronów jedno krawędziowych. Jeden peron po zewnętrznej stronie toru nr 3 oraz drugi przy dodatkowym torze. Ewentualne perony projektuje się o parametrach 200m dł x 3m szer. i 0,76m wys. w kilometrażu 16+800 – 17+000.

Wariant W7 nie koliduje z propozycją lokalizacji masztu na działce nr 279. Należy zachować minimum 3,5 m odsunięcia od osi toru.

4.5.2. Sieć trakcyjna kolejowa

W ramach budowy przystanku kolejowego w obszarze lub pobliżu planowanego węzła przesiadkowego, przewiduje się przebudowę istniejącej sieci trakcyjnej. W linii kolejowej nr 95 Kraków Mydlniki – Podłęże eksploatowana jest sieć trakcyjna C120-2C. Sieć podwieszona jest na konstrukcjach wsporczych betonowych i stalowych. Posadowione są na fundamentach wylewanych „na mokro” jak i palowych.

W ramach zadania przewiduje się zabudowę nowych konstrukcji wsporczych oraz z przewieszeniem istniejącej sieci bądź zabudową nowej sieci trakcyjnej w obrębie nowoprojektowanego peronu.

Jako ochronę od porażień i zwarć doziemnych na projektowanym odcinku linii kolejowej przyjęto system uszynienia grupowego z indywidualnym uziemieniem wszystkich konstrukcji wsporczych. Wszystkie elementy znajdujące się w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej, przewiduje się uszynić poprzez ograniczniki niskonapięciowe TZD 1- NR.

Przewiduje się budowę przystanku kolejowego w obszarze lub pobliżu planowanego węzła przesiadkowego. Jednocześnie przewiduje się likwidację istniejącego przejazdu kolejowego w ciągu ul. Blokowej.

Ponadto, zgodnie z wymaganiami Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Krakowie:

- „Inwestor powinien zaprojektować rozwiązania odwodnieniowe układu drogowo-tramwajowego w sposób odseparowany od systemu odwodnienia linii kolejowej. System odwodnienia powinien być tak zaprojektowany, aby nie stanowił zagrożenia dla linii kolejowej. Jeśli brak będzie technicznych możliwości separacji systemów odwodnienia układu drogowo-tramwajowego i linii kolejowej autor dokumentacji technicznej musi wskazać, że system odwodnienia linii kolejowej jest w stanie przyjąć dodatkowe wody opadowe lub roztopowe. Jeśli system odwodnienia linii kolejowej nie ma wystarczającej przepustowości Inwestor drogi musi uzyskać wszystkie decyzje administracyjne, w tym zgody wodnoprawne i dokonać przebudowy systemu odwodnienia linii kolejowej na swój koszt. W sytuacji, gdy wody opadowe lub roztopowe będą odprowadzane do systemu odwodnienia linii kolejowej lub na obszar kolejowy inwestor musi szczegółowo zaprezentować proponowane rozwiązania techniczne. Odprowadzanie wód na obszar kolejowy będzie możliwe wyłącznie na podstawie stosownego porozumienia lub umowy oraz wykonywania docelowych czynności utrzymaniowych (np. oczyszczanie) przez Inwestora.
- Dla elementów przewodzących na obiektach inżynierskich znajdujących się w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej należy zaprojektować i wykonać system uszynienia w układzie otwartym poprzez ograniczniki niskonapięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami PKP PLK S.A., zwłaszcza z instrukcją let-120.
- Nad siecią trakcyjną należy zabudować osłony ochronne.
- Należy pamiętać o konieczności uzgadniania projektu projektowanego obiektu na kolejnych etapach opracowania jego dokumentacji (Projekt Koncepcyjny, Budowlany, Wykonawczy).
- Projekt należy opracować na właściwej mapie sytuacyjno – wysokościowej z pełnym naniesionym uzbrojeniem terenu w skali 1:500 z naniesioną linią kolejową, o którą należy wystąpić pisemnie do PKP S.A. Oddział Gospodarowania Nieruchomościami, Rondo Mogiłskie 1, 31-516 Kraków.
- Wymagane jest przy uzgadnianiu projektu budowlanego złożenie oświadczenia Inwestora w celu zobowiązania się do utrzymania pod względem technicznym i czystości przedmiotowego wiaduktu drogowego po zrealizowaniu inwestycji.
- w przypadku pozostawienia istniejącego przystanku, nazwa nowego przystanku w rejonie projektowanego węzła przesiadkowego powinna być uzgodniona z PKP PLK S.A., a obecnie używana nazwa w przedłożonej do uzgodnienia dokumentacji ma charakter roboczy dla celów projektowych.”

4.6. Układ drogowy

Lokalizacja i rozwiązania geometryczne węzła przesiadkowego i poszczególnych parkingów w rejonie pętli są wspólne we wszystkich wariantach. Każdy wariant uwzględni takie same rozwiązania w zakresie:

- możliwego przebiegu drogi klasy G prowadzonej estakadą nad węzłem przesiadkowym i linią kolejową,
- rozbudowy ulic Darwina i Lubockiej.

Poszczególne warianty różnią się zakresem przebudowy / rozbudowy istniejącego układu drogowego w korelacji z zakresem ewentualnej budowy nowej linii tramwajowej:

- W5 - przewiduje włączenie układu drogowego do stanu istniejącego na skrzyżowaniu ulic Blokowa – Łowińskiego wraz z rozbudową tego skrzyżowania,
- W6 i W7 - przewiduje włączenie układu drogowego do stanu istniejącego na skrzyżowaniu ulic Ujastek – Łowińskiego wraz z rozbudową tego skrzyżowania,

Poszczególne warianty różnią się również lokalizacją parkingów:

- W5 i W6 - przewiduje lokalizacje parkingu P+R dla samochodów w rejonie planowanej pętli tramwajowej i przystanku kolejowego (w rejonie planowanej pętli)
- W7 - przewiduje lokalizacje parkingu P+R dla samochodów zarówno w rejonie planowanej pętli tramwajowej oraz przystanku kolejowego (w rejonie istniejącego przejazdu kolejowego w ciągu ul. Blokowej).

4.6.1. Terminal autobusowy

Wjazdy autobusów na teren węzła przesiadkowego przewidziano bezpośrednio z ul. Łowińskiego drogą prowadzącą na przystanki. Wyjazdy autobusów z węzła przesiadkowego zaplanowano na jezdnię ul. Mrozowej.

W ramach terminala autobusowego w formie drogi obwodowej węzła przesiadkowego zaprojektowano:

- 1 zintegrowany peron autobusowo-tramwajowy o długości 45 m dla przyjazdów autobusów,
- 3 stanowiska postoju autobusów, w tym 2 stanowiska dla autobusów elektrycznych umożliwiających ładowanie,
- 1 zintegrowany peron autobusowo-tramwajowy o długości 45 m dla odjazdów autobusów.

Ponadto, zgodnie z zaleceniami Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A.:

- Na przystankach należy przewidzieć montaż automatów biletowych wraz doprowadzeniem do nich zasilania oraz posadowieniem fundamentów. Na każdy automat biletowy należy przewidzieć 3kW.

4.6.2. Parking P+R

W wariantach W5, W6 i W7 dojazdy i wyjazdy do/z parkingu przewidziano bezpośrednio z ul. Łowińskiego i ul. Mrozowej drogami prowadzącymi na przystanki i dalej na P+R. Wyjazdy autobusów z węzła przesiadkowego zaplanowano na jezdnię ul. Mrozowej.

Parking przewidziano jako naziemny mieszczący łącznie 100 miejsc postojowych dla samochodów osobowych.

Dodatkowo, wariant W7 przewiduje realizację dwóch parkingów zlokalizowanych w obszarze planowanego przystanku kolejowego:

- po stronie północnej: jako naziemny mieszczący łącznie 70 miejsc postojowych dla samochodów osobowych,

- po stronie południowej: jako naziemny mieszczący łącznie 30 miejsc postojowych dla samochodów osobowych.

4.6.3. Zatoka K+R

W wariantach W5, W6 i W7 miejsca postojowe Kiss & Ride zaplanowano w formie zatoki postojowej w ciągu drogi obwodowej węzła przesiadkowego po stronie południowej.

Dodatkowo, wariant W7 przewiduje realizację miejsc postojowych Kiss & Ride zlokalizowanych pod planowanym przystankiem kolejowym w ciągu ul. Blokowej przebiegającej w tunelu pod linią kolejową.

4.6.4. Zjazdy

Zaprojektowano przebudowę zjazdów publicznych i indywidualnych w dostosowaniu do istniejącego zagospodarowania terenu przyległych nieruchomości. Szerokości zjazdów zaprojektowano w dostosowaniu do szerokości istniejących bram oraz obowiązujących przepisów.

4.6.5. Rozwiązania w ruchu pieszych

Na terenie planowanej inwestycji przewiduje się ruch pieszych:

- na chodnikach,
- na peronach przystankowych.

Szerokość projektowanych chodników na większości odcinków wynosi 2,00 m. W miejscach, gdzie występują ograniczenia terenowe w postaci np. istniejących obiektów oraz / lub ze względu na chęć ochrony istniejących drzew zaprojektowano miejscowe zawężenia chodników do szerokości min. 1,25 m.

W rejonie skrzyżowań oraz przystanków autobusowych i tramwajowych zaprojektowane zostały przejścia dla pieszych. Minimalna szerokość zaprojektowanych przejść dla pieszych wynosi 4,00 m.

4.6.6. Rozwiązania w ruchu rowerowym

Na terenie planowanej inwestycji przewiduje się ruch rowerowy:

- na ścieżkach rowerowych jedno i dwukierunkowych,
- na jezdni, w miejscach gdzie nie zaprojektowano ścieżek rowerowych / ciągów pieszo-rowerowych / ciągów pieszo-jezdnych.

Szerokość projektowanych dwukierunkowych ścieżek rowerowych na większości odcinków wynosi 2,50 m. W miejscach, gdzie występują ograniczenia terenowe w postaci np. istniejących obiektów i / lub ze względu na chęć ochrony istniejących drzew oraz / lub na dowiązaniach do ścieżek rowerowych realizowanych wg odrębnej inwestycji, przewiduje się odcinkowe zawężenia chodników do szerokości min. 2,00 m. W miejscach włączeń i wyłączeń ruchu rowerowego z jezdni wyznaczono:

- jednokierunkowe ścieżki rowerowe prowadzone niezależnie od geometrii jezdni.

Szerokość projektowanych jednokierunkowych ścieżek rowerowych i pasów ruchu dla rowerów wynosi 1,50 m.

W rejonie skrzyżowań oraz przystanków autobusowo-tramwajowych zaprojektowane zostały przejazdy rowerowe. Minimalna szerokość zaprojektowanych przejazdów wynosi:

3,00 m – w przypadku przejazdu dwukierunkowego.

Ponadto, zgodnie z zaleceniami Zespołu Zadaniowego ds. niechronionych uczestników ruchu w Mieście Krakowie:

- „Na zjazdach i wlotach podporządkowanych nieobsługiwanych przez KMK zachować ciągłość nawierzchni i niwelety chodnika i drogi dla rowerów, bez uskoków, nie stosować krawężników w poprzek. Wyróżnić kolorystycznie początkowy fragment powierzchni zjazdów (odcinek skosów), zachować ciągłość nawierzchni chodnika;

- Zapewnić prawidłowe odwodnienie i oświetlenie obszaru objętego zakresem opracowania ze szczególnym uwzględnieniem przejść dla pieszych/ miejsc przekraczania jezdni przez pieszych, nowe elementy uzbrojenia nie mogą zawężać użytkowej szerokości projektowanych ciągów;
- Zapewnić nawierzchnię bezfazową projektowanych ciągów pieszych i asfaltową rowerowych;
- Zapewnić automatyczną detekcję przed przejazdami dla rowerzystów;
- Na etapie opracowywania projektu budowlanego pozyskać ponownie pozytywną opinię Zespołu ds. niechronionych uczestników ruchu powołanego Zarządzeniem Nr 2376/2019 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 20.09.2019 r.”

4.6.7. Parking dla rowerów B+R

W wariantach W5, W6 i W7 zadaszony parking dla rowerów w liczbie 60 miejsc (30 stojaków) przewidziano pomiędzy przystankami tramwajowymi na środku pętli tramwajowej.

Dodatkowo, wariant W7 przewiduje realizację po obu stronach linii kolejowej w rejonie przystanku kolejowego dwóch zadaszonych parkingów rowerowych liczących 40 miejsc każdy – łącznie 80 miejsc (40 stojaków).

Na dalszym etapie opracowania dokumentacji należy uwzględnić konieczność stosowania stojaków rowerowych ze stali nierdzewnej szlifowanej o powłoce matowej w formie i wzorze zgodnym z modelem przyjętym w rozdziale 9 na str. 83 „Standardów technicznych i wykonawczych dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa” Zarządzeniem Nr 3113/2018 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 15 listopada 2018 r., opublikowanym na ogólnodostępnej stronie internetowej Biuletynu Informacji Publicznej Miasta Krakowa o adresie <https://www.bip.krakow.pl/> => WŁADZE I MIASTO => PRAWO => Zarządzenia Prezydenta Miasta Krakowa.

4.6.8. Konstrukcje nawierzchni

Proponowane konstrukcje nawierzchni drogowych i tramwajowych zostaną przedstawione na dalszym etapie opracowywanej koncepcji.

4.6.9. Odwodnienie układu drogowo-tramwajowego

Proponowane rozwiązania dotyczące odwodnienia zostaną przedstawione na dalszym etapie opracowywanej koncepcji.

4.6.10. Pasy i powierzchnie brukowane wyłączone z ruchu (opaski)

Przewiduje się pasy i powierzchnie wyłączone z ruchu:

- pomiędzy ścieżkami rowerowymi a chodnikami - o szerokości 0,50 m,
- pomiędzy ścieżkami rowerowymi a jezdnią – o szerokości od 1,00 do 1,50 m,
- pomiędzy chodnikami a jezdnią – o szerokości od 0,00 do 1,50 m,
- pomiędzy chodnikami / ścieżką rowerową a torowiskiem – o szerokości od 0,50 do 1,50 m,
- pomiędzy peronami a jezdnią – o szerokości od 0,50 do 1,50 m,
- w miejscach, w których niezasadne było wprowadzenie pasów zieleni ze względu na uwarunkowania terenowe.

4.6.11. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu i ogrodzenia

Przewiduje się ogrodzenia segmentowe typu U-12a o wysokości 1,10 m:

- na krawędzi peronów przystankowych oddzielonych od jezdni opaską,
- na krawędzi peronów przystankowych oddzielonych opaską od ścieżki rowerowej,
- w miejscach o znacznej różnicy wysokości pomiędzy chodnikami a terenem przyległym,

- w miejscach uniemożliwiających przejście.
Szczegółowe rozwiązania dotyczące lokalizacji, formy, kolorystyki i materiału wygradzenia powinny być zgodne z obowiązującymi standardami miasta Kraków.

4.7. Zapewnienie warunków niezbędnych do korzystania przez osoby niepełnosprawne

Warunki dla osób niepełnosprawnych przewiduje się zapewnić poprzez zastosowanie:

- w obszarze skrzyżowań, przejść dla pieszych, peronów przystankowych, szerokich ciągów pieszych powyżej 4,0 m oraz na placach miejskich, gdzie trudno zlokalizować punkty orientacyjne i krawędzie kierunkowe przydatne podczas poruszania się osobom z dysfunkcją wzroku systemu informacji fakturowej w postaci:
 - elementów galanterii drogowej (kostki, płytki itd.) z fakturą kierunkową,
 - elementów galanterii drogowej (kostki, płytki itd.) z fakturą ostrzegawczą,
 - elementów galanterii drogowej (kostki, płytki itd.) z fakturą uwagi,
 - pozostałych elementów w zakresie małej architektury oraz galanterii drogowej mających na celu ułatwienie poruszania się osobom niepełnosprawnym,
- obniżonego do 2 cm krawężnika na przejściach dla pieszych oraz przy miejscach postojowych dla osób niepełnosprawnych,
- kontrastowe oznaczenie krawężnika na przejściach dla pieszych,
- maksymalnych pochyleń podłużnych na ciągach pieszych (chodnikach) i pieszo-rowerowych – do 5,00 %,
- sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach informującej sygnałem dźwiękowym o możliwości przejścia przez skrzyżowanie („światło zielone”),
- ciągów pieszych o szerokości min. 2,00 m z miejscowymi zawężeniami do min. 1,25 m.

Szczegółowe rozwiązania dotyczące dostępności dla osób niepełnosprawnych należy opracować na etapie sporządzania dokumentacji projektowej (projekt budowlany), zgodnie z obowiązującymi w Krakowie standardami.

4.8. Trakcja tramwajowa i zasilanie

Projektowana sieć trakcyjna podwieszona zostanie na słupach stalowych o przekroju okrągłym z sylwetką zbieżną o wysokościach dostosowanych do lokalnych uwarunkowań technicznych związanych z podwieszeniem trakcji jak również oświetlenia ulicznego i sygnalizacji świetlnej. Zakłada się zastosowanie typoszeregu dwóch rodzajów słupów w zakresie ich wytrzymałości 15kN, 25kN. Projektowane słupy muszą być ocynkowane ogniowo dwu stronnie, pomalowane proszkowo i zabezpieczone do wysokości 2,0m ponad poziom terenu farbą typu antyplakat. Projektowane lokalizacje słupów uwzględniają następujące zasady:

- Rozstaw słupów nie większy niż 50m
- W rejonie skrzyżowania:
 - w maksymalny stopniu wykorzystana możliwość montażu oświetlenia ulicznego i sygnalizacji świetlnej na słupach trakcyjnych.
 - Lokalizacja słupów nie ograniczająca widoczności innych uczestników ruchu,
 - Lokalizacja słupów w większej odległości od przejazdów celem zwiększenia bezpieczeństwa w przypadku kolizji tramwaj pojazd.
- Wysokości słupów dobrane do pełnionej funkcji i obciążeń

Sieć trakcyjną niezależnie od wariantu nad torami szlakowymi przewiduje się jako łańcuchową, pionową skompensowaną w zależności od odcinka jedno lub obustronnie z kotwieniami środkowymi z zastosowaniem przewodu jezdnego typu DjpS100 i liny nośnej Cu95. Do kompensacji przewidziano automatyczne kotwienia sprężynowe.

Sieć trakcyjną nad węzłami dla realizacji skrętnych jak również na pętli projektuje się jako płaską z zastosowaniem przewodu jezdnego typu DjpS100.

Projektowane podwieszenia przewodów jezdnych i lin nośnych projektuje się w oparciu o materiały nierdzewne. Do budowy wysięgników trakcyjnych przewiduje się materiały izolacyjne takie jak szkłolaminat.

Podstawowe parametry:

Wariant 5

- 2 odcinki sieciowe
- Ilość konstrukcji wsporczych 91 sztuk
- Długość sieci po przewodzie jezdnym ok. 2700 mb

Wariant 6

- 3 odcinki sieciowe + nawiązanie do odcinków sąsiednich
- Ilość konstrukcji wsporczych 150 sztuk
- Długość sieci po przewodzie jezdnym ok. 5000 mb

Wariant 7 - 3 odcinki sieciowe + nawiązanie do odcinków sąsiednich

- 3 odcinki sieciowe + nawiązanie do odcinków sąsiednich
- Ilość konstrukcji wsporczych 150 sztuk
- Długość sieci po przewodzie jezdnym ok. 5000 mb

Górna sieć trakcyjna zasilana będzie z projektowanej podstacji przez nowoprojektowane kable trakcyjne. Trasy kabli przedstawione zostały w koncepcji w celu rezerwacji niezbędnej przestrzeni na ich ułożenie. Zakłada się kable trakcyjne typu YAKY1x630. Każdy zasilacz zbudowany zostanie jako dwukablowy. Każdy kabel po stronie sieci górnej wyposażony będzie w odłącznik z napędem elektrycznym sterowanym z podstacji przy użyciu kabli ułożonych wzdłuż trasy kabli trakcyjnych.

Projektowane rozwiązanie sytuacyjne przedstawiono na rysunku.

4.9. Podstacje trakcyjne

W wariantach W6 i W7 przewidziano budowę nowej podstacji w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Łowińskiego z ul. Blokową. Lokalizacje i obrysy budynków podstacji przedstawiono na planach sytuacyjnych. Natomiast koncepcję podstacji trakcyjnych zamieszczono w odrębnym opracowaniu.

Natomiast w wariantach W5 podstację przewiduje się przed włączeniem linii tramwajowej zlokalizowanej wzdłuż ul. Mrozowej do torowiska wzdłuż ul. Ujastek. Przedmiotowa lokalizacja znajduje się poza zakresem niniejszego opracowania.

4.10. Obiekty inżynierskie

W wariantach W5, W6, i W7 przewidziano:

- możliwy przebieg estakady umożliwiającej poprowadzenie drogi klasy G nad węzłem przesiadkowym i linią kolejową,
- realizację tunelu pod linią kolejową umożliwiającego poprowadzenie nowym śladem ul. Blokowej na odcinku od ul. Łowińskiego do ul. Darwina i Lubockiej;
- przejścia podziemne łączące węzeł przesiadkowy, parkingi P+R, B+R, K+R z przystankami kolejowymi.

4.10.1. Przeznaczenie i program użytkowy

Cele użytkowe projektowanych obiektów inżynierskich:

- usprawnienie obsługi kolejowej, autobusowej i tramwajowej komunikacji zbiorowej,
- usprawnienie ruchu samochodowego pomiędzy dwiema stronami linii kolejowej,

- zapewnienie warunków bezpieczeństwa na drodze,
- poprawa warunków dla pieszych, w tym osób niepełnosprawnych,
- poprawa warunków dla rowerzystów.

4.10.2. Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym terenem

Forma architektoniczna obiektów dostosowana jest do warunków terenowych:

- Konstrukcja płytowo – belkowa z betonu sprężonego;
- Konstrukcja wykonana jako monolityczna rama zamknięta dla ciągów pieszych oraz tunelu dla ul. Blokowej. Ponadto przy obiektach projektuje się konstrukcje w postaci żelbetowego rygla górnego opartego na palisadzie z pali wierconych.

4.10.3. Estakada

Podstawowe parametry obiektu

- Rozpiętość teoretyczna	Lt	=	
			36,5m+40m+4x50m+3x55m+60m+2x40m+30m
- Długość całkowita	Lc=		611,5m
- Długość pomiędzy końcami skrzydeł	L=		624,0m
- Szerokość obiektu – wariant 1	B =		12,28
- Szerokość obiektu – wariant 2	B =		12,00
- Spadki poprzeczne:			
• jezdni na obiekcie		2,0%	-
• na wyniesionym poboczu technicznym z przejściem dla obsługi		5,0%	
- Wysokość konstrukcyjna:		hk=	1,96m-
3,67m			
Kąt ukosu podpór		$\alpha =$	90°
Niweleta drogi głównej na obiekcie przebiega w stałym spadku		0,50%	-
4,00%.			
Klasa obciążenia wg normy PN-EN 1991-2:2007			Klasa I

Klasa obciążenia pomostu wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie 150 (STANAG 2021)

4.10.3.1. Projektowany przekrój poprzeczny na obiekcie jezdni prawa:

Jezdnia	2x3,50 m	=	7,00 m
Opaska	2x0,5m	=	1,4m
Chodnik	2x0,90 m	=	1,8m
Razem szerokość obiektu			10,8 m

4.10.3.2. Rodzaj zastosowanych materiałów

Element konstrukcyjny	Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1
Ustrój nośny	B45	C35/45
Przyczółki	B35	C30/37

Ławy fundamentowe	B35	C30/37
Pale CFA	B30	C25/30
Płyty przejściowe	B35	C30/37
Kapy chodnikowe	B35	C30/37
Beton niekonstrukcyjny	B15	C12/15
Stal zbrojeniowa	A-IIIN (klasa ciągliwości C)	
Stal sprężająca	1860MPa	
Stal konstrukcyjna	355J2	

4.10.3.3. Układ konstrukcyjny

Konstrukcja nośna obiektu ukształtowana w schemacie statycznym belki ciągłej trzyprzęsłowej, o stałej wysokości konstrukcyjnej belek 1,90m - 3,67m.

Ustrój nośny

Dla konstrukcji w przekroju poprzecznym zaprojektowano dwa dźwigary. Rozstaw osiowy dźwigarów w przekroju poprzecznym jest stały i wynosi 6,4m.

Płytę pomostową w przekroju poprzecznym zaprojektowano o grubości 0,30m. Szerokość płyt pomostu wynosi 12,18m dla wariantu 1 oraz 12,0m dla wariantu 2. W miejscu zamocowania płyty w dźwigarze wykształcono skos o stałej szerokości wynoszącej 0,8. Płytę pomostową w miejscu zamocowaniu w belce zaprojektowano o grubości 0,35m. Obustronne wsporniki o wysięgach 1,83m zaprojektowano o zmiennej grubości 0,35m w zamocowaniu i 0,24m na końcach.

Przyczółki

Przyczółki zaprojektowano jako żelbetowe masywne składające się z korpusu wykonanego jako ściana czołowa i ścian bocznych zaprojektowanych jako wolnostojące ściany oporowe.

W tylnej części korpusu wykształcono wspornik pod płyty przejściowe oraz ściankę zapleczną. Podparcie konstrukcji nośnej zrealizowano poprzez łożyska, które osadzono na wykształconych ciosach podłożyskowych na górnej powierzchni korpusu podpory.

W korpusie przyczółka na poziomie ławy podłożyskowej wykształcono wnęki o wymiarach 0,9x min1,9m umożliwiające dokonanie przeglądu stanu technicznego strefy zakotwień kabli sprężających.

Podpory pośrednie

Podpory pośrednie zaprojektowano w postaci dwóch żelbetowych słupów o przekroju prostokątnym, posadowionych na wspólnej płycie fundamentowej.

Izolacje

Izolacja konstrukcji nośnej – zaprojektowano wykonanie izolacji z warstwy papy termozgrzewalnej o gr. 5mm – 10mm (w miejscach zakładu).

Izolacja części podpór stykających się z gruntem – powierzchnie betonowe trzonów przyczółków i innych elementów konstrukcji, które będą się stykały z gruntem należy zabezpieczyć materiałami bitumicznymi nakładanymi na zimno lub gumowo-lateksowymi. Dla powłok bitumicznych należy wykonać min. 3-krotne zabezpieczenie (R+2P).

Izolacja części podpór ponad powierzchnią gruntu – poprzez impregnację hydrofobową należy zabezpieczyć boczne zewnętrzne odkryte powierzchnie betonowe konstrukcji nośnej przęsła.

Nawierzchnia na obiekcie

Nawierzchnie na obiekcie zaprojektowano jako bitumiczną dwuwarstwową, składającą się z:

- A. warstwy ścieralnej o grubości 40 mm z mieszanki SMA
- B. warstwy wiążącej o grubości 50 mm asfalt lany

Warstwa ścieralna nawierzchni jezdni na dojazdach do obiektu powinna zostać wykonana z takiego materiału, jak warstwa ścieralna nawierzchni jezdni na obiekcie. Dojazdami są przylegające do obiektu docinki drogi o długości nie mniejszej niż 30m z każdej strony obiektu.

Nawierzchnia w strefach chodnikowych oraz w strefach wyniesionych poboczy technicznych powinna pełnić jednocześnie rolę izolacji przeciwwodnej. Należy zastosować nawierzchnię chemoutwardzalną, co najmniej trzywarstwową o grubości 5mm, przenoszącą zarysowania nie mniejsze niż 0,3mm.

Kapy chodnikowe i gzymsy

Na obiekcie zaprojektowano monolityczne kapy chodnikowe o grubości rzędu 23 cm z prefabrykowanym gzymsem wykonanym z polimerobetonu.

Kapy na konstrukcjach nośnych należy dylatować. Rozstaw dylatacji pełnych wynosi maksymalnie 12m, natomiast rozstaw dylatacji pozornych od 4m do 6m

Urządzenia dylatacyjne

Na styku obiektu z nasypem drogowym, zaprojektowano faliste jednomodułowe urządzenie dylatacyjne. Urządzenie zostało dobrane w sposób uwzględniający skrót sprężysty betonu wynikający ze sprężenia oraz uwzględniający wpływ reologii i zmiany temperatury. Przyjęto graniczną wartość przesunięć.

Urządzenie dylatacyjne obejmuje całą szerokość przekroju poprzecznego pomostu. Profil stalowy urządzenia należy wywinąć na chodnik i gzyms aż do dolnej linii desek gzymsowych.

Łożyska

Ustrój nośny każdego z obiektów opiera się na podporach przy użyciu łożysk garnkowych. Łożyska ustawione będą na ciosach. Wysokość ciosów jest dopasowana do zastosowanego typu łożyska.

Zaprojektowano układ łożysk z jednym łożyskiem stałym i łożyskami jednokierunkowo przesuwными w jednej linii podparcia oraz łożyskami wielokierunkowo – przesuwными.

Płyty przejściowe

Na obu końcach obiektu zaprojektowano monolityczne płyty przejściowe grubości 0,35m oparte na wsporniku przyczółków. Nachylenie płyt przejściowych wynosi 1:10. Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć antykorozyjnie wykorzystując do tego izolację nakładaną „na zimno”.

Odwodnienie płyt przejściowych projektuje się za pomocą rury drenarskiej karbowanej, ułożonej za fundamentem w obsypce żwirowej, której koniec należy wyprowadzić na skarpę i umocnić.

Technologia wznoszenia obiektu

Przyjęto technologię wykonania obiektu jako jednoetapową.

4.10.4. Tunel

Podstawowe parametry obiektu

- Długość całkowita – Tunel ul. Blokowa Lc= 52,02m

– Długość całkowita – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)	Lc=	55,45m
– Długość całkowita – Przejście podziemne	Lc=	35,91m
– Szerokość całkowita obiektu – Tunel ul. Blokowa	B=	17,55m
– Szerokość całkowita obiektu – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)	B=	6,50m
– Szerokość całkowita obiektu – Przejście podziemne	B=	5,00m
– Kąt przecięcia się osi – Tunel ul. Blokowa	$\alpha =$	63°
– Kąt przecięcia się osi – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)	$\alpha =$	63°
– Kąt przecięcia się osi – Przejście podziemne	$\alpha =$	90°
– Skrajnia pionowa pod obiektem – Tunel ul. Blokowa		4,70m
– Skrajnia pionowa pod obiektem – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)		2,50m
– Skrajnia pionowa pod obiektem – Przejście podziemne		2,50m
– Skrajnia pozioma pod obiektem – Tunel ul. Blokowa		9,00m
– Skrajnia pozioma pod obiektem – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)		3,50m
– Skrajnia pozioma pod obiektem – Przejście podziemne		4,00m
– Spadki poprzeczne na płycie stropowej – Tunel ul. Blokowa		2% (dwustronny)
– Spadki poprzeczne na płycie stropowej – Tunel (ciąg pieszo rowerowy)		2% (jednostronny)
– Spadki poprzeczne na płycie stropowej – Przejście podziemne		2% (dwustronny)

Rodzaj zastosowanych materiałów

Element konstrukcyjny	Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1
Ustrój nośny	B35	C30/37
Płyta denna	B35	C30/37
Pale CFA	B30	C25/30
Rygiel górny	B35	C30/37
Beton niekonstrukcyjny	B15	C12/15
Stal zbrojeniowa	A-IIIN (klasa ciągliwości C)	
Stal konstrukcyjna	S355J2	

Układ konstrukcyjny

Konstrukcja obiektu

Zaprojektowano obiekt w postaci żelbetowej, jednoprzęsłowej ramy monolitycznej zamkniętej wykonanej przed istniejącym nasypem kolejowym na przygotowanej konstrukcji typu piperooting. Obiekt zaprojektowano tak, by umożliwić zastosowanie technologii przecisku pod istniejącym torowiskiem. Posadowienie obiektu zaprojektowano jako bezpośrednie.

Posadowienie

Ze względu na korzystne warunki gruntowe posadowienie zaprojektowano jako bezpośrednie.

Technologia wznoszenia obiektu

Przedmiotowy obiekt zostanie wykonany metodą przecisku pod istniejącą linią kolejową. Metoda zapewnia wykonanie prac pod nieprzerwanym ruchem taboru kolejowego. W celu zabezpieczenia torowiska na czas wykonania prac przeciskowych, zostanie wykonana przesłona z rur stalowych tzw. „pipe-roofing”, wykonana bezpośrednio w warstwie gruntu nad docelowym położeniem

rygla górnego ramy. Schemat budowy obiektu metodą przecisku wraz z zabezpieczeniem torowiska w postaci przesłony z rur stalowych został przedstawiony w części rysunkowej dokumentacji.

Przecisk gotowego elementu żelbetowego, wybudowanego przed nasypem kolejowym następuje z przygotowanej wcześniej komory nadawczej. Obiekt wyposażony jest w nóż żelbetowy lub stalowy (może występować też forma łączona) umożliwiający wcinanie się w grunt. Proces przeciskania odbywa się podczas ruchu pociągów.

Ogólnie kolejność wykonania prac przedstawia się następująco:

- Wykonać i skoordynować palisady i ściany oporowe na styku z obiektem w tym także ewentualne przesłony w ramach prac związanych z odwodnieniem terenu budowy,
- Przygotować wykopy i niezbędne układy ścianek szczelnych wykopów,
- Zabezpieczyć tory PKP poprzez wykonanie przesłony z rur stalowych tzw. „pipe-roofing”,
- Wykonać płytę „startową” dla wykonania na niej prefabrykatu obiektu,
- Wykonać obiekt metodą bezwykopową w formie przeciskania prefabrykatu,
- Wykonać konstrukcje ścian na styku z murami oporowymi na wlocie do obiektu.

Na czas prowadzenia robót (w trakcie przecisku) przy stosowanej technologii budowy obiektu sugerowane jest ograniczenie biegu pociągów do 30km/h. Należy prowadzić monitoring przemieszczeń układu torowego w całym okresie trwania budowy.

W razie konieczności nie wyklucza się zastosowania na czas przecisku dodatkowego zabezpieczenia (oprócz przesłony z pipe-roofingu) z wiązek szynowych typu szwajcarskiego.

Opis szczegółowy kolejności prac

Kolejność prac związanych z realizacją tunelu metodą przeciskową przedstawia się następująco (na zrealizowanym przykładzie):

- W nasypie kolejowym wykonać wstępne prace przygotowawcze związane z przełożeniem i zabezpieczeniem istniejących sieci na czas wykonywania przecisku. Prace należy wykonać zgodnie z projektami branżowymi.
- Przygotować komorę nadawczą do przewiertów rur stalowych w celu wykonania zabezpieczenia tzw. piperootingu.



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Wiertnica w trakcie wykonywania pipe-roofingu

- Wykonać przesłonę od czoła konstrukcji ramy tuż przed nożem ścianę oporową np. z grodziec stalowych lub profili w formie ściany czołowej. Ścianka ta będzie wykonana skośnie w stosunku do osi torów kolejowych – dla umożliwienia sukcesywnego wyciągania kolejnych grodziec przy wykonywaniu przecisku. Alternatywnie można zastosować tymczasową przyporę ziemną.



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Ściana czołowa na przodzie komory nadawczej

- Wykonać boczne ścianki (skrzydła) z grodziec podtrzymujące dodatkowo nasyp kolejowy,
- Po stronie komory odbiorczej wykonać zaparcie w formie podwójnej ścianki z grodziec rozpartej pomiędzy sobą elementami np. rurami stalowymi.



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Widok na ścianę oporową z zaparciem.

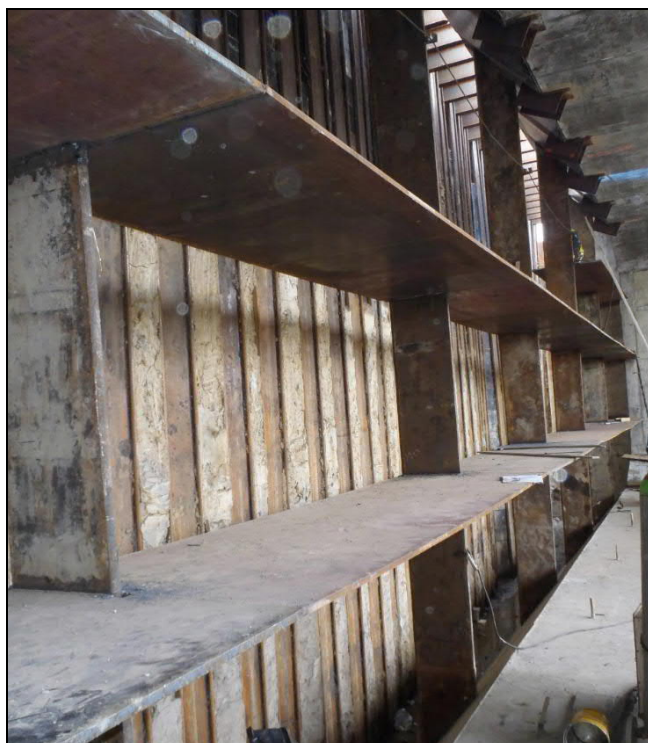
- Po stronie komory nadawczej należy wykonać wykop dla wykonania płyty startowej przecisku. Wykop zostanie przeprowadzony w kolejnych etapach. W trakcie wykonywania wykopu wykonywać w miarę potrzeby doszczelnianie szpar między elementami ścianki czołowej (deskami, wypraskami) –potrzebne na odcinku przechodzenia ścianki przez grunty sypkie niespoiste.

- Wykonać usztywnienia, rami oraz inne konstrukcje usztywniające w celu zabezpieczenia przed np. wyboczeniem lub inną deformacją. Kontynuować prowadzenie wykopu aż do poziomu wykonania płyty startowej w komorze nadawczej wykonując poszczególne rami.
- Wykonać żelbetową płytę startową przecisku o gr. 55cm z osadzonymi elementami stalowymi prowadnic przecisku (wbetonowane profile stalowe C300, wyniesione 40mm ponad górną powierzchnię płyty żelbetowej),



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Budowa płyty startowej z poziomu której, wykonywany będzie przecisk.

- Wykonać na płycie startowej żelbetową konstrukcję obiektu. Następnie na przodzie segmentu należy wykonać stalowy nóż (przednią głowicę).

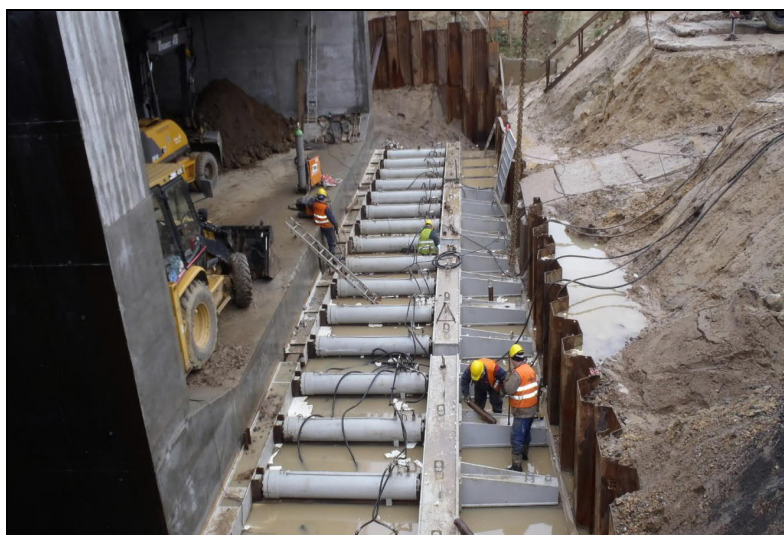


Zdjęcie z przykładowej realizacji. Instalacja stalowego noża na przodzie segmentu



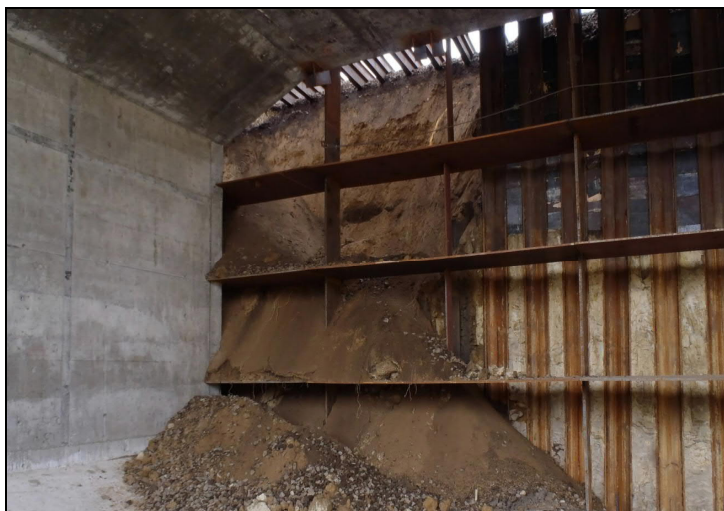
Zdjęcie z przykładowej realizacji. Wybudowany segment na płycie startowej. Na przodzie segmentu widok na ścianę czołową i stalowy nóż.

- Zamontować w komorze nadawczej urządzenia do wykonania przecisku: siłowniki i belki oporowe.



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Montaż urządzeń do wykonania przecisku

- Wykonać przecisk obiektu. Dosuwać czoło (nóż) przeciskanego segmentu do ścianki czołowej, sukcesywnie wyciągać w miarę postępu przecisku kolejne elementy pionowe z grodzic. W okresie prowadzenia przecisku powierzchnie boczne powinny być smarowane np. bentonitem.



Zdjęcie z przykładowej realizacji. Początek wykonania przecisku

- Po wykonaniu przecisku rozebrać stalowy nóż.
- Zabezpieczyć ruszt stalowy np. poprzez zabetonowanie lub uzupełnieniem płynnym gruntem typu Grunton.
- Wykonać elementy łączące ze ścianami oporowymi bocznymi.
- Wykonać ścianki burtowe, wsporniki oraz inne elementy konstrukcyjne przydzielone do tej fazy budowy.
- Wykonać pozostałe elementy obiektu.

4.11. Zieleń

4.11.1. Stan istniejący

Wszystkie istniejące ulice objęte opracowaniem posiadają przekrój 1x2 o zmiennej szerokości jezdni. Nawierzchnia jezdni oraz chodniki i torowisko są w złym stanie techniczny, zdegradowane i częściowo poddające się sukcesji naturalnej. Wzdłuż ulicy Mrozowej znajduje się aktualnie nieczynne torowisko tramwajowe zakończone pętlą Walcownia.

Przedmiotowe zlecenie nie obejmowało wykonywana Inwentaryzacja zieleni. Opracowanie bazuje na materiałach pozyskanych przez Sweco Polska od Zarządu Zieleni Miejskiej oraz na mapie zasadniczej pozyskanej z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Dodatkowo przeprowadzono wizje terenowe na obszarze opracowania. Wizja terenowa pozwoliła na wstępną ocenę lokalizacji i stanu istniejącego zieleni, który jest typowy dla przemysłowego charakteru miejsca jakim jest przemysłowa część Nowej Huty. W pasach zieleni wzdłuż ulic oraz w terenie o silnie niegdyś zanieczyszczonym powietrzu panują ciężkie warunki bytowania. Warunki te są spowodowane bliskim sąsiedztwem jezdni, dużą ekspozycją na niekorzystne czynniki zimowe utrzymanie dróg i zanieczyszczenia komunikacyjne, zmniejszoną powierzchnię biologicznie czynną - ograniczaną instalacjami i infrastrukturą techniczną przestrzenią korzenienia. Rośliny rosną w glebie silnie przekształconej przez człowieka, w której zaobserwowano zanieczyszczenia, a także duże zagęszczenie podłoża w obrębie układu korzeniowego. Drzewa były poddawane licznym cięciom technicznym w postaci podkrzesania (często w zbyt późnym wieku), w celu osiągnięcia wymaganej przepisami skrajni od jezdni, chodników i dróg rowerowych. Ma to bezpośredni wpływ na ich stan zdrowotny, pokrój, lokalizację środka ciężkości, a w związku z tym także stabilność.

Projektowany układ komunikacyjny częściowo będzie przebiegał po śladzie istniejących ulic, ale także przez tereny zabudowane halami, magazynami z dużą powierzchnią terenów utwardzonych: placów, parkingów itd. a w rejonie połączenia z ulicą Darwina także po terenach rolnych i nieużytkach. Pokrycie terenu oprócz miejsc zainwestowanych stanowią: zieleń wysoka i niska. Najniższą zieleń

stanowią trawniki sukcesywnie zarastające rzadko dziś używane chodniki, budowane jeszcze w czasach budowy kombinatu metalurgicznego w Nowej Hucie. Krzewy to przede wszystkim samosiewy na terenach rolnych i nieużytkach stanowiące często splątane grupy pod drzewami. Drzewa występują jak pojedyncze lub w niewielkich grupach na terenach przemysłowych oraz wzdłuż układu drogowego, gdzie zieleń istniejąca ma charakter liniowy – alejowy. Znajdują się tu rośliny, które nasadzono w czasach powstania Kombinatu, głównie robinie białe, topole mieszańcowe, jesiony, brzozy, czy świerk, a także sadzone w latach późniejszych: klony polne, graby pospolite, robinie w odmianach Największą grupę roślin, a jednocześnie stanowiącą przykład sukcesji naturalnej, jest pętla tramwajowa Walcowania i jej otoczenie w raz z terenem bocznicy kolejowych, znajdują się tu splątane drzewa i krzewy: wierzby, topole, świerki, modrzewie, robinie itp.

4.11.2. Stan projektowany

W ramach wielowariantowej koncepcji powstały 3 warianty układu komunikacyjnego oznaczone: Wariant 5 (W5), Wariant 6 (W6), Wariant 7 (W7), różniące się rozwiązaniami szczegółowymi prowadzenia układu drogowego i tramwajowego, o różnej zajętości terenu w obrębie linii rozgraniczających. Tereny zieleni projektowane w koncepcji są przygotowane dla każdego z trzech wariantów uwzględniając różnice w prowadzeniu układu komunikacyjnego. Projektowana zieleń jest ściśle związana z projektem branży wodącej i jest w większości prowadzona w układzie liniowym. Zieleń jest traktowana tu jako równoprawna pozostałym elementom składowym tras komunikacyjnych. Celem koncepcji jest stworzenie bezpiecznych i funkcjonalnych ciągów komunikacyjnych, których zieleń będzie stanowiła uzupełnienie, tworzyła lepsze warunki dla użytkowników oraz stanowiła nasadzenia izolujące pomiędzy układem komunikacyjnym i zabudową, tworząc w miarę możliwości jak najdłuższe zielone korytarze. Projektowana zieleń ma docelowo zatrzymywać zanieczyszczenia z powietrza, zapewnić redukcję hałasu i zatrzymać rozprzestrzenianie się kurzu i zanieczyszczeń drogowych, przez co przyczyni się do poprawy jakości użytkowania terenu.

Zwiększyć powierzchnię dostępną pod nasadzenia drzew i krzewów – w zależności od możliwości,

4.11.3. Gospodarka zielenią

W celu realizacji nowego układu drogowego rośliny kolidujące z projektowanym zagospodarowaniem muszą zostać usunięte. W ramach wykonywania projektu budowlano-wykonawczego po wyborze wariantu realizacyjnego należy opracować szczegółową inwentaryzację zieleni wraz z projektem gospodarki zielenią, w której zostaną wskazane rośliny wymagające usunięcia oraz rośliny do adaptacji. W ramach opracowania projektu gospodarki zielenią należy przeanalizować wraz z projektantami branżowymi możliwość prowadzenia instalacji pod poziomem gruntu metodą bezwykopową i dążyć do ochrony drzew, które będą znajdowały się na zaprojektowanych zieleńcach, pod którymi projektuje się instalacje infrastruktury, a których konwencjonalne sytuowanie metodą korytowania rowów otwartych powodowałoby konieczność usunięcia drzew.

Usunięcie drzew należy wykonać optymalnie w okresie spoczynku drzew, ze szczególnym zwróceniem uwagi na drzewa wskazane do pozostawienia oraz na elementy infrastruktury technicznej. Drzewa na których znajdują się gniazda należy usuwać po okresie lęgowym ptaków tj. od 16 października do końca lutego następnego roku kalendarzowego. W przypadku roślin, na których wycięcie konieczne będzie uzyskanie decyzji zezwalającej na usunięcie, należy to uwzględnić przed wykonaniem prac. Drzewa adaptowane oraz sąsiadujące z planowaną inwestycją należy natomiast zabezpieczyć zgodnie z zapisami opracowania „Standardy ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym” a także zapisów Uchwały nr XXXIV/886/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r. w sprawie ochrony drzew na terenie Gminy Miejskiej Kraków.

4.11.4. Adaptacja drzew i krzewów

Informacje ogólne

Wszystkie drzewa i krzewy, które będzie można pozostawić po wybraniu docelowego Wariantu do realizacji należy zabezpieczyć, tak aby przez cały czas trwania budowy nie zostały uszkodzone, a ich warunki bytowania nie uległy pogorszeniu, a nawet dążyć do tego aby te warunki zostały poprawione. Dodatkowo należy zabezpieczyć wszystkie drzewa i krzewy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji a także w obrębie dojazdów technologicznych do tego terenu.

Wytyczne wykonawcze dotyczące zabezpieczenia drzew i krzewów

W trakcie prowadzenia wszelkich prac związanych z realizacją inwestycji należy zwrócić szczególną uwagę na roślinność istniejącą przeznaczoną do adaptacji i prowadzić prace budowlane, a także przy wycince w taki sposób, aby nie uszkodzić sąsiednich drzew i innych form zieleni. Nad prawidłowością realizowanych prac względem oddziaływania na zieleni wysoką nadzór powinna sprawować osoba posiadającą odpowiednie wykształcenie oraz doświadczenie.

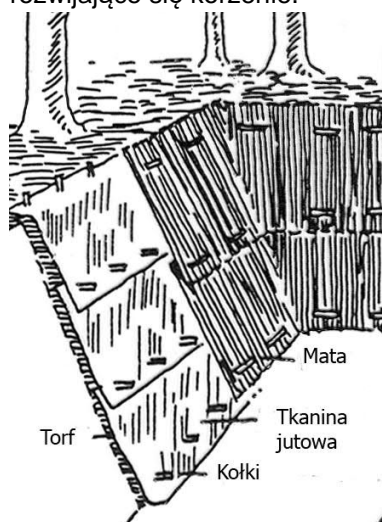
Dla wszystkich drzew objętych opracowaniem po wykonaniu szczegółowej inwentaryzacji i gospodarki zielenią wyznaczyć zgodnie z Uchwałą Nr XXXIV/886/20 Rady Miasta Krakowa, z dnia 22 stycznia 2020 r. w sprawie ochrony drzew na terenie Gminy Miejskiej Kraków strefy ochrony drzew (SOD).

W strefach ochrony drzew zakazuje się:

- Składowania materiałów budowlanych, kruszyw, ziemi z wykopów i innych działań, mających negatywny wpływ na istniejącą zieleni wysoką.
- Składowania odpadów budowlanych, a w szczególności opakowań oraz resztek chemii budowlanej, cementu oraz innych substancji chemicznych, mających negatywny wpływ na dobrostan drzew, oraz mycia maszyn i narzędzi.
- Poruszania się oraz parkowania pojazdów oraz sprzętu budowlanego, bez zabezpieczenia podłoża poprzez zastosowanie rozwiązań ochronnych, takich jak maty antykompresyjne lub innych rozwiązań, zaakceptowanych przez Nadzór Dendrologiczny.
- Lokalizowania obiektów tymczasowych, np. przenośnych toalet, kontenerów mieszkalnych i innych obiektów gabarytowych.
- Prace, które będą przeprowadzane w obrębie układu korzeniowego drzew i krzewów muszą być wykonywane ręcznie, tak aby nie uszkodzić korzeni i nie naruszyć ich statyki.

W miejscach, w których występują duże zagęszczenie korzeni należy przed wytyczeniem lokalizacji np. fundamentów, instalacji itp. odkopać ziemi za pomocą sprężonego powietrza tzw. airspade'a w celu jak najmniejszego ingerowania w układy korzeniowe.

Po wykonaniu wykopów korzenie powinny być regularnie zraszane (co najmniej 1 raz dziennie), zwłaszcza w okresie braku opadów. Jeśli wykop ma być utrzymywany dłużej niż 7 dni należy wykonać osłony korzeniowe zgodnie z ryc. 1. W miejscach, gdzie część korzeni musi być usunięta, pozostające korzenie należy przyciąć na gładko przy pomocy specjalistycznego sprzętu ogrodniczego. Miejsca na styku fundamentów i korzeni drzew należy zabezpieczyć folią w celu ograniczenia systemu korzeniowego drzew do tej linii i nie dopuścić do późniejszego niszczenia podbudowy przez rozwijające się korzenie.



Ryc.1. Zasada wykonania czasowej osłony korzeniowej [za:] Siewniak, Kusche, 2011

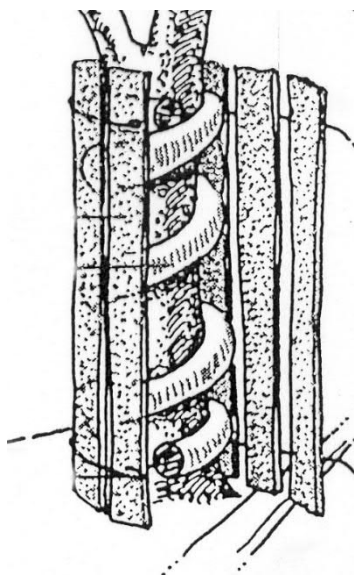
Wykonawca prac jest zobligowany do przestrzegania przepisów i stosowania norm dotyczących ochrony środowiska na terenie opracowania oraz terenach przyległych.

Korzenie które muszą zostać usunięte, usuwać za pomocą specjalistycznego sprzętu dobrej jakości;

Drzewa należy zabezpieczyć w sposób trwały w terenie. Zabezpieczenie należy zamontować w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia w żadnej z części składowych drzewa, zarówno korzeni, jak i pnia oraz korony.

Zaleca się wygradzenie strefy ochrony drzewa za pomocą wygradzenia z płotka drewnianego lub modułowych ogrodzeń budowlanych. Ogradzenie należy oznakować w czytelny sposób, informujący o strefie ochrony drzewa.

Należy dodatkowo zabezpieczyć pień drzewa, poprzez osłonięcie pnia deskowaniem, zdystansowanym od pnia materiałem amortyzującym, np. rurą PCV. Deski nie mogą opierać się na nabiegach korzeniowych ani wchodzić w kolizje z konarami. Szczegółowe zalecenia wykonania osłony pnia, zawiera „Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym”.



Ryc.2. Skuteczny sposób zabezpieczenia drzew pojedynczych na placu budowy [za:] Siewniak, Kusche, 2011

W przypadku konieczności wyznaczenia drogi technologicznej w zasięgu stref SOD, należy ochronić korzenie przed uszkodzeniami wskutek nadmiernego zagęszczenia podłoża. Tymczasową drogę technologiczną należy wykonać z kruszywa łamanego, stabilizowanego pospółką. Zabrania się stabilizowania cementem oraz masami bitumicznymi. Zalecane jest odseparowanie kruszywa od gruntu rodzimego za pomocą geowłókniny. Na tak przygotowanej podbudowie, należy ułożyć prefabrykowane płyty betonowe lub stalowe. Po ukończeniu prac budowlanych, wszelkie elementy dróg tymczasowych należy zdemontować, a podłoże przywrócić do pierwotnego stanu.

Wszelkie prace ziemne w obrębie SOD, ingerującego w system korzeniowy drzewa, należy ograniczyć do minimum. Wykopy należy realizować bez użycia ciężkiego sprzętu, prace prowadzić metodami ręcznymi. Należy bezwzględnie unikać cięć i uszkodzeń korzeni szkieletowych.

Nie należy odsłaniać systemu korzeniowego w upalne dni. Prace odsłaniające system korzeniowy należy wykonywać w dni pochmurne, chroniąc system korzeniowy drzewa utrzymując wilgotność podłoża. W razie potrzeby należy regularnie zraszać podłoże wodą, oraz okrywać materiałem utrzymującym wilgoć.

Podczas ostatecznego kształtowania terenu należy dopilnować utrzymania pierwotnego poziomu gruntu, ponieważ obniżenie lub podniesienie poziomu gruntu może być szkodliwe dla drzew i wymaga osobnego zabezpieczenia.

Usunięcie drzew i krzewów

Informacje ogólne

Wszystkie drzewa i krzewy, które będą kolidowały z wybranym do realizacji wariantem będą wymagały usunięcia. Po przeprowadzeniu szczegółowej inwentaryzacji zieleni należy wytypować rośliny, które nie wymagają i które wymagają uzyskania decyzji zezwalającej na usunięcie. Następnie należy uzyskać takie pozwolenie i zastosować się do warunków w nim zawartych.

W ramach koncepcji szacunkowo określono ilość drzew do usunięcia dla każdego z wariantów. Nie wyklucza się, że liczba drzew i innych form zieleni przeznaczona do usunięcia będzie większa z uwagi na małą szczegółowość materiałów wejściowych do koncepcyjnej gospodarki zielenią.

Wariant	Szacunkowa ilość drzew do usunięcia
W5	290
W6	424
W7	448

Wytyczne wykonawcze dotyczące usunięcia drzew i krzewów

Wykonawca prac jest zobligowany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych prac. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Przed rozpoczęciem prac związanych z wycinką roślin należy oznaczyć przy współudziale Zamawiającego rośliny wytypowane do usunięcia. Należy zabezpieczyć teren prac przez odpowiednie oznakowanie i wyгородzenie, umożliwiające bezpieczne przemieszczenie się pieszych, rowerzystów i ruch pojazdów.

Z uwagi na duże miejski charakter inwestycji w większości przypadków nie ma na przedmiotowym obszarze miejsca na obalenie drzewa w całości, dlatego usuwane drzewa należy ścinać sekcjami. Ścinkę rozpocząć od usuwania gałęzi i konarów usytuowanych najniżej, przesuwać się sukcesywnie w górę drzewa. Po usunięciu korony należy sekcjami usunąć pień zaczynając od wierzchołka drzewa zrzucając poszczególne sekcje swobodnie lub opuszczając na linach. Na koniec należy usunąć pień z odziomkiem na zasadach ogólnych ścinki drzew. Gałęzie i konary w zależności od przestrzeni pod drzewem można swobodnie zrzucić lub/i opuszczać na linach. Gałęzie należy zrębkować, a całość urobku wywieźć. Wycinkę prowadzić co najmniej w dwuosobowym zespole. W przypadku wycinki drzew należy używać drzewołazów, które są niedopuszczalne przy prowadzeniu prac pielęgnacyjnych.

Pień drzewa należy wykarczować lub usunąć za pomocą np. koparki, a korzenie krzewów usunąć. Przy karczowaniu i usuwaniu korzeni szczególną uwagę należy zwrócić na przebieg sieci infrastruktury technicznej. Pozostałości po wycince i karczowaniu należy wywieźć i zutylizować. Doły po usuniętych karpinach i korzeniach drzew należy zasypać aby nie stwarzały zagrożenia do czasu realizacji zamierzenia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na roślinność istniejącą przeznaczoną do pozostawienia i prowadzić prace przy wycince w taki sposób aby nie uszkodzić sąsiednich drzew. Drzewa adaptowane należy na okres prowadzenia prac przy wycince i zagospodarowaniu terenu zabezpieczyć przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

Usuwane drzewa i krzewy zostaną zastąpione nowymi nasadzeniami zaprojektowanymi na terenie opracowania z uwzględnieniem wymogu wykonania nasadzeń zastępczych wskazanych w decyzji o pozwoleniu na usunięcie, która zostanie wydana dla przedmiotowej inwestycji.

4.11.5. Koncepcja zieleni

Założenia projektowe

Koncepcja zieleni została przygotowana dla wszystkich trzech wariantów układu. Zaprojektowano pasy zieleni o szerokości minimalnej 1,50 m (min. 1,20 m bez uwzględnienia krawężników i obrzeży):

- w miejscach występujących drzew przewidzianych do pozostawienia,
- pomiędzy jezdniami a chodnikiem lub ścieżką rowerową,
- pomiędzy jezdniami a torowiskiem,
- pomiędzy torowiskiem a chodnikiem lub ścieżką rowerową.

W miejscach, gdzie ze względu na ograniczenia terenowe niemożliwe było wprowadzenie pasa zieleni zastosowano pasy i/lub powierzchnie brukowane.

Uwzględniając opinie wejściowe jednostek miejskich koncepcja przewiduje zagospodarowanie terenu w możliwie największym stopniu zielenią wysoką, uzupełnioną krzewami, bylinami, trawami ozdobnymi. Dodatkowo w koncepcji przewidziano dobór odpowiednich gatunków drzew i krzewów i ich odmian, właściwą kompozycję układu zieleni oraz zastosowanie rozwiązań technologicznych wspomagających i poprawiających warunki wzrostu drzew i krzewów pozwoli na zminimalizowanie negatywnych oddziaływań inwestycji na klimat miasta.

Niezależnie od wariantu przewidziano nasadzenia: drzew w szpalerach wzdłuż ulic we wszystkich możliwych lokalizacjach, a także na parkingach, przy peronach tramwajowych oraz przystankach autobusowych, dodatkowo drzewa zaprojektowano także jako grupowe enklawy zieleni izolacyjnej. Nasadzenia krzewów przewidziano na rondach, na pasach rozdziału, szerszych wysepkach itd. Przewiduje się zastosowanie nasadzeń drzew z uwzględnieniem doboru odmianowego dla zastosowań miejskich – przyulicznych. Z uwagi na projektowany układ i możliwości przestrzenne w projekcie przewidziano dwie grupy drzew w formie piennej, tj.: drzewa w odmianach o koronach szerszych, sadzone najczęściej rzędowo - w szpalerach lub w grupach oraz drzewa w odmianach kolumnowych, o wąskich wzniesionych koronach, które zostaną wprowadzone w miejscach gdzie jest zbyt mała przestrzeń na lokalizację szerokich roślin.

Dodatkowo uzupełnieniem drzew będą krzewy w formie liniowych nasadzeń – nieformowanych żywopłotów oraz sadzone grupowo. Krzewy sadzone grupowo zostały podzielone na dwie kategorie z uwagi na potrzebę zachowania widoczności tj.: roślin, które nie mogą być wyższe niż 40 cm oraz roślin powyżej tej wysokości (>40 cm).

W miejscach gdzie z uwagi na potrzebę zachowania widoczności oraz bezpieczeństwa nie ma możliwości lokalizować nasadzeń zieleni projektuje się trawniki.

Można również rozważyć wprowadzanie łąk kwietnych, jednak z uwagi na charakter i rzadką częstotliwość koszenia, zastosowanie łąk kwietnych należy rozważyć w takich miejscach, których nie ma konieczności zachowania widoczności.

Rozwiązania techniczne wspomagające rozwój roślin

W celu wprowadzenia jak największej ilości zieleni, na etapie wykonywania projektu budowlano-wykonawczego inwestycji należy przewidzieć szereg możliwych do zastosowania rozwiązań technicznych poprawiających warunki siedliskowe, umożliwiających wprowadzenie zieleni w miejscach, które przy konwencjonalnych rozwiązaniach nie mogłyby być wprowadzona, a także rozwiązań chroniących inwestycję przed destrukcyjnym działaniem drzew np. poprzez penetrację korzeni. Rozwiązania techniczne należy dobrać do układu z wybranego do realizacji wariantu na etapie sporządzania projektu budowlano-wykonawczego. Przewidzieć zaprojektowanie systemów anykompresyjnych pod projektowanymi pasami zieleni i pod chodnikami w celu poprawy lub zapewnienia prawidłowych warunków wzrostu drzewom i krzewom (ekrany korzeniowe, mieszanki kamienno-glebowe, chodniki podwieszane, komórki glebowe, ścieżki dla korzeni). Zaprojektowanie barier ochronnych zabezpieczających podziemną infrastrukturę techniczną przed uszkodzeniami, w miejscach gdzie systemy korzeniowe drzew i krzewów mogą przerastać sieci uzbrojenia terenu. Zastosowanie ekranów przeciwkorzeniowych kierujących wzrost korzeni poza ciąg przewodów co umożliwi zmniejszenie odległości sadzonych drzew od projektowanych sieci. Zaplanowanie w pasach zieleni wymiany gleb silnie zanieczyszczonych oraz poprawę właściwości gleb silnie zagęszczonych, ubogich w składniki pokarmowe lub o silnie zmienionej kwasowości. W otoczeniu przystanków jeśli nie ma możliwości wprowadzić roślin sadzonych w grunt wprowadzić nasadzenia do pojemników lub przewidzieć montaż konstrukcji pod pnącza wraz z nasadzeniami w celu poprawy komfortu pasażerów oczekujących na przyjazd pojazdów komunikacji miejskiej.

Podłoże urodzajne

W celu wprowadzenia drzew w tak silnie przekształcone podłoże jakie występuje na terenie zurbanizowanym, dodatkowo silnie zanieczyszczonym, a po realizacji inwestycji terenie pobudowlanym

konieczna jest pełna wymiana gleby na podłoże urodzajne, którego grubość warstwy należy dostosować do zamierzonego nasadzenia. Dla trawników co najmniej 20 cm, dla krzewów i drzew 40 cm, oraz dodatkowo w miejscu sadzenia drzew należy przewidzieć wymianę podłoża w obrębie dołu do nasadzenia. Parametry takiego podłoża zostały opisane w dalszej części opracowania.

Podłoże antykompresyjne

W celu wprowadzenia drzew np. w pobliżu przystanków autobusowych, peronów tramwajowych, parkingów itd. lub w miejscach gdzie w sąsiedztwie nawierzchni utwardzonych drzewa będą adaptowane można zastosować podłoże antykompresyjne tzw. glebę strukturalną. Jest to odpowiednio dobrana mieszanka tłuczni kamiennego o frakcji 15-35 mm z dodatkiem gliny, części organicznych i absorbentów wody, gdzie ok. 30% objętości zajmuje powietrze. Mieszanka taka oprócz właściwości wytrzymałych obciążenie ciągów komunikacyjnych umożliwia swobodną penetrację układu korzeniowego potrzebną do prawidłowego rozwoju. Dostarcza również dostateczną ilość powietrza i charakteryzuje się prawidłową wodoprzepuszczalnością. Na podłoże antykompresyjne składają się: kliniec o średnicy 15 – 35 mm oraz glina ilasta (nośnik podłoża zdolnego do akumulacji składników pokarmowych i wody) w proporcji wagowej 5:1, a także hydrożel.

Ekran przeciwkorzeniowe i moduły przeciwkorzeniowe

Ekran przeciwkorzeniowe stosuje się aby zapobiec uszkodzeniom infrastruktury podziemnej oraz niszczeniem powierzchni utwardzonej przez płytko występujące przerosty korzeniowe. Dzięki zastosowaniu ekranów korzeniowych możliwe jest sadzenie drzew w mniejszej odległości od podziemnej infrastruktury niż przewidują to przepisy i zalecenia m.in. gestorów sieci. Ekran przeciwkorzeniowe mogą mieć formę gładką lub żebrowaną, kierującą korzenie we wskazaną stronę. Ekran żebrowany przeznaczony jest do stosowania w wierzchnich warstwach gruntu, natomiast gładkie, bardzo mocne ekrany należy montować w głębszych warstwach podglebia. Kształt barier można dostosować do usytuowania korzeni drzew i elementów infrastruktury podziemnej. Ekran należy mocować w pobliżu podbudowy nawierzchni lub przewodu infrastruktury od strony istniejących lub projektowanych drzew.

Cele antykompresyjne

W miejscach gdzie jest szansa zlokalizować drzewa przy chodnikach lub przystankach autobusowych, peronach tramwajowych można przewidzieć zastosowanie cel antykompresyjnych, których konstrukcja nośna zapewnia stabilizację gruntu oraz rozkłada występujące obciążenia, a przestrzeń między nimi pozwala na wypełnienie substratem i swobodny rozwój korzeni drzew. System antykompresyjny można łączyć z glebą strukturalną, która pozwala na dalszy rozwój korzeni w miarę wzrostu drzewa. Cele antykompresyjne pełnią rolę podbudowy pod nawierzchnię utwardzoną, dzięki czemu optymalnie wykorzystują przestrzeń pod terenami utwardzonymi.

Projektowane rośliny – zestawienie i opis projektowanych gatunków

Uwzględniając zapisy opinii jednostek miejskich zastosowano drzewa gatunków rodzimych o naturalnym pokroju, z szeroko rozwijającą się koroną w miejscach, w których istnieje dostateczna wielkość przestrzeni przeznaczanej pod zieleń. W miejscach o ograniczonej powierzchni lub w miejscach gdzie będzie zachodziła potrzeba zapewnienia dobrej widoczności uczestnikom ruchu drogowego przewiduje się stosowanie drzew rodzimych o wąskim pokroju i wysoko osadzonej koronie (na wysokości 2,2-2,5 m n.p.t.) Wszystkie proponowane gatunki i odmiany uwzględniają warunek nie stosowania nasadzeń drzew i krzewów o pstrych, dwubarwnych lub obrzeżonych liściach, a także wybarwionych na kolor złocisty/żółty lub bordowy oraz zastosowanie jak największej ilości krzewów, które znacznie lepiej wyłapują zanieczyszczenia niż trawy gazonowe.

Proponowane drzewa o typowych dla gatunku koronach

- *Platanus xhispanica* – platan klonolistny. Wysokość 20-30 m, szerokość 15-25 m. Odporny na zanieczyszczenia i suszę, światłolubny. Zwracać uwagę na szkodniki niszczące liście. Doskonale znosi regularne cięcie.
- *Fraxinus excelsior* 'Atlas' – jesion wyniosły odm. Atlas. Wysokość 15-20 m, szerokość 10-15 m. Korona bardziej zwarta niż u gatunku. Odporny na upały i suszę. Pozostałe cechy jak dla gatunku.

- *Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'* – robinia biała odm. Bessoniana. Wysokość 20-25 m, szerokość 10-12 m. Korona starszych drzew szeroko jajowata, gęsta. Odmiana bezierniowa. Toleruje suszę i podwyższone zasolenie gleby.
- *Sorbus intermedia* – jarząb szwedzki. Wysokość 10-15 m, szerokość 5-7 m. Toleruje suszę i warunki miejskie, odporny na wiatry i mrozy. Bardzo dobrze znosi zapylenie - odporniejszy od gatunku, słabiej zasolenie gleby.

Proponowane drzewa w odmianach kolumnowych lub o wąskich koronach

- *Pyrus calleryana 'Chanticleer'* – grusza droбноowocowa odm. Chanticleer. Wysokość 8-12 m, szerokość 4-5 m. Wąskostożkowa z wiekiem szersza korona. Głęboki system korzeniowy. Toleruje suszę i warunki miejskie. Bardzo drobne, nieliczne owoce.
- *Acer platanoides 'Columnare'* – klon pospolity odm. Columnare. Wysokość 10-16 m, szerokość 2-7 m. Gatunek odporny na mrozy i suszę, ale wrażliwy na zasolenie i ubite gleby, dlatego najlepiej sadzić go w oddaleniu od jezdni.
- *Carpinus betulus 'Fastigiata'* – grab pospolity odm. Fastigiata. Wysokość 10-15 m, szerokość 3-8 m. Korona wąskostożkowa, odporna na wiatry, w porównaniu do gatunku lepiej znosi warunki miejskie.
- *Quercus robur 'Fastigiata'* – dąb szypułkowy odm. Fastigiata. Wysokość 10-15 m, szerokość 2-5 m. Monumentalna forma kolumnowa, o głębokim systemie korzeniowym. Odporny na warunki miejskie. Wymaga ustalonego poziomu wód gruntowych.

Krzewy do sadzenia jako nieformowane żywopłoty

- *Forsythia xintermedia* - forsycja pośrednia. Wysokość 2-3 m, szerokość 2 m, Bardzo dobrze znosi cięcie, dość wrażliwa na suszę.
- *Spiraea xvanhouttei* - tawuła van Houtte'a. Wysokość 2,5 m, szerokość 2,5 m. Odporna na upały i suszę, znosi lekkie zasolenie.
- *Physocarpus opulifolius*- pęcherznica kalinolistna. Wysokość 3 m, szerokość 3 m. Roślina o zielonych trójklapowych liściach, przeciętne wymagania glebowe, odporna na warunki miejskie.
- *Cornus alba* - dereń biały i jego odmiany np. Sibirica. Wysokość 3-4 m, szerokość 3-4 m, Bardzo dobrze znosi cięcie, toleruje umiarkowanie suche gleby, najlepiej rośnie na glebach wilgotnych.

Krzewy do sadzenia w grupach o wys. do 40 cm (należy regularnie przycinać dla utrzymania wysokości)

- *Cotoneaster dammeri 'Major'*- irga Dammera odm. Major. Wysokość 0,2 m. Toleruje wszystkie żyzne gleby, pełne słońce oraz półcień. Doskonała zimozielona roślina okrywowa.
- *Cotoneaster radicans 'Eichholz'*- irga rozestłana odm. Eichholz. Wysokość 0,3 m. Liście błyszczące, ciemnozielone. Stanowisko słoneczne do półcienistego. Toleruje wszystkie żyzne gleby. Doskonała zimozielona roślina okrywowa.
- *Euonymus fortunei 'Coloratus'* – trzmielina Fortune'a odm. Coloratus. Wysokość 0,3 m. Niski, ścielący się zimozielony krzew. Toleruje wszystkie żyzne, uprawne gleby. Może rosnąć pod koronami dużych drzew, chociaż toleruje także słońce. Doskonała roślina okrywowa
- *Pachysandra terminalis 'Green Carpet'* - runianka japońska odm. Green Carpet. Wysokość 0,2 m. Zimozielona krzewinka, ścieląca się po ziemi. Liście zielone, gładkie, błyszczące. Wymaga żyznych, wilgotnych gleb. Roślina na stanowiska półcieniste np. pod drzewa.
- *Prunus pumila var. Depressa* - śliwa karłowa odm. Płożąca. Wysokość 0,2 m. Zwarty krzew z pędami płozącymi się po ziemi. Jesienią przebarwia się na czerwono. Stanowisko od słonecznego do cienistego. Toleruje wszystkie gleby, także suche, kwaśne i alkaliczne.
- *Rosa sp. 'Short track'* – róża odm. Short track – odmiana okrywowa selekcyonowana do miasta. Wysokość 0,4 m. Nadzwyczaj odporna na warunki miejskie, zasolenie i choroby. Doskonale znoszą cięcie, nawet kosą mechaniczną.

Krzewy do sadzenia w grupach o wys. powyżej 40 cm

- *Rosa sp. 'Rugby'* – róża odm. Rugby – okrywowe selekcyonowana. Wysokość 0,8 m, szerokość 1 m. Nadzwyczaj odporne na warunki miejskie, zasolenie i choroby. Doskonale znoszą cięcie, nawet kosą mechaniczną.
- *Cotoneaster lucidus* - irga błyszcząca. Wysokość 2-3 m, szerokość 2-3 m. Toleruje wszystkie rodzaje gleb. Całkowicie odporny na mrozy, znosi zanieczyszczenie środowiska, słońce i zacienienie, upał i suszę. Doskonale znosi cięcie.
- *Cornus alba* - dereń biały i jego odmiany. Wysokość 3-4 m, szerokość 3-4 m, Bardzo dobrze znosi cięcie, toleruje umiarkowanie suche gleby, najlepiej rośnie na glebach wilgotnych.
- *Cornus sanguinea* - dereń świdwa. Wysokość 3 m, szerokość 3 m. Dobrze rośnie na każdej wilgotnej glebie, ale także na suchszych podłożach. Wszystkie warunki świetlne. Całkowicie odporny na mróz. Dobry krzew do utrzymywania skarp, nasypów.
- *Berberis thunbergii* - berberys Thunberga i jego odmiany. Wysokość 1,5-2 m, szerokość 1,5-2m. Ciernisty krzew, preferuje stanowiska słoneczne lub lekko cieniste; gleby całkiem kwaśne do umiarkowanie alkalicznych. Odporny na niskie temperatury i suszę.
- *Lonicera maackii* - suchodrzew Maacka. Wysokość 4-5 m, szerokość 4-5 m; Rośnie na każdej przeciętnej glebie. Dobrze rośnie na stanowiskach słonecznych i w półcieniu. Jest wystarczająco mrozoodporny.

Zestawienie i parametry projektowanego materiału szkółkarskiego

Ostateczny dobór gatunków należy ustalić na etapie projektu budowlano-wykonawczego.

Drzewa o typowych dla gatunku koronach

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa
Platan klonolistny.	<i>Platanus xhispanica</i>	Pa 220/18-20	5-7 m
Jesion wyniosły odm. Atlas	<i>Fraxinus excelsior 'Atlas'</i>	Pa 220/18-20	4-6 m
Robinia biała odm. Bessoniana	<i>Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'</i>	Pa 220/18-20	4-6 m
Jarząb szwedzki odm. Brouwers	<i>Sorbus intermedia 'Brouwers'</i>	Pa 220/18-20	4-6 m

Drzewa w odmianach kolumnowych lub o wąskich koronach

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa
Grusza drobnoowocowa odm. Chanticleer	<i>Pyrus calleryana 'Chanticleer'</i>	Pa 220/18-20	3-4 m
Klon pospolity odm. Columnare	<i>Acer platanooides 'Columnare'</i>	Pa 220/18-20	3-4 m
Grab pospolity odm. Fastigiata	<i>Carpinus betulus 'Fastigiata'</i>	Pa 220/18-20	3-4 m
Dąb szypułkowy odm. Fastigiata	<i>Quercus robur 'Fastigiata'</i>	Pa 220/18-20	3-4 m

Krzewy do jako nieformowane żywopłoty

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa/Gęstość sadzenia
Forsycja pośrednia	<i>Forsythia xintermedia</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	1 szt/ /m.b.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa/Gęstość sadzenia
Tawuła van Houtte'a	<i>Spiraea xvanhouttei</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	1 szt/ /m.b.
Pęcherznica kalinolistna	<i>Physocarpus opulifolius</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	1 szt/ /m.b.
Cornus alba odm. Sibirica	<i>Cornus alba 'Sibirca'</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	1 szt/ /m.b.

Krzewy do sadzenia w grupach o wys. do 40 cm

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa/Gęstość sadzenia
Irga Dammera odm. Major	<i>Cotoneaster dammeri 'Major'</i>	C2, 10-20, min. 4 pędy	4 szt./m ²
Irga rozesłana odm. Eichholz	<i>Cotoneaster radicans 'Eichholz'</i>	C2, 10-20, min. 4 pędy	5 szt./m ²
Trzmielina Fortune'a odm. Coloratus	<i>Euonymus fortunei 'Coloratus'</i>	C2, 10-20, min. 4 pędy	5 szt./m ²
Runianka japońska odm. Green carpet	<i>Pachysandra terminalis 'Green Carpet'</i>	C2, 10-20, min. 4 pędy	9 szt./m ²
Śliwa karłowa odm. Płożąca	<i>Prunus pumila var. Depressa</i>	C2, 10-20, min. 4 pędy	5 szt./m ²
Róża odm. Short track	<i>Rosa sp. 'Short track'</i>	C2, 20-30, min. 4 pędy	5 szt./m ²

Krzewy do sadzenia w grupach o wys. powyżej 40 cm

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Parametry materiału szkółkarskiego	Rozstawa/Gęstość sadzenia
Róża odm. Rugby	<i>Rosa sp. 'Rugby'</i>	C2, 20-30, min. 4 pędy	5 szt./m ²
Irga błyszcząca	<i>Cotoneaster lucidus</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	2 szt./m ²
Dereń biały	<i>Cornus alba</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	3 szt./m ²
Dereń świdwa	<i>Cornus sanguinea</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	2 szt./m ²
Berberys Thunberga	<i>Berberis thunbergii</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	3 szt./m ²
Suchodrzew Maacka	<i>Lonicera maackii</i>	C3, 40-60, min. 4 pędy	2 szt./m ²

4.11.6. Parametry materiału roślinnego

Dla założenia zieleni wymagane jest użycie materiału roślinnego w standardzie wskazanym w tabeli. Na terenie Krakowa dla miejskich terenów zieleni należy przy doborze parametrów dla roślin stosować się do ogólnych wytycznych wskazanych w opracowaniu „Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w Krakowie na lata 2017-2030”. Dodatkowo uwzględniając opinie jednostek miejskich materiał przeznaczony do nasadzeń ma charakteryzować się wysokimi parametrami jakościowymi.

Drzewa

Materiał roślinny powinien posiadać następujące cechy:

- Materiał roślinny powinien być zgodny z zaleceniami jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego wydanymi przez Związek Szkółkarzy Polskich;
- Materiał sadzeniowy musi być właściwie oznaczony, tj. musi mieć etykietę na której podana jest nazwa łacińska, forma, liczba szkółkowań, wysokość i obwód pnia mierzony na wysokości 100cm, wielkość bryły, a przy krzewach, bylinach wielkość pojemnika;
- Drzewa w kontenerach, trzykrotnie szkółkowane, dobrze rozgałęzione o pokroju charakterystycznym dla danego gatunku i odmiany; drzewa form piennych z prawidłowo wykształconą koroną charakterystyczną dla danego gatunku i odmiany oraz form kolumnowych (wąsko rosnące zgodnie z naturalnymi cechami wzrostu danej odmiany, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem, nie podkrzesywane w szkółce, równomiernie zagęszczone pędami), powinny być zachowane odpowiednie proporcje pomiędzy pniem, koroną i bryłą korzeniową, system korzeniowy musi być dobrze wykształcony, zwarty, odpowiedni do wieku rośliny i sposobu uprawy. Korzenie nie mogą się zawijać w pojemniku. Bryła korzeniowa powinna być dobrze przerośnięta, zwarta, a korzenie mieć wygląd charakterystyczny dla danego gatunku.

Materiał sadzeniowy musi posiadać następujące cechy:

- podstawa korony drzew wysoko piennych powinna być uformowana na wysokości powyżej 2,2- 2,5 m licząc od nasady pnia do najniżej wyrastającego pędu korony, pień powinien być prosty;
- pączek szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany;
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużyć przewodnik;
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone, korona prawidłowo uformowana poprzez cięcie w szkółce odpowiednio dla gatunku i odmiany
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zabliznione;
- z dobrze wykształconą bryłą korzeniową, dla drzew o obwodzie pnia: 12-14 cm średnica bryły 45-55 cm, 14-18cm średnica bryły 55-65 cm, 18-25 cm średnica bryły 65-75 cm. 25–30 cm średnica bryły 75-100 cm.

Ponadto należy dopilnować, aby materiał przygotowany w szkółce podczas transportu oraz składowania na terenie budowy nie uległ przesuszeniu, ani nie został wystawiony na dłuższy czas na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Czas pomiędzy przygotowaniem w szkółce materiału do transportu, a sadzeniem musi być skrócony do minimum. W przypadku gdy rośliny nie mogą być posadzone w dniu ich dostarczenia na teren budowy, materiał musi być odpakowany i przechowywany w miejscu zacienionym z możliwością podlewania.

Wady niedopuszczalne drzew:

- niezgodność z wymogami zamówienia;
- uszkodzenia mechaniczne roślin;
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia;
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką;
- niezabliznione rany na pniu po usuniętych pędach;
- drzewa o źle wykształconej koronie, zbyt wyrośnięte, zbyt wyciągnięte w górę;
- jednostronne ułożenie pędów korony drzewa;
- ślady żerowania szkodników;
- oznaki chorobowe;
- martwice i pęknięcia kory;
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika;
- dwa przewodniki korony formy piennej;
- uszkodzenia lub przesuszenia bryły korzeniowej (luźna bryła);
- objawy będące skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki;
- krzywizna pnia powyżej 2 cm.

Krzewy

Materiał roślinny powinien posiadać następujące cechy:

- Materiał szkółkowany min. 2 razy z bryłą korzeniową lub w kontenerach;

- Dopuszcza się stosowanie materiału kopanego pod warunkiem zachowania zasad ogólnych;
- Oznaczenie etykietą zawierającą pełną nazwę rośliny;
- Bryła korzeniowa dobrze przerośnięta, a korzenie muszą mieć wygląd charakterystyczny dla danego gatunku;
- System korzeniowy zwarty i prawidłowo rozwinięty;
- Materiał do nasadzeń „kopany” z gołym korzeniem należy sadzić tylko wiosną do czasu rozpoczęcia wegetacji oraz jesienią po zakończeniu wegetacji;
- System korzeniowy musi być rozbudowany i zdrowy przy zachowaniu odpowiedniej proporcji pomiędzy częścią nadziemną rośliny a korzeniami;
- Rośliny w pojemnikach powinny mieć przerośniętą bryłę korzeniową i być uprawiane w pojemnikach proporcjonalnych do wielkości rośliny;
- Korzenie muszą być równomiernie rozłożone i widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej, ale nie mogą być zbite, sfilcowane;
- Rośliny oznaczone symbolem ® muszą posiadać dodatkowo etykietę licencyjną bądź certyfikat pochodzenia (dla danej partii).

Wady uniemożliwiające sadzenie materiału roślinnego to:

- niezgodność z wymogami zamówienia;
- uszkodzenia mechaniczne roślin;
- ślady żerowania szkodników;
- oznaki chorobowe;
- uszkodzenia lub przesuszenia bryły korzeniowej (luźna bryła);
- brak odpowiedniej ilości rozgałęzień.

Mieszanka trawnikowa

Do wykonania trawników należy użyć mieszanki traw o podwyższonej odporności na warunki miejskie, okresowe zalewanie, ale i okresy suszy, a także niedostateczne nawożenie azotem, a w miejscach zacienionych mieszankę odporną również na niedobór światła. Proponowany procentowy skład mieszanki na tereny słoneczne to: 30% Kostrzewa czerwona rozłogowa, 30% Kostrzewa czerwona kępowa, 15% Życica trwała, 15% Kostrzewa trzcinowa, 10% Wiechlina łąkowa; a na tereny zacienione 20% Śmiełek darniowy, 20% Kostrzewa czerwona kępowa, 20% Kostrzewa czerwona, 20% Wiechlina łąkowa, 20% Kostrzewa czerwona rozłogowa.

Materiały dodatkowe

Podłoże do nasadzeń

Do nasadzeń i wymiany gleby należy zastosować podłoże urodzajne, które powinno być wolne od szkodników, chwastów, patogenów, kamieni, czy śmieci. Powinno być żyzne, próchniczne, odpowiednio przepuszczalne, zawierać dostateczną ilość materii. Standardowa dobra i przepuszczalna ziemia urodzajna powinna charakteryzować się następującymi proporcjami frakcji:

- frakcja ilasta – wielkość poniżej 0,002 mm- zawartość 12-18%;
- frakcja pylasta - wielkość 0,002-0,05 mm- zawartość 20-30%;
- frakcja piaszczysta - wielkość 0,05-2 mm- zawartość 45-70%;
- frakcja żwirowa i kamienista - zawartość poniżej 5%.

Do prawidłowego rozwoju korzeni roślin gleba musi spełniać poniższe warunki:

- zawartość tlenu w powietrzu glebowym musi wynosić 12-18%;
- wartość pH powinna wynosić 6,5 - 7;
- pojemność wodna powinna wynosić min. 25% (objętościowo);
- porowatość ogólna powinna wynosić min. 35% (objętościowo);
- optymalna zawartość makroelementów w 100 g gleby to: N 25-50 mg, P 15-20 mg, K 20-35 mg, Mg 10-15 mg;
- zawartość substancji organicznej nie więcej niż 2-4% (wagowo);
- zasolenie nie może przekraczać 150 mg/100 g;

- ciężar objętościowy – 1,3-1,6 T/m³.

Mocowanie drzew

W celu unieruchomienia korzeni i zabezpieczenia bryły przed ruchem obrotowym w dole i uniemożliwieniem wywrócenia przez wiatr i rozerwania bryły projektowane drzewa należy dodatkowo ustabilizować mocowaniem, na które składa się dla każdego drzewa: 3 paliki drewniane. Paliki muszą być o średnicy 5-8 cm (przy drzewach o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 5 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm), połączone ze sobą poprzeczkami (ryglami) w formie półwałków; końcówki rygli gładko zakończone, pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą (parcianą w kolorze czarnym lub ciemnozielonym), schemat zabezpieczenia i stabilizacji przedstawiony na rysunkach. W miejscu mocowania, pień należy zabezpieczyć jutą. Pale i rygle zaimpregnowane na kolor naturalnego drewna. Taśmy mocujące nie mogą być zaciśnięte na pniu zbyt mocno aby go nie uszkodzić i nie dusić. Paliki i taśmy muszą być regularnie kontrolowane aby nie powodowały ewentualnych obtarć i innych uszkodzeń oraz usunięte zanim zaczną uszkadzać drzewo.

Zabezpieczenie nasady pnia

Na pień każdego sadzonego drzewa, u nasady należy założyć osłonę do zabezpieczania pni drzew z tworzywa sztucznego odpornego na działanie UV, które nie ulega deformacji. Osłona w kolorze brązowym lub zielonym, perforowana z możliwością regulacji średnicy, która chroni przed uszkodzeniami spowodowanymi nieuważnym koszeniem lub działaniem gryzoni. Wysokość osłonki ok. 21 cm, a szerokość ok. 36 cm.

Agrotkanina

Pod nasadzenia grupowe krzewów należy zastosować specjalistyczną bioagrotkaninę ściółkującą 100% kompostowalną, o masie powierzchniowej 157 g/m² wykonaną z włókien naturalnych, posiadającą wzmocnioną powierzchnię zapobiegającą przerostowi chwastów, która przepuszcza wodę w obu kierunkach oraz zapewnia odpowiednią cyrkulację powietrza, jednocześnie uniemożliwiając wzrost chwastów. Żywotność agrotkaniny 3–5 lat – rozkłada się pod wpływem ciepła i wilgoci. Agrotkaninę należy przymocować do podłoża specjalistycznymi szpilkami, które zapobiegają przemieszczaniu się tkaniny.

Mulcz

Do wykończenia mis pod drzewami oraz grupami krzewów należy użyć mulczu. Może to być przekompostowana, sterylna kora mielona o odczynie obojętnym lub zrębki drewna, które są zalecane ze względu na brak metali ciężkich i korzystniejszy skład pierwiastków w porównaniu do kory. Optymalna warstwa mulczu to 5 cm, jednak nie może być grubsza z uwagi na możliwość stworzenia warunków beztlenowych szkodliwych dla roślin. Mulcz należy rozsypać na całej powierzchni nasadzeń krzewów oraz do mis pod nasadzeniami drzew.

Obrzeże trawnikowe

W miejscach styku skupin roślin z trawnikami należy zastosować obrzeże trawnikowe z tworzywa sztucznego o wysokości ok. 100 mm i podstawowej długości typowego elementu 1 m, mocowane do podłoża specjalistycznymi kotwami stalowym.

Ekrany przeciwkorzeniowe

Ekrany wykonane z HDPE o grubości 1 - 2 mm gładki lub z żebrami (skierowanymi do wewnątrz bryły korzeniowej). Górna krawędź ekranu powinna lekko wystawać powyżej powierzchni terenu (optymalnie ok. 5-10 mm, ale nie więcej niż 20 mm).

Ekrany przeciwsolne

Nowoprojektowane i istniejące rośliny powinny zostać w ramach pielęgnacji zabezpieczone przed niekorzystnym działaniem roztworów używanych do zimowego utrzymania ulic za pomocą ekranów przeciwsolnych słomiano-foliowych, mocowanych za pomocą kołków drewnianych na głębokość 40 cm, z dodatkową foliową osłoną mocowaną szpilkami do gruntu.

Wytyczne wykonawcze

Sadzenie drzew

Drzewa należy dostarczyć na miejsce realizacji najlepiej w specjalistycznych samochodach chłodniach, odpowiednio zabezpieczone aby uniknąć uszkodzeń w transporcie. W miarę możliwości drzewa należy sadzić bezpośrednio po dostarczeniu. Jeśli nie jest możliwe dostarczanie roślin partiami aby bezpośrednio wysadzać je w terenie, należy je zadołować w pobliżu miejsca realizacji. Dołowany materiał szkółkarski musi być odpowiednio zabezpieczony przed działaniem wiatru, słońca i przesuszeniem.

Materiał z bryłą korzeniową najlepiej sadzić wczesną wiosną lub jesienią, jeśli jednak zostaną zastosowane drzewa w pojemnikach (umieszczone w pojemniku w szkółce na nie dłużej niż jeden sezon wegetacyjny) można je sadzić praktycznie przez cały rok. Prace przy sadzeniu prowadzić w odpowiednich warunkach najlepiej w chłodne i wilgotne dni.

Miejsce sadzenia drzew należy wyznaczyć w terenie zgodnie z dokumentacją projektową, a następnie należy wykopać doł, który powinien mieć średnicę co najmniej równą średnicy bryły korzeniowej powiększoną o ok. 40 cm na strefę regeneracji, czyli obszar gdzie znajdzie się również ziemia urodzajna, w którą szybko wrosną nowe korzenie umocowujące. Jeśli gleba wokół miejsca lokalizacji nasadzenia jest silnie zagęszczona należy wykopać odpowiednio szerszy doł. Ściany dołu powinny być ukośne i spulchnione, nie gładkie, tak aby korzenie miały możliwość z czasem penetrować grunt rodzimy wokół dołu sadzeniowego.

- Drzewa sadzić na taką samą głębokość, na jakiej rosły w szkółce w doły z pełną zaprawą ziemią urodzajną na bazie materiałów organicznych, dobrze przekompostowanej, o pH około 6,5-7.
- Doły do sadzenia drzew należy rozplanować i wykonać punktowo.
- Przygotowanie dołów do nasadzeń drzew: wybranie ziemi oraz innych materiałów znajdujących się w gruncie, dostosowanie wielkości dołów do wielkości bryły korzeniowej drzew (doły muszą być przynajmniej 30-40 cm głębsze i przynajmniej 30-40 cm z szersze w stosunku do wielkości bryły korzeniowej drzew), spulchnienie wnętrza dołów, zaprawienie ziemią urodzajną.
- Poziom posadowienia drzew należy dostosować do poziomu otaczającego gruntu lub projektowanego wyprofilowania terenu w uzgodnieniu z zamawiającym.
- Złamane lub uszkodzone korzenie należy uciąć i zabezpieczyć fungicydem.
- Koronę drzewa przyciąć przed lub po posadzeniu stosownie do wymagań gatunkowych i zaleceń producenta materiału.

Drzewo należy ustabilizować poprzez stabilizację podziemną bryły korzeniowej przez zastosowanie kotew i pasa zaciskowego z klamrą blokującą lub ustabilizować stosując trzy paliki:

- Drzewo w formie piennej należy ustabilizować poprzez przymocowanie taśmą parcianą do 3 palików połączonych poprzecznymi listwami (ryglami),
- Palik musi być umocowany w glebie tak, aby nie powodowało to uszkodzenia bryły korzeniowej. Palik musi zostać wbity przed zasypaniem warstwą gleby próchnicznej i przed założeniem specjalnych umocnień. Palik nie może dotykać pnia ani pędów drzewa i musi być sztywno osadzony.
- Paliki muszą być o średnicy 5-8 cm (przy drzewach o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 5 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm), połączone ze sobą poprzeczkami (ryglami) w formie półwałków; końcówki rygli gładko zakończone, pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą (parcianą w kolorze czarnym lub ciemnozielonym), schemat zabezpieczenia i stabilizacji przedstawiony na rysunkach. W miejscu mocowania, pień należy zabezpieczyć jutą.
- Pale i rygle zaimpregnowane na kolor naturalnego drewna.
- Na pień drzewa, u podstawy, założyć osłonkę specjalistyczną do zabezpieczania pni młodych drzew, z tworzywa sztucznego odpornego na działanie UV, brązową lub zieloną, perforowaną z możliwością regulacji średnicy

- Wokół drzewa uformować misę (w promieniu 50cm) i wyściółkować 5 cm warstwą kory przekompostowanej, drobnomielonej. Nie jest wskazane tworzenie na obrzeżach misy tzw. wałków z gleby i innych materiałów oraz kopczyków wokół pnia drzewa. Obficie podlać (min. 30 l wody pod jedną roślinę), teren uporządkować.

Sadzenie krzewów

Rośliny należy dostarczyć na miejsce realizacji najlepiej w specjalistycznych samochodach chłodniach, odpowiednio zabezpieczone aby uniknąć uszkodzeń w transporcie. W miarę możliwości krzewy należy sadzić bezpośrednio po dostarczeniu. Jeśli nie jest możliwe dostarczanie roślin partiami aby bezpośrednio wysadzać je w terenie, należy je zadołować w pobliżu miejsca realizacji. Dołowany materiał szkółkarski musi być odpowiednio zabezpieczony przed działaniem wiatru, słońca i przesuszeniem. Rośliny uprawiane w pojemnikach można sadzić przez cały okres wegetacyjny. Sadzenie najlepiej przeprowadzać w chłodne wilgotne dni.

Należy wyznaczyć lokalizację nasadzeń w terenie zgodnie z dokumentacją projektową i z powierzchni tego terenu zdjąć darni, a następnie uprawiać na głębokość 15 cm. Usunąć wszelkie chwasty, zanieczyszczenia, kamienie itp., a teren wyrównać. Prace prowadzić ze szczególną starannością, a ręcznie przy pniach i w obrębie układów korzeniowych roślin istniejących.

Ukształtować powierzchnię terenu pod nasadzenia w taki sposób aby docelowa powierzchnia wraz z agrotkaniną i/lub warstwą mulczu była obniżona o 2-3 cm w stosunku do przylegających ciągów komunikacyjnych oraz trawników.

Rośliny na przedmiotowym obszarze będą rosły w skupinach lub szaplerach które należy obsadzać rzędowo, naprzemiennie np. w piątkę lub więcej w zależności od szerokości skupiny, w ilości na m² zgodnie z tabelą z zestawieniem materiału szkółkarskiego

Na tak przygotowanym i wyrównanym terenie należy rozłożyć agrotkaninę i przymocować ją do podłoża specjalistycznymi szpilkami. W miejscach gdzie będą sadzone rośliny należy wykonać nacięcia w agrotkaninie na krzyż, a następnie w miejscach tych wykopać dołki o średnicy i głębokości większej od rozmiaru układu korzeniowego sadzonki o ok. 5-10 cm i zaprawiać podłożem do nasadzeń.

Rośliny wyjęte z pojemników, korzenie, złamane lub uszkodzone należy przyciąć przed sadzeniem za pomocą ostrego narzędzia. Następnie umieścić roślinę w dołku i zasypać ziemią urodzajną którą delikatnie ubić. W miejscach gdzie powierzchnia grup roślin styka się z zieleńcami należy zamontować obrzeża trawnikowe. Obrzeża o wys. ok. 100 mm należy montować za pomocą specjalistycznych szpilek w taki sposób aby przymocować również agrotkaninę. Obrzeża mają za zadanie nie dopuścić do przesypywania się mulczu na stronę trawnika. Tak przygotowaną i obsadzoną grupę należy wyściółkować mulczem w warstwie o grubości 5-7 cm. Po wykonaniu wszystkich prac krzewy należy obficie podlać uważając aby nie wymywać mulczu i podłoża. Podlewanie ponownie również następnego dnia po posadzeniu. Przy wyznaczaniu miejsca nasadzeń należy zachować skrajnię 50 cm od ciągów komunikacyjnych a także od elementów infrastruktury naziemnej tj. znaków, słupów oświetleniowych, masztów itp.

Założenie trawników

W miejscu przeznaczonym pod trawniki należy wyrównać teren i wymienić glebę, pokryć cały teren niwelując uskoki i zagłębienia, nie uszkadzając przy tym systemu korzeniowego istniejących drzew. Zachować poziom terenu zgodnie z projektem technicznym zagospodarowania. Miejsce pod trawnik uprawiać glebogryzarką lub ręcznie jeśli istnieje ryzyko uszkodzenia korzeni drzew, usunąć ewentualne zanieczyszczenia i wykonać mikroniwelację. Wysiać nasiona traw mechanicznie lub ręcznie, zagrabić lub użyć wału - kolczatki, a następnie w przypadku grabienia ubić lekkim wałem gładkim. Po wykonaniu siewu teren obficie podlać, uważając aby nie wymyć nasion. Do wysiewu metodą mechaniczną należy użyć mieszanki w ilości ok. 3 kg/100 m². Jeśli zakładanie trawnika odbywa się wiosną lub latem, należy również wysiać nawozy mineralne wieloskładnikowe lub najlepiej zmieszać je z warstwą nośną tj. z ziemią urodzajną w trakcie przygotowania terenu, w ilości zgodnej z zaleceniami producenta.

Pielęgnacja założonej zieleni

Na etapie realizacji inwestycji należy zaplanować odpowiedni zakres zabiegów pielęgnacyjnych i dostatecznie długi okres ich wykonywania, dzięki czemu młode rośliny będą mogły przetrwać w trudnych warunkach miejskich, będą komponowały się z otoczeniem pełniąc wielorakie funkcje biocenotyczne i klimatyczne, a także nie będą stwarzały zagrożeń dla ruchu drogowego, ludzi i mienia w miarę ich dalszego wzrostu.

Drzewa

Nowo posadzony materiał drzewiasty powinien być objęty trzyletnim okresem gwarancyjnym – wtedy też powinna nastąpić niezbędna regeneracja systemu korzeniowego i przyjęcie rośliny. W tym okresie, nawet w latach bez ekstremalnych upałów i długotrwałej suszy, ujawniają się ewentualne wady powstałe w czasie uprawy roślin w szkółce i transportu. Przy nasadzeniu większej ilości drzew i krzewów pielęgnacja materiału roślinnego powinna być przeprowadzana przez firmę wykonującą nasadzenia w ramach trzyletniego okresu gwarancyjnego.

Pielęgnacja drzew polega na wykonywaniu:

- Podlewania (w tym uzupełnianie wodą założonych worków do podlewania); częstotliwość podlewania należy dostosować do panujących warunków atmosferycznych oraz wymagań poszczególnych gatunków i odmian;
- Nawożenia drzew nawozami odpowiednimi dla danego gatunku i odmiany oraz pory nawożenia. Zastosować dawkę nawozu zgodnie z zaleceniami producenta, zabrania się przენawożenia drzew, szczególnie nawozami azotowymi;
- Utrzymania przepuszczalnej warstwy ziemi wokół drzew;
- Pielenia mis wokół drzew, utrzymanie mis w prawidłowym kształcie i wielkości;
- Uzupełniania mulczu tak, aby zachować wymaganą głębokość warstwy ściółkującej;
- Kontrolowania drzew pod kątem chorób i szkodników, a po pojawieniu się oznak chorobowych zastosowanie odpowiednich środków ochrony roślin;
- Zabezpieczenia drzew wrażliwych na niskie temperatury na okres zimowy;
- Odkrycia zabezpieczonych drzew w okresie wiosennym;
- Cięć sanitarnych, korygujących, formujące, zależnie od gatunku;
- Usuwanie odrostów pniowych i korzeniowych;
- Kontroli mocowania nadziemnego lub podpoziomowego systemu kotwienia bryły korzeniowej;
- Wymiany roślin, które nie podjęły wegetacji;
- Uzupełnienia roślin zniszczonych lub skradzionych przez osoby trzecie (do 10%).

Krzewy

Pielęgnacja wysadzonego materiału roślinnego polega na wykonywaniu:

- Podlewania: częstotliwość podlewania należy dostosować do panujących warunków atmosferycznych oraz wymagań poszczególnych gatunków i odmian;
- Nawożenia krzewów, nawozami odpowiednimi dla danego gatunku i odmiany roślin oraz pory nawożenia;
- Utrzymania przepuszczalnej wierzchniej warstwy ziemi wokół nasadzeń;
- Odchwaszczania mis, powierzchni obsadzonych;
- Utrzymania prawidłowego kształtu mis krzewów, bylin oraz powierzchni obsadzonych roślinami;
- Poprawek ewentualnych zniszczeń czy przesunięć agrowłókniny;
- Poprawek zniszczeń lub przesunięć obrzeży;
- Uzupełnianiu mulczu;
- Kontrolowaniu występowania chorób i szkodników oraz po ewentualnym pojawieniu się stosowanie odpowiednich środków ochrony roślin,
- Zabezpieczenia roślin wrażliwych na niskie temperatury na okres zimowy,
- Odkrycia zabezpieczonych roślin w okresie wiosennym,
- Wymiany roślin, które nie podjęły wegetacji,
- Wymiany materiału roślinnego, który nie podjął wegetacji, bądź obumarł w okresie pielęgnacji;

- Cięć sanitarnych, korygujących, prześwietlających, formujących.

Trawniki

Pielęgnacja trawnika polega na wykonywaniu:

- Podlewania w czasie wschodów: częstotliwość podlewania należy dostosować do panujących warunków atmosferycznych;
- Nawożenia: zastosować dawkę nawozu zgodnie z zaleceniami producenta;
- Odchwaszczania: ręczne usuwanie chwastów do momentu pierwszego koszenia;
- Koszenia trawników z bezpośrednim grabieniem i wywozem skoszonej trawy w okresie od kwietnia do października;
- Uzupelniania zniszczeń w trawnikach, wymiana trawnika w miejscach niedostatecznych wschodów;
- Systematycznego grabienia trawników w okresie jesieni;
- Wiosennego grabienia trawników.

4.11.7. UWAGI

Na dalszych etapach projektowych należy spełnić te postulaty i warunki wynikające z opinii przesłanych przez ZZM w Krakowie oraz WKŚ UMK, których szczegółowość wybiega poza zakres niniejszego opracowania tj. m.in.:

- Uwzględnienie zapisów uchwały NR XXXIV/886/20 Rady Miasta Krakowa z dnia 22 stycznia 2020 r. w sprawie ochrony drzew na terenie Gminy Miejskiej Kraków, które określają zakres dokumentacji niezbędnej do sporządzenia m.in. formę i zakres operatu dendrologicznego uwzględniającego strefy ochrony drzew, kwestie nasadzeń zastępczych, nadzoru dendrologicznego nad ochroną zieleni na etapie prowadzenia inwestycji;
- Uwzględnienie wytycznych określonych w „Standardzie ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym” opracowanym przez Fundację Ekorozwoju i Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu
- Uwzględnienie wytycznych zawartych w dokumencie pn. „Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019 – 2030”, przyjętym Zarządzeniem Nr 2282/2019 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 09.09.2019 r. oraz zasad zawartych w „Standardach zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w Krakowie na lata 2019-2030” stanowiących Aneks III do ww. dokumentu.
- Uwzględnienie zapisów rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie dotyczących zieleni w pasach drogowych (par. 52 i 53);
- Zaprojektowanie rozwiązań ograniczających spływ wód opadowych z terenu inwestycji. Mogą one być realizowane przez infiltrację gruntową, retencję terenową (np. niecki filtracyjne, rowy chłonne) oraz retencję pod powierzchnią terenu (np. studnie chłonne, rury drenarskie, rowy drenażowo-kruszywowe). Jako formę zagospodarowania terenu zatrzymującą wody opadowe preferuje się ogrody deszczowe;
- Zaprojektowanie na terenach parkingów parkingach progów, barier i osłon, ograniczających możliwość uszkodzenia roślin przez parkujące samochody,
- Zachowanie i ochronę jak największej części drzew tworzących aleję przy ulicy Mrozowej;
- Przesadzenie i wykorzystanie w innym rejonie młodych nasadzeń drzew objętych decyzjami administracyjnymi, które kolidują z inwestycją;
- Zaprojektowanie wielogatunkowych nasadzeń pnączy wzdłuż ekranów akustycznych jeśli projekt na dalszych etapach będzie przewidywał montaż ekranów akustycznych;
- Zapewnienie na etapie realizacji inwestycji nadzoru nad prowadzeniem prac ziemnych w zasięgu systemu korzeniowego drzew przez osoby posiadające wiedzę z zakresu dendrologii popartą stosownym certyfikatem.

4.12. Sieci ciepłownicze

Przebudowa sieci ciepłowniczych ma na celu usunięcie kolizji istniejących ciepłociągów z rozbudowa ulic.

Projektowane sieci, zostały zaprojektowane głównie w systemie rur preizolowanych.

Na projektowanych odcinkach sieci kompensację wydłużeń zapewnią układy L, Z, U.

Odległość między rurociągami na trasie przebudowywanej sieci, powinna wynosić min. 0,20 m.

4.12.1. Warunki techniczne

Przebudowywane sieć ciepłownicze, zostały zaprojektowane w oparciu o technologię rur preizolowanych, układanych w systemie stałym bez podgrzewu wstępnego.

4.12.2. Zakres przebudowy ciepłociągów – Ogólna charakterystyka

W tabeli nr 2 określono zakres przebudowy ciepłociągów:

TAB.2

Lp.	Nr przebudowy	Sumaryczna średnica i długość odcinka projektowanego [m] system rur preizolowanych seria 1 wg EN 253	Sumaryczna średnica i długość rury ochronnej stalowej / kanału przelazowego
1.	CO4	• Brak średnicy, L=62,0 m	• Rura osłonowa
2.	CO5	• Brak średnicy, L=137,5 m	• Rura osłonowa
3.	CO6	• Brak średnicy, L=190,5 m	• Rura osłonowa

4.12.3. Materiał

Przedmiotowa sieci ciepłownicza, została zaprojektowana w oparciu o elementy systemu rur preizolowanych, układanych w systemie stałym bez podgrzewu wstępnego, wyposażona w system sygnalizacji alarmowej.

Do wykonania izolacji połączenia rur i kształtek preizolowanych na złącza spawane projektuje się mufy usieciowane radiacyjnie z korkiem do wtopienia, zalewane pianką PUR.

Zmiany kierunku rurociągów zostały zaprojektowane przy użyciu preizolowanych kolan prefabrykowanych 45° i 90°.

4.13. Sieci gazowe

Projekt przewiduje przebudowę istniejących gazociągów średniego ciśnienia o średnicy DN80.

W miejscach skrzyżowań z ulicami na gazociągach projektuje się zabudowę rur osłonowych polietylenowych. Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej odbywać się będzie na płozach z tworzywa sztucznego.

Przewody rurowe

Projektowana przebudowa gazociągów wykonana będzie z rur polietylenowych PE100RC do rozprowadzania paliw gazowych, szeregu SDR17 Typ 2 zgodnie z PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-2 oraz publicznej specyfikacji PAS 1075.

Roboty wykonywać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami dla rur polietylenowych do przesyłania paliw gazowych wydanych przez producentów rur i zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz uzgodnioną z dostawcą gazu technologią zgrzewania.

Przewiduje się system lokalizacji i oznaczenia gazociągu w gruncie poprzez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w kolorze żółtym oraz drutu lokalizacyjnego DY 2,5mm².

Drut lokalizacyjny należy połączyć z istniejącym układem.

W tab. nr 1 określono zakres przebudowy gazociągów:

Tab. 1

Lp.	Nr przebudowy	Rury medialne wg PN-EN 1555 Średnica / Rodzaj rur / Długość odcinka [m]	Rury osłonowe wg PN-EN 1555
2.	G2	DN110 PE100RC SDR17 Typ 2, L=26,7 m	L=15,5 m
3.	G3	DN110 PE100RC SDR17 Typ 2, L=75,8 m	L=19,5 m
4.	G4	DN110 PE100RC SDR17 Typ 2, L=12,2 m	L=6,5 m

Rury osłonowe

W miejscach skrzyżowań z ulicami projektuje się zabudowę rur osłonowych polietylenowych PE100RC SDR17 Typ 2 wg PN-EN 1555.

Końce rury osłonowej oprzeć na gruncie stałym.

Na gazociągu projektuje się płozy z tworzywa sztucznego ułatwiające wprowadzenie gazociągu do rury osłonowej, zapewniające w przybliżeniu współśrodkowe usytuowanie gazociągu w stosunku do rury osłonowej.

Zabezpieczenie końca rur osłonowych zabezpieczyć za pomocą manszet gumowych.

Odległość pozioma końca rury ochronnej gazociągu od zewnętrznej krawędzi jezdni mierzona prostopadle od osi drogi wg PN-91/M-34501.

4.14. Sieci kanalizacji deszczowej

4.14.1. Odwodnienie

Wody opadowe z projektowanych nawierzchni kierowane będą do systemu szczelnej kanalizacji deszczowej przez zastosowanie studzienek ściekowych ulicznych z wpustami deszczowymi. Wody ze studzienek kierowane będą do projektowanej kanalizacji deszczowej za pomocą przykanalików.

W celu ograniczenia ilości odprowadzanych wód z projektowanej inwestycji do istniejącej kanalizacji deszczowej/ogólnospławnej w ul. Mrozowej, zaprojektowano zbiornik retencyjny podziemny, z którego odpływ nastąpi do pompowni. Odprowadzenie wód z pompowni nastąpi za pośrednictwem przewodu tłocznego do studni rozprężnej, a następnie do odbiornika.

Wielkość odpływu będzie ograniczona poprzez zainstalowany regulator wypływu. Odpływ ze zbiornika podziemnego zaprojektowano z rur o średnicy Dn300mm.

Przebieg sieci dostosowano do linii rozgraniczającej inwestycję w celu ograniczenia wejścia na tereny prywatne.

Ilość wód opadowych lub roztopowych z odwadnianych powierzchni ustalono na podstawie obliczeń wzorami empirycznymi opartych na obserwacjach meteorologicznych. Ustalanie ilości spływów deszczowych na podstawie obliczeń opartych na obserwacjach meteorologicznych uważa się w praktyce za wystarczające.

4.14.1.1. Wariant 5

Dla Wariantu 5 przewiduje się odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 1,5ha, powierzchni chodników ok. 0,66ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,2ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 1,8ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok. 0,319 m³/s do istniejącej kanalizacji deszczowej kd600 w ul. Łowińskiego.

Dodatkowo przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji ko1500 w ul. Mrozowej przewidziano retencję wód. Odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 2,6ha, powierzchni chodników ok. 0,8ha powierzchni dachów ok. 0,4ha, powierzchni torowisk ok. 0,4ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,7ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 3,3ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok. 0,498 m³/s. W rejonie pętli przewiduje się retencję wód z zastosowaniem

podziemnego zbiornika retencyjnego. Wielkość odpływu przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej ko1500 będzie ograniczona poprzez zainstalowany regulator wypływu.

4.14.1.2. Wariant 6

Dla Wariantu 6 przewiduje się odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 2,4ha, powierzchni chodników ok. 1,1ha, powierzchni dachów ok. 0,08ha, powierzchni torowisk ok. 0,8ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,6ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 3,1 ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok.0,462 m³/s do istniejącej kanalizacji deszczowej kd800 w ul. Łowińskiego.

Dodatkowo przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji ko1500 w ul. Mrozowej przewidziano retencję wód. Odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 2,6ha, powierzchni chodników ok. 0,8ha powierzchni dachów ok. 0,4ha, powierzchni torowisk ok. 0,7ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,65ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 3,2ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok. 0,484 m³/s. W rejonie pętli przewiduje się retencję wód z zastosowaniem odcinkowej retencji kanałowej, bądź podziemnego zbiornika retencyjnego. Wielkość odpływu przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej ko1500 będzie ograniczona poprzez zainstalowany regulator wypływu.

4.14.1.3. Wariant 7

Dla Wariantu 7 przewiduje się odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 2,4ha, powierzchni chodników ok. 1,4ha, powierzchni dachów ok. 0,08ha, powierzchni torowisk ok. 0,8ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,5ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 3,2 ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok. 0,477 m³/s do istniejącej kanalizacji deszczowej kd800 w ul. Łowińskiego.

Dodatkowo przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji ko1500 w ul. Mrozowej przewidziano retencję wód. Odwodnienie powierzchni szczelnej ok. 2,6ha, powierzchni chodników ok. 0,8ha powierzchni dachów ok. 0,4ha, powierzchni torowisk ok. 0,7ha oraz powierzchni terenów zielonych ok. 0,65ha. Zlewnia zredukowana wynosi ok. 3,2ha. Przewidywane odprowadzenie wód opadowych i roztopowych ok. 0,484 m³/s. W rejonie pętli przewiduje się retencję wód z zastosowaniem odcinkowej retencji kanałowej, bądź podziemnego zbiornika retencyjnego. Wielkość odpływu przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej ko1500 będzie ograniczona poprzez zainstalowany regulator wypływu.

4.15. Sieci kanalizacji sanitarnej

Projekt koncepcyjny budowy sieci kanalizacji sanitarnej zakładający, we wszystkich trzech wariantach, lokalizację pętli tramwajowej i parkingu P+R przy ul. Łowińskiego oraz ul. Mrozowej przewiduje odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku socjalnego dla obsługi kierowców i pasażerów.

Wariant I zakłada odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego budynku do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej ko1200.

Wariant II zakłada odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanego budynku za pomocą pompowni ścieków sanitarnych, rurociągiem tłocznym do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

Wybór wariantu uzależniony jest od otrzymanych warunków technicznych, które zostaną wydane przez gestora sieci na etapie projektu budowlanego.

Przebudowę istniejących odcinków sieci kanalizacji sanitarnej przewidziano rurociągami grawitacyjnymi PVC z zabezpieczeniem przejścia pod projektowanym układem drogowym rurami ochronnymi.

4.16. Sieci wodociągowe

Projekt koncepcyjny budowy sieci wodociągowej zakładający, we wszystkich trzech wariantach, lokalizację pętli tramwajowej i parkingu P+R przy ul. Łowińskiego oraz ul. Mrozowej przewiduje

zasilanie w wodę bezpośrednio z sieci wodociągowej sanitariatów znajdujących się w budynku socjalnym dla obsługi kierowców i pasażerów oraz zabudowę hydrantów nadziemnych oraz podziemnych Dn80.

Przebudowę istniejących odcinków sieci wodociągowej zlokalizowanej w zakresie przedmiotowej inwestycji przewidziano rurociągami PE z zabezpieczeniem przejścia pod projektowanym układem drogowym rurami ochronnymi oraz zabudowę hydrantów nadziemnych oraz podziemnych Dn80.

4.17. Sieci elektroenergetyczne nN i SN

4.17.1. Stan istniejący

Na terenie przedmiotowej inwestycji zlokalizowane są sieci elektroenergetyczne własności TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie oraz ArcelorMittal Poland:

- linie kablowe nN i SN;
- linie napowietrzne nN i SN;
- linie kablowe WN;
- stacje transformatorowe SN/nN
- złącza kablowe nN i SN

Kolidujące z planowaną inwestycją istniejące sieci elektroenergetyczne przewidziano do przebudowy lub likwidacji.

4.17.2. Przebudowa sieci elektroenergetycznych nN

Kolidujące linie kablowe nN zostaną przebudowane poza obszar kolizyjny zgodnie z wydanymi warunkami przebudowy przez TAURON Dystrybucja S.A.

Istniejące linie kablowe nN w miejscach kolizji z projektowanym układem drogowym bądź projektowanym uzbrojeniem terenu należy przebudować za pomocą kabli o przekroju dostosowanym do standardów technicznych TAURON Dystrybucja S.A:

Końce projektowanych linii kablowych nN z istniejącymi należy połączyć za pomocą muf kablowych odpowiedniego typu (muf przejściowych/ przelotowych).

Istniejące linie kablowe w miejscach obniżenia terenu projektuje się przegłębić.

W rejonie skrzyżowań z projektowanym układem drogowym oraz projektowanym bądź istniejącym uzbrojeniem terenu, linie kablowe projektuje się zabezpieczyć przy użyciu rur osłonowych.

Kolidujące słupy linii napowietrznych nN należy przebudować poza obszar kolizyjny przy zastosowaniu słupów wirowanych o sile wierzchołkowej słupa dostosowanej obciążań mechanicznych linii. Pomiędzy projektowanymi słupami projektuje się zawieszenie przewodów izolowanych bądź skablowanie linii napowietrznej nN o przekrojach dostosowanych do istniejącego obciążenia przewodów, natomiast pomiędzy słupami projektowanymi a istniejącymi, w przypadku skrócenia przęsła istniejące przewody należy przewiesić.

Istniejące przyłącza napowietrzne i zejścia kablowe należy odtworzyć. W przypadku wydłużenia przęsła przyłącza, przewód projektuje się wymienić na izolowany.

Istniejące złącza kablowe projektuje się przestawić poza obszar kolizji.

4.17.3. Przebudowa sieci elektroenergetycznych SN

Kolidujące linie kablowe SN zostaną przebudowane poza obszar kolizyjny zgodnie z wydanymi warunkami przebudowy przez TAURON Dystrybucja S.A.

Przekrój projektowanych odcinków linii kablowych będzie dostosowany do standardów technicznych TAURON Dystrybucja S.A:

- kable SN za pomocą kabli SN typu XRUHAKXS 3x1x120mm² lub 3x1x240mm².

Końce projektowanych kabli SN z istniejącymi połączone zostaną za pomocą muf kablowych odpowiedniego typu (muf przejściowych/ przelotowych).

W rejonie skrzyżowań z projektowanym układem drogowym oraz projektowanym bądź istniejącym uzbrojeniem terenu, linie kablowe SN zostaną zabezpieczone przy użyciu odpowiedniego typu rur osłonowych.

Istniejące złącza kablowe projektuje się przestawić poza obszar kolizji.

Linie napowietrzne SN krzyżujące się z projektowaną drogą zostaną przebudowane poza obszar kolizyjny poprzez skablowanie odcinka linii, zabudowę złącz kablowych SN oraz lub też postawienie nowych słupów o odpowiednich stopniach obostrzeń.

Kolidujące słupy linii napowietrznych SN zostaną przebudowane poza obszar kolizyjny przy zastosowaniu słupów wirowanych o sile wierzchołkowej słupa dostosowanej obciążen mechanicznych linii lub poprzez skablowanie odcinka linii.

Kolidujące stacje transformatorowe nN/SN oraz SN/SN projektuje się zdemontować oraz zabudować nowoprojektowane stacje poza obszarem kolizji z układem drogowym.

4.18. Sieci elektroenergetyczne WN

4.18.1. Stan istniejący

Na terenie przedmiotowej inwestycji zlokalizowane są sieci elektroenergetyczne własności TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie:

- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS7
- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Wanda – GPZ HS2
- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS2
- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 1
- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 2
- jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 3

4.18.2. Stan projektowany

Na etapie projektowania uwzględniono trzy warianty budowy węzła komunikacyjnego w rejonie Luboczy w Krakowie. Trasa dla poszczególnych wariantów została pokazana na planach sytuacyjnych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zostaną określone na etapie opracowywania projektu budowlanego. Projekt zostanie opracowany z uwzględnieniem aktualnych standardów technicznych Tauron Dystrybucja S.A dla linii napowietrznych i kablowych 110 kV.

4.18.2.1. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Lubocza – GPZ HS7

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS7 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w przęśle pomiędzy słupami przelotowymi nr 10 typu Sc185 Pm+3 i nr 9 typu Sc185 Pm+6.

W przypadku znacznego podwyższenia projektowanej niwelety drogowej na etapie opracowywania projektu budowlanego należy wykonać analizę wysokościową odległości przewodów 110 kV od projektowanej jezdni.

4.18.2.2. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Wanda – GPZ HS2

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Wanda – GPZ HS2 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w jednoprzęsłowej sekcji ograniczonej słupami mocnymi nr 25 typu S24 ON150+10 i nr 26 typu SWO ON120+15. Ponadto słup nr 26 typu SWO ON120+15 koliduje z projektowanym chodnikiem.

Projektuje się:

- demontaż słupów:
 - nr 25 typ S24 On150+10
 - nr 26 typ SWO ON120+15
 - nr 27 typ S24 On150+10
- montaż nowych słupów mocnych:
 - nr 25 w miejscu słupa ist. nr 25
 - nr 26 ok. 11 m od ist. słupa nr 26
 - nr 27 w miejscu ist. słupa nr 27

4.18.2.3. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Lubocza– GPZ HS2

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x240 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS2 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w przęsłach pomiędzy słupami:

- nr 10 typ S24 ON90+5 i nr 11 typ S24 ON150+10
- nr 11 typ S24 ON150+10 i nr 12 S24 ON150+10
- nr 6 Sc185 XII+3 i nr 5 Sc185 XII+3
- nr 5 Sc185 XII+3 i nr 4 Sc185 Pm+3.

Ponadto występują następujące kolizje:

- słup nr 11 typ S24 ON150+10 koliduje z projektowaną drogą
- słup nr 5 Sc185 XII+3 koliduje z projektowaną estakadą

W obszarach kolizyjnych projektuje się:

- demontaż słupów:
 - nr 10 typ S24 ON90+5
 - nr 11 typ S24 ON150+10
 - nr 12 typ S24 ON150+10
 - nr 4 typ Sc185 Pm+3
 - nr 5 typ Sc185 XII+3
 - nr 6 typ Sc185 XII+3
- montaż nowych słupów mocnych:
 - nr 10 ok. 17,5 m od ist. słupa nr 10
 - nr 11 ok. 6 m od ist. słupa nr 11
 - nr 12 w miejscu ist. słupa nr 12
 - nr 4 w miejscu ist. słupa nr 4
 - nr 5 ok. 32m od istniejącego słupa nr 5
 - nr 6 w miejscu ist. słupa nr 6

4.18.2.4. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Lubocza– GPZ HS1 tor 1

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 1 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w przęsłach pomiędzy słupami:

- nr 4 typ A ON+5 i nr 5 typ A O+5
- nr 5 typ A O+5 i nr 6 typ A ON+2,5
- nr 6 typ A ON+2,5 i nr 7 A ON+2,5

Ponadto występują następujące kolizje:

- słup nr 5 typ A O+5 koliduje z projektowaną drogą
- słup nr 6 typ A ON+2,5 koliduje z projektowaną pętlą tramwajową

W obszarach kolizyjnych projektuje się skablowanie linii na odcinku o długości ok. 506 m od projektowanego słupa kablowego nr 4 do projektowanego słupa kablowego nr 6. W tym celu należy

zdemontować istniejącą linię wraz ze słupami, fundamentami i osprzętem słupowym na odcinku od ist. słupa nr 4 do ist. słupa nr 6.

4.18.2.5. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Lubocza– GPZ HS1 tor 2

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 2 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w przęsłach pomiędzy słupami:

- nr 4 typ A ON+5 i nr 5 typ A O+5
- nr 5 typ A O+5 i nr 6 typ A ON+2,5

Ponadto występuje kolizja słupa nr 5 typ A O+5 z projektowaną ścieżką rowerową oraz chodnikiem.

W obszarach kolizyjnych projektuje się skablowanie linii na odcinku o długości ok. 436 m od projektowanego słupa kablowego nr 4 do projektowanego słupa kablowego nr 6. W tym celu należy zdemontować istniejącą linię wraz ze słupami, fundamentami i osprzętem słupowym na odcinku od ist. słupa nr 4 do ist. słupa nr 6.

4.18.2.6. Jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV rel. GPZ Lubocza– GPZ HS1 tor 3

Istniejąca jednotorowa linia elektroenergetyczna WN 110 kV typ AFL-6 3x120 mm² rel. GPZ Lubocza – GPZ HS1 tor 3 krzyżuje projektowaną inwestycję drogową w przęsłach pomiędzy słupami:

- nr 4 typ A ON+5 i nr 5 typ Ac P+5

W przypadku znacznego podwyższenia projektowanej niwelety drogowej na etapie opracowywania projektu budowlanego należy wykonać analizę wysokościową odległości przewodów 110 kV od projektowanej jezdni.

4.19. Sieci oświetlenia ulicznego

4.19.1. Stan istniejący

Na terenie przedmiotowej inwestycji zlokalizowane są sieci elektroenergetyczne własności:

- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie,
- Zarządu Dróg Miasta Krakowa,
- ArcelorMittal Poland,

w tym:

- linie kablowe i napowietrzne SN;
- linie kablowe i napowietrzne nN;
- stacje transformatorowe SN/nN;
- złącza kablowe ZKnN i ZKSN;
- oświetlenie uliczne wykonane jako skojarzone na słupach nN;
- oświetlenie uliczne wykonane jako wydzielone na słupach stalowych lub aluminiowych.

Kolidujące z planowaną inwestycją istniejące sieci elektroenergetyczne przewidziano do przebudowy lub likwidacji.

4.19.2. Przebudowa i demontaż oświetlenia

Projektuje się demontaż kolidującego oświetlenia własności Zarządu Dróg Miasta Krakowa:

- ul. Ujastek (PZ 2226/IV),
- ul. Karola Łowińskiego (PZ 2248/II),
- ul. Blokowa (PZ 2248/II),
- ul. Blokowa / ul. Karola Łowińskiego (PZ 2227/III),
- ul. Mrozowa (PZ 2227/I, II, IV),

Demontażowi podlegają:

- słupy oświetleniowe wraz z fundamentem,
- wysięgniki,
- oprawy sodowe / typu LED,
- kable oświetleniowe nN,
- kable zasilające nN,
- przewody napowietrzne nN.

Przebudowie podlegają:

- szafa oświetleniowa nr PZ 2227.

4.19.3. Budowa oświetlenia drogowego

Budowa i przebudowa oświetlenia ulicznego obejmuje:

- demontaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami oświetleniowymi,
- demontaż kabli oświetleniowych nN,
- budowa oświetlenia ulicznego (posadowienie słupów, montaż wysięgników i opraw oświetleniowych, ułożenie linii kablowej między słupami),
- budowa szaf oświetleniowych,
- budowa linii kablowych zasilających szafy oświetlenia ulicznego oraz złącza kablowe,
- budowa złącz kablowych urządzeń związanych z drogą,
- budowa linii kablowych zasilających urządzenia związane z drogą (infrastruktury przystankowej),
- przebudowa istniejącego oświetlenia ulicznego,
- zabezpieczenie linii kablowych nN.

Na zakres inwestycji objęty niniejszym projektem składają się:

- Oświetlenie trasy głównej,
- Oświetlenie ciągów pieszo-rowerowych,
- Doświetlenie przejść dla pieszych,
- Oświetlenie skrzyżowań:
 - ul. Ujastek / Karola Łowińskiego,
 - ul. Blokowa / Karola Łowińskiego,
 - ul. Mrozowa / Karola Łowińskiego,
 - ul. Karola Darwina / Lubocka / Blokowa
- Oświetlenie nowoprojektowanej ul. Blokowej – obiekt inżynierski,
- Oświetlenie przystanków autobusowych i tramwajowych,
- Oświetlenie ternu parkingu *Park and Ride*,
- Oświetlenie węzła przesiadkowego,
- Dowiązanie istniejącego oświetlenia ulic pobocznych do rozwiązań projektowanych.

Oświetlenie zaprojektowano wykonać na słupach stalowych, ocynkowanych, okrągłych, , na fundamentach prefabrykowanych, uwzględnia się możliwości zastosowania wspólnych konstrukcji wsporczych do urządzeń zlokalizowanych w pasie drogowym (słupy sygnalizacyjno-oświetleniowe, słupy trakcyjno-oświetleniowe, itp.)

Wszystkie słupy oświetleniowe powinny posiadać certyfikat na bezpieczeństwo bierne o kategorii zgodnej z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 12767.

Oświetlenie przejść dla pieszych przewidziano za pomocą asymetrycznych opraw LED usytuowanymi po obu stronach drogi, przed przejściem dla pieszych względem kierunku ruchu pojazdów

Między oświetlonym, a nieoświetlonym odcinkiem drogi należy zastosować strefy przejściowe.

Projektowane oświetlenie projektuje się zasilić za pomocą kabli aluminiowych typu YAKXS o przekrojach dostosowanych do obciążenia z projektowanych oraz istniejących szaf oświetleniowych, których typ i wyposażenie należy uzgodnić z właścicielem bądź zarządzającym oświetleniem.

Projektowane oświetlenie zasilić przy wykorzystaniu nowoprojektowanych szaf oświetlenia lub też z istniejących szaf oświetleniowych, które mogą wymagać modernizacji lub przestawienia poza obszar kolizji.

Projektowane linie kablowe nN na skrzyżowaniu z projektowanym lub istniejącym uzbrojeniem terenu oraz projektowanym układem drogowym należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych. Przy skrzyżowaniach z projektowaną drogą przewidziane zostaną dodatkowe rury rezerwowe.

Projektowane kable oświetleniowe nN należy chronić na całej długości rurami karbowanymi (rury osłonowe RHDPEk-F Ø 75), natomiast przy przejściach pod jezdniami i dojazdami do budynków kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi, zachowując odpowiednie, wymagane normą, odległości od krzyżowanych urządzeń (rury osłonowe RHDPEp Ø 110/6,3).

Oświetlenie będzie zaprojektowane tak, aby zapewniona była skuteczna ochrona przeciwporażeniowa podstawowa oraz dodatkowa (samoczynne wyłączenie zasilania).

Szafy oświetleniowe dla zasilania oświetlenia należy wykonać jako wolnostojące, w obudowie termoutwardzalnej lub ze stopu aluminium na fundamencie prefabrykowanym i stopniu szczelności min. IP54. Szafy oświetleniowe wykonać w obudowie dwuczęściowej z wydzieloną i osobną zamykaną częścią Zakładu Energetycznego dla przyłączenia zasilania i zamontowanym układem pomiarowym energii elektrycznej oraz częścią użytkownika.

Szafka powinna być przystosowana do sieci kablowej od strony zasilania i odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Szafy malowane środkiem typu anty plakat w kolorze ciemnozielonym (RAL 6009).

Szafek nie należy posadawiać przy projektowanych ścieżkach pieszo-rowerowych, przejściach podziemnych, chodnikach itp., w miejscach szczególnie narażonych na dewastacje i kradzieże, w przypadku lokalizacji w ww. miejscach należy zachować skrajnie min. 0,5m.

4.19.4. Zasilanie obiektów związanych z obsługą drogi

W ramach realizacji zadania przewidziano zasilanie następujących obiektów:

- zasilanie systemu monitoringu,
- zasilanie na potrzeby infrastruktury przystankowej,
- zasilanie punktu socjalnego dla kierowców
- zasilanie ładowarek autobusowych
- zasilanie złącz kablowych obiektów tunelowych,
- zasilanie złącz kablowych sygnalizacji świetlnej,
- zasilanie pompowni.

Zasilanie złącz kablowych zaprojektować zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci wydanymi przez TAURON Dystrybucja S.A., z projektowanych szaf pomiarowych należy wyprowadzić linie kablowe nN w kierunku projektowanych ZK.

Kable nN należy chronić na rurami karbowanymi natomiast przy przejściach pod jezdniami i dojazdami do budynków kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi, zachowując odpowiednie, wymagane normą, odległości od krzyżowanych urządzeń.

Granicą eksploatacji są zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo – rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Pomiar energii elektrycznej zaprojektowano w układzie bezpośrednim 3-fazowym i 1-fazowym. Liczniki energii elektrycznej zlokalizowane będą w szafkach pomiarowych zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi.

4.20. Sieci teletechniczne

4.20.1. Stan istniejący

W granicach opracowania zlokalizowane są następujące sieci telekomunikacyjne operatorów Orange Polska S.A., PKP Telkol, 3S S.A.

- telekomunikacyjne, abonenckie, rozdzielcze i magistralne kable ziemne;
- rurociągi kablowe wraz z kablami miedzianymi i światłowodowymi;
- kanalizacja kablowa wraz z telekomunikacyjnymi kablami miedzianymi i światłowodowymi;
- napowietrzna sieć telekomunikacyjna na podbudowie słupowej wraz z kablami miedzianymi rozdzielczymi, abonenckimi i światłowodowymi;

Nie jest wykluczone istnienie sieci telekomunikacyjnych innych podmiotów nie wskazanych powyżej.

Kolidujące z planowaną inwestycją istniejące sieci telekomunikacyjne przewidziano do przebudowy.

4.20.2. Stan projektowany

Projektuje się przebudowę i zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnych kolidujących z planowaną Inwestycją budowy linii tramwajowej wraz z pętlą tramwajową.

4.20.2.1. Przebudowa sieci telekomunikacyjnych

W obszarze opracowania wystąpiły kolizje kabli ziemnych, kanalizacji kablowej, rurociągów kablowych, sieci napowietrznej z projektowanym układem drogowym.

W celu likwidacji kolizji projektuje się wykonanie zabezpieczenia oraz przebudowy istniejących sieci telekomunikacyjnych w ciągu ulic Łowińskiego, Ujastek, Blokowej, Darwina i Lubockiej (wg wariantów):

Wariant 5

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - proj. rurociąg	1416,89	m
operator NN - proj. kanalizacja	29,36	m
operator NN - proj. studnie	7	szt
operator PKP Telkol - proj. kabel ziemny	195,39	m
operator OPL - proj. rurociąg	162,23	m
operator OPL - proj. kanalizacja	331,94	m
operator OPL - proj. studnia	9	szt
operator OPL - proj. słup	1	szt
operator OPL - proj. słupek	0	szt
operator 3S - proj. rurociąg	110,57	m
proj. kontener telekomunikacyjny	1	szt
proj. maszt telekomunikacyjny	1	szt

Wariant 6

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - proj. rurociąg	1145,29	m
operator NN - proj. kanalizacja	0	m
operator NN - proj. studnie	4	szt
operator PKP Telkol - proj. kabel ziemny	171,2	m
operator OPL - proj. rurociąg	300,35	m
operator OPL - proj. kanalizacja	1334,95	m

operator OPL - proj. studnia	42	szt
operator OPL - proj. słup	2	szt
operator OPL - proj. słupek	1	szt
operator 3S - proj. rurociąg	96,77	m
proj. kontener telekomunikacyjny	1	szt
proj. maszt telekomunikacyjny	1	szt

Wariant 7

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - proj. rurociąg	975,39	m
operator NN - proj. kanalizacja	0	m
operator NN - proj. studnie	4	szt
operator PKP Telkol - proj. kabel ziemny	195,19	m
operator OPL - proj. rurociąg	527,01	m
operator OPL - proj. kanalizacja	1319,39	m
operator OPL - proj. studnia	32	szt
operator OPL - proj. słup	4	szt
operator OPL - proj. słupek	1	szt
operator 3S - proj. rurociąg	109,19	m
proj. kontener telekomunikacyjny	1	szt
proj. maszt telekomunikacyjny	1	szt

Informacje ogólne

Kolidujące kable ziemne należy przebudować poza miejsce kolizji poprzez budowę nowego odcinka kabla ziemnego o przekroju dostosowanym do istniejącego. Połączenie projektowanego kabla z istniejącym wykonać za pomocą złączy przelotowych termokurczliwych.

Kolidującą kanalizację kablową przebudować poprzez budowę nowych odcinków kanalizacji z rur typu RHDPE Ø110/6,3 wraz ze studniami kablowymi żelbetowymi. Po wybudowaniu kanalizacji kablowej należy przebudować kable miedziane i światłowodowe. Przejście projektowaną kanalizacją kablową pod istniejącymi drogami należy wykonać metodą bezwykopową za pomocą rury przewiertowej typu RHDPEp Ø110/6,3.

Kolidujące rurociągi kablowe należy przebudować poprzez budowę nowych odcinków rurociągu z rur RHDPE Ø40/3,7 wraz ze studniami kablowymi żelbetowymi. W miejscu skrzyżowania projektowanego rurociągu kablowego z projektowaną drogą, rurociąg zabezpieczyć za pomocą rury osłonowej typu HDPE Ø160/9,1. Przejście projektowanym rurociągiem kablowym pod istniejącymi drogami należy wykonać metodą bezwykopową za pomocą rury przewiertowej typu RHDPEp Ø160/9,1. W miejscu skrzyżowania istniejącego rurociągu kablowego z projektowanym układem drogowym, zabezpieczenie wykonać za pomocą rur osłonowych dwudzielnych typu HDPE-D Ø160.

Istniejące rurociągi kablowe kolidujące na krótkim odcinku należy przełożyć bezprzerwowo.

Napowietrzną linię telekomunikacyjną na podbudowie słupów telekomunikacyjnych projektuje się przebudować za pomocą pojedynczych słupów drewnianych, uszczudlonych o wysokości 7,0 m w miejsce nie kolidujące z planowaną inwestycją. Połączenie projektowanego kabla napowietrznego z istniejącym należy wykonać za pomocą złączy przelotowych termokurczliwych. W przypadku skablowania kolidującej linii napowietrznej, przebudowę należy wykonać poprzez budowę kanalizacji kablowej z rur typu HDPE Ø110/6,3 wraz ze studniami kablowymi żelbetowymi.

Słupy kablowe należy uziemić za pomocą uziomu szpilekowego dł. 3,0 m. Wejście na projektowany słup telekomunikacyjny wykonać do wysokości 3,0 m powyżej poziomu terenu za pomocą rur odpornych na działanie promieniowania UV typu RHDPE-UV Ø32/3,0.

Prace przy budowie kanalizacji i rurociągów kablowych oraz studni kablowych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Po wybudowaniu kanalizacji kablowej i rurociągów kablowych, należy przebudować kable światłowodowe i miedziane.

Kolizyjne odcinki przebudować zachowując następującą kolejność robót:

wybudować nowy odcinek kabla ziemnego / rurociągu / kanalizacji kablowej;

wykonać przełożenie do nowego odcinka rurociągu / kanalizacji kabli telekomunikacyjnych z wykonaniem połączeń do kabli istniejących w złączach równoległych;

zdemontować kolizyjne odcinki kabli telekomunikacyjnych, rurociągu / kanalizacji kablowej.

Kanalizację projektuje się z rur HDPE Ø110/6,3. Dla budowy kanalizacji stosować studnie wg normy ZN-OPL-023/16. Prace przy budowie kanalizacji należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy ZN-OPL-012/15.

Rurociąg kablony powinien spełniać wymagania normy ZN-OPL-013/15 „Telekomunikacyjna kanalizacja kablona. Kanalizacja wtórna”.

Rury powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-014/15 „Telekomunikacyjna kanalizacja kablona. Elementy kanalizacji”.

Prace przy budowie kanalizacji i rurociągów kablowych oraz studni kablowych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

4.20.2.2. Budowa słupów telekomunikacyjnych

Projektuje się przebudowę istniejących słupów poprzez budowę nowych pojedynczych lub bliźniaczych w zależności od stanu istniejącego drewnianych, poza miejscem kolizji.

Projektowaną przebudowę istniejącej linii napowietrznej w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z zaleceniami zarządcy/właściciela dróg. Do przebudowy telekomunikacyjnej linii napowietrznej należy użyć osprzętu zgodnego z normą: ZN-OPL-010/16 „Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania”.

Szczegółowe ustalenie przebiegu urządzeń podziemnych zostanie dokonane na etapie budowy linii telekomunikacyjnej poprzez wykonanie wykopów kontrolnych pod nadzorem właścicieli tych urządzeń.

Demontaż sieci

Po dokonanej przebudowanie kanalizacji kablowej, rurociągów kablowych, kabli ziemnych oraz linii telekomunikacyjnych napowietrznych, można przystąpić do demontażu odcinków kolizyjnych sieci telekomunikacyjnej.

Wariant 5

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - rozbiórka rurociągu	1551,56	m
operator NN - rozbiórka kanalizacji	30,09	m
operator NN - rozbiórka studni	7	szt
operator PKP Telkol - rozbiórka. kabel ziemny	187,84	m
operator OPL - rozbiórka rurociągu	140,88	m
operator OPL - rozbiórka kanalizacji	410,02	m
operator OPL - rozbiórka studni	9	szt
operator OPL - rozbiórka słupa	6	szt
operator OPL - rozbiórka słupka	0	szt
operator 3S - rozbiórka rurociąg	66,53	m
rozbierany kontener telekomunikacyjny	1	szt
rozbierany maszt telekomunikacyjny	1	szt

Wariant 6

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - rozbiórka rurociągu	1350,35	m
operator NN - rozbiórka kanalizacji	0	m

operator NN - rozbiórka studni	4	szt
operator PKP Telkol - rozbiórka. kabel ziemny	164,13	m
operator OPL - rozbiórka rurociągu	359,73	m
operator OPL - rozbiórka kanalizacji	1008,13	m
operator OPL - rozbiórka studni	26	szt
operator OPL - rozbiórka słupa	10	szt
operator OPL - rozbiórka słupka	1	szt
operator 3S - rozbiórka rurociąg	66,53	m
rozbierany kontener telekomunikacyjny	1	szt
rozbierany maszt telekomunikacyjny	1	szt

Wariant 7

nazwa	ilość	jedn.
operator NN - rozbiórka rurociągu	1204,46	m
operator NN - rozbiórka kanalizacji	0	m
operator NN - rozbiórka studni	5	szt
operator PKP Telkol - rozbiórka. kabel ziemny	190,66	m
operator OPL - rozbiórka rurociągu	198,98	m
operator OPL - rozbiórka kanalizacji	1412,85	m
operator OPL - rozbiórka studni	32	szt
operator OPL - rozbiórka słupa	10	szt
operator OPL - rozbiórka słupka	1	szt
operator 3S - rozbiórka rurociąg	66,53	m
rozbierany kontener telekomunikacyjny	1	szt
rozbierany maszt telekomunikacyjny	1	szt

4.20.2.3. Budowa kanału technologicznego

Projektuje się budowę kanału technologicznego w wersji KT_u, tj. w postaci kanalizacji kablowej wykonanej z ciągu złożonego z modułu jednej rury HDPE Ø110/6,3, trzech rur HDPE Ø40/3,7 mm i jednej prefabrykowanej wiązki mikrorur o średnicy zewnętrznej Ø40mm, np. 7x12, wraz ze studniami kablowymi żelbetowymi typu SKO-2 usytuowanymi w odstępach co ok. 100,0 m

Przejście kanałem technologicznym pod projektowanymi drogami wykonać w konfiguracji kanału KT_p, tj. wykonanego z jednej rury HDPE Ø110/6,3, trzech rur światłowodowych typu HDPE Ø40/3,7 i jednej prefabrykowanej wiązki mikrorur np. 7x12/10 o średnicy zewnętrznej Ø40mm, zainstalowanych w dodatkowej rurze osłonowej o średnicy 160/9,1 mm wraz ze studniami kablowymi żelbetonowymi typu SKO-2.

Rurociąg kablowy na skrzyżowaniu z projektowanym układem drogowym należy zabezpieczyć za pomocą rury osłonowej typu HDPEp Ø160/9,1.

Wariant 5

nazwa	ilość	jedn.
proj. KT _u 4	2847,44	m
proj. KT studnie SKR-2	84	szt

Wariant 6

nazwa	ilość	jedn.
proj. KT _u 4	3604,77	m
proj. KT studnie SKR-2	96	szt

Wariant 7

nazwa	ilość	jedn.
-------	-------	-------

proj. KTu4	3593,72	m
proj. KT studnie SKR-2	90	szt

Rury kanalizacji kablowej kanału technologicznego układać na głębokości 1,0 m +/- 5 cm od powierzchni gruntu. Stosowanie zmniejszonych głębokości wykopu możliwe jest wyłącznie przy trudnych warunkach terenowych wymagającymi specjalnych metod wydobywczych. Umieszczając rury na głębokości płytszej niż do 0,5 m należy zastosować dodatkową rurę ochronną lub przykrywą kanalizacji.

Prace przy budowie kanału technologicznego należy wykonywać zgodnie z wytycznymi Inwestora.

Dla budowy kanalizacji stosować studnie wg normy ZN-OPL-023/16.

Prace przy budowie kanalizacji należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy ZN-OPL-011/96.

4.20.2.4. Budowa monitoringu wizyjnego

Projektuje się wykonanie systemu monitoringu wizyjnego w skład, którego wchodzi:

kamery IP stacjonarne i obrotowe o rozdzielczości 5MP

kamery IP obrotowe o rozdzielczości 5MP

szafy dystrybucyjne

skrzynki na słupowe umieszczone na masztach z kamerami,

Urządzenia komunikacyjne i zarządzające systemem zlokalizowane w proj. szafach dystrybucyjnych i skrzynkach nastupowych

Kable światłowodowe,

Kable zasilające elementy monitoringu wizyjnego ułożone w ziemi wraz z zasilaczem UPS i rozdzielnią elektryczną zlokalizowane w proj. szafie dystrybucyjnej.

Zaproponowane rozwiązanie oparte jest na urządzeniach pracujących przy wykorzystaniu transmisji TCP/IP. Kamery należy zainstalować na słupach oświetleniowych, ścianach i stropach obiektów inżynierskich oraz na niezależnych masztach stalowych o wysokości 5m montowanych na prefabrykowanym fundamencie żelbetowym. Kamery należy zainstalować na wysokości min. 4,0 m.

Sygnal z kamer do skrzynek nastupowych przesyłany jest za pomocą kabli miedzianych FTPw kat.6 4x2x0,57, a następnie do szaf dystrybucyjnych za pomocą kabli światłowodowych. Docelowo z szafy dystrybucyjnej do centrum zarządzania monitoringiem sygnal przesyłany będzie za pomocą projektowanej infrastruktury światłowodowej umieszczonej kanalizacji połączonej z projektowanym kanałem technologicznym.

Projektuje się wykonanie systemu monitoringu wizyjnego w skład, którego wchodzi:

Wariant 5

nazwa	ilość	jedn.
proj. kamera stacjonarna - monitoring tunelu	4	szt
proj. kamera obrotowa - monitoring tunelu	-	szt
proj. kamera stacjonarna - przejście podziemne	1	szt
proj. kamera obrotowa - przejście podziemne	3	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring ruchu drogowego	17	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring ruchu drogowego	9	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring parkingu P&R	6	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring parkingu P&R	-	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring węzła przesiadkowego	-	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring węzła przesiadkowego	9	szt

Wariant 6

nazwa	ilość	jedn.
-------	-------	-------

proj. kamera stacjonarna - monitoring tunelu	4	szt
proj. kamera obrotowa - monitoring tunelu	-	szt
proj. kamera stacjonarna - przejście podziemne	1	szt
proj. kamera obrotowa - przejście podziemne	4	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring ruchu drogowego	29	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring ruchu drogowego	10	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring parkingu P&R	5	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring parkingu P&R	-	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring węzła przesiadkowego	-	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring węzła przesiadkowego	13	szt

Wariant 7

nazwa	ilość	jedn.
proj. kamera stacjonarna - monitoring tunelu	4	szt
proj. kamera obrotowa - monitoring tunelu	-	szt
proj. kamera stacjonarna - przejście podziemne	-	szt
proj. kamera obrotowa - przejście podziemne	5	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring ruchu drogowego	24	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring ruchu drogowego	8	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring parkingu P&R	12	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring parkingu P&R	-	szt
proj. kamera stacjonarna – monitoring węzła przesiadkowego	-	szt
proj. kamera obrotowa – monitoring węzła przesiadkowego	10	szt

5. PROJEKTY SĄSIEDNIE

Z zakresem niniejszego opracowania kolidują lub sąsiadują następujące inwestycje:

- Nazwa: „Budowa zespołu budynków usługowo - produkcyjno - magazynowych wraz budynkiem biurowym, socjalnym, ochrony, wiatą, stacją transformatorową oraz z infrastrukturą techniczną, układem drogowym (dojściem, dojazdem i miejscami postojowymi dla samochodów osobowych i ciężarowych) oraz wjazdami na działkach nr ewid. 1/63, 1/239, 1/649, 1/127, 3 obr. 20, j. ewid. Nowa Huta i 415, obr. 44, j. ewid. Nowa Huta przy ul. Blokowej / Łowińskiego w Krakowie”;
 - Inwestor: ArcelorMittal Poland;
 - Opis kolizji: kolizje w zakresie obszaru zagospodarowania terenu przewidywanego w ramach inwestycji AM i rozwiązań planowanego układu drogowo-tramwajowego;
 - Zastosowane rozwiązania: wprowadzono propozycję rozwiązań zamiennych w zakresie lokalizacji zjazdów oraz parkingów na terenie AM;
- Nazwa: „Budowa drogi ekspresowej S7 Warszawa – Kraków odcinek realizacyjny nr III (...)”;
 - Inwestor: GDDKiA Oddział Kraków, ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków;
 - Opis kolizji: kolizja w zakresie torowiska tramwajowego, inwestycja sąsiaduje bezpośrednio od strony zachodniej w ciągu ul. Łowińskiego;
 - Zastosowane rozwiązania:
 - zakres przebudowy linii tramwajowej w ramach W6 i W7 w ciągu ul. Łowińskiego wymaga przebudowy torowiska projektowanego w ramach inwestycji GDDKiA na odcinku ok 50-100 m;
 - układ drogowy dowiązано do układu drogowego realizowanego w ramach inwestycji GDDKiA w ciągu ul. Łowińskiego w zakresie jezdni, chodników, ścieżek rowerowych.

- Nazwa: *„Studium wykonalności budowy szybkiego, bezkolizyjnego transportu szynowego w Krakowie”*;
 - Inwestor: *GMINA MIEJSKA KRAKÓW, Plac Wszystkich Świętych 3-4, 31-004 Kraków, Polska*;
 - Opis kolizji: *rozbieżność w kwestii lokalizacji przystanku „Elektromontaż” – w Studium ww. przystanek przesunięty jest na zachód w obszar węzła S7*;
 - Zastosowane rozwiązania:
 - W niniejszej koncepcji pozostawiono lokalizację wszystkich przystanków „Elektromontaż” w bezpośrednim obszarze planowanego trójkąta torowego przy skrzyżowaniu ulic Łowińskiego i Ujastek.

- Nazwa: *„Obiekt Radiokomunikacyjny ORx095-017057-XXX-01 w skład którego wchodzi: wieża strunobetonowa wraz z fundamentem, kontener telekomunikacyjny posadowiony na ławach żelbetowych, linia zasilająca, ogrodzenie, utwardzony teren działki, instalacja elektryczna”*
 - Inwestor: *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. ul. Targowa 74; 03-734 Warszawa*;
 - Opis kolizji: *kolizja planowanej wieży i obiektu kontenerowego z tunelem drogowym pod linią kolejową*;
 - Zastosowane rozwiązania:
 - W niniejszej koncepcji zaproponowano przesunięcie obiektu radiokomunikacyjnego na działkę 279 (przedstawiono na rysunkach planu sytuacyjnego wchodzącego w skład niniejszej koncepcji);
 - Propozycję rozwiązania przesłano do PKP PLK S.A.