SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny.

B. DOKUMENTY FORMLANO-PRAWNE

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plansza sytuacyjna - arkusz 1/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 01.1
2. Plansza sytuacyjna - arkusz 2/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 01.2
3. Plansza sytuacyjna - arkusz 3/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 01.3
4. Rozwiązanie warstwicowe - arkusz 1/3	skala 1:500	PB/DRT / WAR / 02.1
5. Rozwiązanie warstwicowe - arkusz 2/3	skala 1:500	PB/DRT / WAR / 02.2
6. Rozwiązanie warstwicowe - arkusz 3/3	skala 1:500	PB/DRT / WAR / 02.3
7. Schemat przebiegu torowiska tramwajowego – arkusz 1/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 03.1
8. Schemat przebiegu torowiska tramwajowego – arkusz 2/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 03.2
9. Schemat przebiegu torowiska tramwajowego – arkusz 3/3	skala 1:500	PB/ DRT / SYT / 03.3
10. Profil podłużny toru nr 1	skala 1:1000/100	PB/ DRT / PRO / 04.1
11. Profil podłużny toru nr 2	skala 1: 1000/100	PB/ DRT / PRO / 04.2
12. Profile podłużne toru nr 2 i 3 (Pętla)	skala 1: 1000/100	PB/ DRT / PRO / 04.3
13. Przekroje konstrukcyjne, wykaz konstrukcji nawierzchni	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.0
14. Przekroje konstrukcyjne, ul. Kościuszki	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.1
15. Przekroje konstrukcyjne, ul. Kościuszki	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.2
16. Przekroje konstrukcyjne, ul. Kościuszki	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.3
17. Przekroje konstrukcyjne, ul. Zwierzyniecka	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.4
18. Przekroje konstrukcyjne, ul. Zwierzyniecka	skala 1:50	PB/ DRT / PN / 05.5

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

Opis techniczny

Do projektu wykonawczego branży drogowej dla zadania pod nazwą:

Przebudowa torowiska tramwajowego w ciągu ul. Zwierzynieckiej i ul. Kościuszki w Krakowie wraz z przebudową sieci trakcyjnej, odwodnienia, oświetlenia, przebudową kolidującej infrastruktury technicznej, rozbudową pętli tramwajowej „Salwator"

Spis treści

1 .Podstawa opracowania.....5
2 .Cel i zakres opracowania.....5
3 .Przyjęte parametry geometryczne 5
4 .Stan istniejący.....9
4.1 Istniejące rozwiązania sytuacyjne.....9
4.2 Istniejące rozwiązanie wysokościowe.....14
4.3 Istniejące odwodnienie.....15
4.4 Istniejące nawierzchnie.....15
4.5 Istniejące uzbrojenie techniczne.....15
4.6 Istniejąca zieleń.....15
4.7 Kategoria geotechniczna.....16
5 .Stan projektowany.....16
5.1 Projektowane rozwiązania sytuacyjne.....16
5.2 Projektowane rozwiązanie wysokościowe.....25
5.3 Projektowane odwodnienie.....26
5.4 Projektowane przekroje konstrukcyjne.....26
5.5 Projektowane uzbrojenie techniczne.....36
5.6 Projektowana zieleń.....36

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

1 . Podstawa opracowania

1.1 Umowa z Inwestorem nr 457/ZIKiT/2018 z dnia 22.05.2018r.

1.2 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z późn. zmianami.

1.3 Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r. - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych

1.4 Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych. MAGTiOŚ. Warszawa 1983r.

1.5 PN-K-92011. Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania

1.6 PN-K-92009. Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania

2 . Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wielobranżowego projektu przebudowy torowiska w ciągu ulic Kościuszki i Zwierzynieckiej wraz z przebudową istniejącego układu drogowego, infrastruktury technicznej oraz istniejącej pętli tramwajowej „Salwator". Zakresem niniejszego projektu objęto branżę drogowo-torową.

3 . Przyjęte parametry geometryczne

Ul. Kościuszki

- droga wojewódzka nr 780 klasy Z
- droga jednojezdniowa dwupasowa z torowiskiem tramwajowym w osi jezdni (1x2+T)
- prędkość projektowa - Vp=40km/h
- prędkość miarodajna - Vm=50km/h
- podstawowa szerokość pasa ruchu - 2,75m
- minimalna szerokość chodnika przyulicznego – 2,0m z lokalnym przewężeniem do 1,4m
- szerokość przejść dla pieszych – 2,5m; 3,0m; 4,0m; 6,0m
- szerokość przejazdu rowerowego – 3,0m
- długość odcinka do przebudowy - ok. 1,1km

Ul. Zwierzyniecka

- droga gminna klasy L
- droga jednojezdniowa dwupasowa o zmiennym przekroju (1x2+T)
- prędkość projektowa Vp=30km/h
- prędkość miarodajna Vm=40km/h
- szerokość wydzielonego pasa ruchu dla samochodów 3,0-3,25m
- minimalna szerokość chodnika przyulicznego – 2,0m
- szerokość przejść dla pieszych – 3,0m; 4,0m; 6,0m
- długość odcinka do przebudowy – ok. 0,5km

Skrzyżowanie nr 1 – ul. Kościuszki – ul. Księcia Józefa – ul. Królowej Jadwigi – ul. Św. Bronisławy

- skrzyżowanie zwykłe, czterowlotowe i z sygnalizacją świetlną
- ul. Księcia Józefa – droga wojewódzka nr 780 klasy Z – jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa (1x2)
- ul. Królowej Jadwigi – droga powiatowa klasy L - jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa (1x1)
- ul. Świętej Bronisławy – droga gminna klasy D - jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa (1x2)
- wlot ul. Księcia Józefa szerokości 7,9m, dwukierunkowy, dwupasowy
- wlot ul. Królowej Jadwigi szerokości 7,5m, jednokierunkowy do ul. Kościuszki, dwupasowy z kontrapasem rowerowym szerokości 1,5m
- wlot ul. Świętej Bronisławy szerokości 5,0m, dwukierunkowy, dwupasowy
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=6,0m; R=7,0m
- długość odcinków wlotów ul. Księcia Józefa, Św. Bronisławy i Królowej Jadwigi do przebudowy – ok. 20m

Skrzyżowanie nr 2 – ul. Kościuszki – ul. Senatorska

- skrzyżowanie zwykłe bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Senatorska - droga gminna klasy L – jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa (1x1)
- wlot ul. Senatorskiej szerokości 7,05m, jednokierunkowym do ul. Kościuszki, jednopasowy z kontrapasem rowerowym szerokości 1,50m
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=4,0m, R=12,0m
- długość odcinka wlotu ul. Senatorskiej do przebudowy – ok. 30m

Skrzyżowanie nr 3 – ul. Kościuszki – ul. Flisacka

- skrzyżowanie zwykłe, trzywlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Flisacka - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa (1x2)
- wlot ul. Flisackiej zawężony z 7,7m do 5,0m i wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniu R=6,0m
- długość odcinka wlotu ul. Flisackiej do przebudowy – ok. 15m

Skrzyżowanie nr 4 – ul. Kościuszki – ul. Komorowskiego – ul. Dojazdowa

- skrzyżowanie zwykłe, czterowlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Komorowskiego - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa (1x1)
- ul. Dojazdowa - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa (1x2)
- wlot ul. Komorowskiego jednokierunkowy od ul. Kościuszki do ul. Senatorskiej, jednostronnie zawężony z 7,15m do 5,00m
- wlot ul. Dojazdowej dwukierunkowy, jednostronnie zawężony z 6,60m do 5,50m, wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=3,0m; R=6,0m
- długość odcinków wlotów ul. Komorowskiego i ul. Dojazdowej do przebudowy – ok. 15m

Skrzyżowanie nr 5 – ul. Kościuszki – ul. Jaskółcza

- skrzyżowanie zwykłe, trzywlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Jaskółcza - droga gminna klasy D – jednozjezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa, „ślepa" (1x2)
- wlot ul. Jaskółczej szerokości 5,85m i wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m,
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=6,0m
- długość odcinka wlotu ul. Jaskółczej do przebudowy – ok. 15m

Skrzyżowanie nr 6 – ul. Kościuszki – ul. Borelowskiego-Lelewela

- skrzyżowanie zwykłe, trzywlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Borelowskiego-Lelewela - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa (1x1)
- wlot ul. Borelowskiego-Lelewela jednokierunkowy od ul. Kościuszki do ul. Senatorskiej szerokości 5,40m
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=3,0m; R=6,0m
- długość odcinka wlotu ul. Lelewela do przebudowy – ok. 15m

Skrzyżowanie nr 7 – ul. Kościuszki – ul. Tatarska

- skrzyżowanie zwykłe, trzywlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Tatarska - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa (1x1)
- wlot ul. Tatarskiej jednokierunkowy od ul. Kościuszki, jednostronnie zawężony z 5,50m do 4,50m i wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m,
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=6,0m i R=3,0m
- długość odcinka wlotu ul. Tatarskiej do przebudowy – ok. 15m

Skrzyżowanie nr 8 – ul. Kościuszki – ul. Włóczków

- skrzyżowanie zwykłe, trzywlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Włóczków - droga gminna klasy D – jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa (1x2)
- wlot ul. Włóczków zawężony z 12,30m do 6,50m
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=7,0m
- długość odcinka wlotu ul. Włóczków do przebudowy – ok. 50m

Skrzyżowanie nr 9 – ul. Kościuszki – al. Krasińskiego – Most Dębnicki – ul. Zwierzyniecka

- skrzyżowanie skanalizowane, czterowlotowe i z sygnalizacją świetlną
- al. Zygmunta Krasińskiego - droga powiatowa klasy Z, dwujezdniowa, dwupasowa z dodatkowym pasem ruchu dla autobusów (2x3)
- Most Dębnicki – połączenie al. Krasińskiego i ul. Marii Konopnickiej – jednojezdniowy, czteropasowy (1x4)
- wlot ul. Kościuszki szerokości 6,0m, dwupasowy
- wylot ul. Kościuszki szerokości 9,15m, jednopasowy (2,75m) z torowiskiem
- wlot al. Zygmunta Krasińskiego szerokości 12,20m, czteropasowy, dwa pasy na wprost i po jednym dla relacji skrętnych
- wylot al. Zygmunta Krasińskiego szerokości 7,50m, dwupasowy
- Most Dębnicki szerokości 12,00m po dwa pasy na wlocie i wylocie
- wlot ul. Zwierzynieckiej szerokości 9,45m, jednopasowy (3,25m) z torowiskiem
- wylot ul. Zwierzynieckiej szerokości 6,00m, dwupasowy, jeden pas dla relacji na wprost i jeden dla relacji w prawo
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=10,0; R=15,0m; R=16,0m
- długość odcinka wlotu al. Krasińskiego do przebudowy – ok. 30m
- długość odcinka wlotu na Most Dębnicki do przebudowy – ok. 30m

Skrzyżowanie nr 10 – ul. Zwierzyniecka – ul. Retoryka – ul. Powiśle

- skrzyżowanie skanalizowane, czterowlotowe i bez sygnalizacji świetlnej
- ul. Retoryka – droga gminna klasy D, dwujezdniowa, jednopasowa z rozdzielonym wlotem i wylotem
- ul. Powiśle – droga powiatowa klasy L, jednojezdniowa, trójpasowa, dwukierunkowa
- wlot ul. Retoryka jednopasowy, jednostronnie zawężony z 6,50m do 4,00m i wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m,

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

- wylot ul. Retoryka jednopasowy, jednostronnie zawężony z 7,80m do 4,00m i wyniesiony do poziomu przyległych chodników na długości 4,0m,
- wlot ul. Powiśle szerokości 7,0m, dwupasowy, po jednym dla relacji skrętnych
- wylot ul. Powiśle szerokości 3,5m, jednopasowy
- wyłukowanie przecięcia krawędzi jezdni łukami kołowymi o promieniach R=3,0m; R=6,0m; R=8,0m, R=21,0m
- długość odcinka wlotu ul. Powiśle do przebudowy – ok. 15m
- długość odcinka wlotu ul. Retoryka do przebudowy – ok. 15m
- długość odcinka wylotu ul. Retoryka do przebudowy – ok. 10m

Skrzyżowanie nr 11 – ul. Zwierzyniecka – ul. Felicjanek

- skrzyżowanie jak w stanie istniejącym w formie zjazdu
- ul. Felicjanek – droga gminna klasy D, jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa w stronę ul. Zwierzynieckiej
- wlot szerokości 4,70m
- długość odcinka wlotu ul. Felicjanek do przebudowy – ok. 10m

Skrzyżowanie nr 12 – ul. Zwierzyniecka – ul. Mała

- skrzyżowanie jak w stanie istniejącym w formie zjazdu
- ul. Mała – droga gminna klasy D, jednojezdniowa, jednopasowa, jednokierunkowa w stronę ul.Felicjanek
- wlot szerokości 6,22m
- długość odcinka wylotu ul. Małej do przebudowy – ok. 15m

Zjazdy indywidualne

- szerokość jak w stanie istniejącym w zakresie od 3,00m do 8,40m
- na przecięciach krawędzi jezdni i jezdni zjazdów skosy 1:1 na długości do 2,0m

Torowisko tramwajowe

- Vmax=40km/h na szlaku; Vmax=10km przejazd taboru przez pętlę Salwator
- Rmin=50m na szlaku, z wykorzystaniem krzywych przejściowych; Rmin=20m w torach na pętli Salwator (po uzyskaniu odstępstwa)
- dopuszczalne wartości parametrów kinematycznych:
  - adop=0,8m/s2 - przyśpieszenie odśrodkowe
  - Y=0,5m/s3 - dopuszczalny przyrost przyśpieszenia odśrodkowego
- dopuszczalne pochylenie ramp przechyłowych 1:300
- minimalny promień łuku wyokrąglającego załomy profilu podłużnego Rv=2000m
- skrajnia wg PN-K-92009:1998, PN-K-92011:1998
- odległość krawędzi peronowej na prostej 1250mm od osi toru przy wyniesieniu zasadniczym 150mm, w stosunku do projektowanej płaszczyzny geodezyjnej główek szyn
- minimalna długość peronu 43m
- obciążenie taborem wg PN-85/S-10030 oraz Rozp. MI z dnia 22 grudnia 2003r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. 2003.230.2301)
- szyny 60R2, 59R2, tor bezstykowy;
- podtorze tramwajowe na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni E2≥120MPa

Przystanki komunikacji zbiorowej

- przystanek autobusowy pn. „Salwator" o długości 29,55m i peronie szerokości min. 1,71m zlokalizowany na wydzielonym stanowisku postojowym dla autobusów w formie zatoki w ciągu ul. Kościuszki przed wejściem do Klasztoru ss. norbertanek przeznaczony dla wysiadających z autobusów linii aglomeracyjnych
- przystanek autobusowy pn. „Salwator" o podwójnym peronie długości 25,0m i 21,30m oraz szerokości min. 2,0m zlokalizowany na wiedziolnym stanowisku postojowym dla autobusów w rejonie skrzyżowania ul. Kościuszki i ul. Senatorskiej przeznaczony dla wsiadających do autobusów linii aglomeracyjnych
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Salwator" w kierunku wschodnim o długości 45,0m i peronie szerokości 4,0m zlokalizowany na jezdni w ciągu ul. Kościuszki w rejonie mostu na Rudawie
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Salwator" w kierunku zachodnim o długości 45,0m w ciągu ul. Kościuszki zaprojektowany jako peron typu wiedeńskiego o wyniesionym pasie ruchu szerokości 3,45m i właściwym peronie szerokości min. 2,0m
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Komorowskiego" w kierunku zachodnim o długości 44,5m w ciągu ul.Kościuszki zaprojektowany jako peron typu wiedeńskiego o wyniesionym pasie ruchu szerokości 3,45m i właściwym peronie szerokości min. 2,0m
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Komorowskiego" w kierunku wschodnim o długości 45,0m w ciągu ul.Kościuszki zaprojektowany jako peron typu wiedeńskiego o wyniesionym pasie ruchu szerokości 3,45m i właściwym peronie szerokości min. 2,0m
- przystanek tramwajowy pn. „Jubilat" w kierunku wschodnim o długości 50,0m i peronie szerokości min. 1,70m zlokalizowany w osi ulicy Kościuszki
- przystanek tramwajowy pn. „Jubilat" w kierunku zachodnim o długości 46,72m i peronie szerokości min. 2,00m zlokalizowany w osi ulicy Kościuszki

Miejsca postojowe

- miejsca postojowe dla samochodów osobowych w układzie równoległym do jezdni – 2,5x6,0m;
- miejsca postojowe przeznaczone dla osób niepełnosprawnych w układzie równoległym do jezdni – 3,6x6,0m

4 . Stan istniejący

4.1 Istniejące rozwiązania sytuacyjne

Teren objęty niniejszym opracowaniem położony jest w Krakowie w dzielnicach I Stare Miasto oraz VII Zwierzyniec w bliskim sąsiedztwie rzeki Wisły i Rynku Głównego. W rejonie inwestycji znajduje się głównie zabudowa mieszkaniowa z usługami w parterze oraz obiekty kulturalno-turystyczne i hotele.

ul. Kościuszki

W stanie istniejącym ulica Tadeusza Kościuszki posiada przekrój jednojezdniowy dwupasowy z torowiskiem zlokalizowanym w osi jezdni, rozdzielającym tym samym kierunki ruchu. Istniejąca jezdnia wraz torowiskiem posiada szerokość zmienną w zakresie od ok. 12,0m do ok. 12,5m, a samo torowisko ok. 5,0m. Pasy ruchu dla samochodów posiadają nawierzchnię bitumiczną, natomiast torowisko tramwajowe posiada nawierzchnię betonową. W przekroju ulicy zlokalizowano przyuliczne chodniki wyniesione w stosunku do jezdni o 2-12cm. Chodniki posiadają szerokość zmienną od ok. 1,0m do ok 8,10m oraz nawierzchnię z betonowych płyt chodnikowych.

ul. Zwierzyniecka

Ulica Zwierzyniecka w stanie istniejącym na odcinku od al. Krasińskiego do ul. Retoryka, tj. na 1/3 długości, posiada przekrój jednojezdniowy dwupasowy z torowiskiem zlokalizowanym w osi jezdni, natomiast na dalszym odcinku w kierunku ul. Straszewskiego ruch samochodowy odbywa się po torowisku. Istniejąca jezdnia wraz torowiskiem posiada szerokość zmienną w zakresie od ok. 20,5m do ok. 7,0m. Pasy ruchu dla samochodów posiadają nawierzchnię bitumiczną, natomiast torowisko tramwajowe posiada nawierzchnię betonową. W przekroju ulicy zlokalizowano przyuliczne chodniki wyniesione w stosunku do jezdni o 2-12cm. Chodniki posiadają szerokość zmienną od ok. 2,0m do ok 10,0m oraz nawierzchnię z betonowych płyt chodnikowych lub kostki brukowej betonowej.

Skrzyżowania

Skrzyżowanie ulic Kościuszki - Księcia Józefa - Królowej Jadwigi – Św. Bronisławy jest skrzyżowaniem wyposażonym w sygnalizację świetlną z ograniczonymi relacjami. Na ulicach Kościuszki, Księcia Józefa i Św. Bronisławy wloty i wyloty posiadają po jednym pasie ruchu, natomiast ul. Królowej Jadwigi jest wlotem jednokierunkowym w stronę skrzyżowania i posiada dwa pasy po jednym dla relacji skrętnych.

Skrzyżowania w ciągu ulicy Kościuszki są skrzyżowaniami zwykłymi trójwlotowymi i czterowlotowymi bez sygnalizacji świetlnej z pełnymi lub ograniczonymi relacjami w zależności od dozwolonych kierunków ruchu na wlotach podporządkowanych.

Skrzyżowanie ul. Kościuszki – al. Krasińskiego – ul. Zwierzynieckiej – Most Dębnicki jest skrzyżowaniem czterowlotowych skanalizowanym z sygnalizacją świetlną. Ulica Kościuszki posiada w osi jezdni peron przystankowy stanowiący równocześnie wyspę rozdzielającą kierunki ruchu. Na wlocie znajdują się dwa pasy ruchu, z których jeden służy do skrętu w prawo na Most Dębnicki, a drugi do skrętu w prawo i jazdy na wprost w kierunku ul. Zwierzynieckiej. Na wylocie ul. Kościuszki znajduje się jeden pas ruchu. Most Dębnicki posiada przekrój jednojezdniowy czteropasowy bez rozdziału kierunków ruchu. Ulica Zwierzyniecka posiada przekrój analogiczny do ulicy Kościuszki z różnicą w postaci dwóch pasów ruchu na wylocie. Aleja Zygmunta Krasińskiego posiada zieloną wyspę dzielącą pomiędzy wlotem i wylotem. Na wlocie alei znajdują się cztery pasy ruchu: jeden do skrętu w prawo w ul. Kościuszki, dwa na wprost na Most Dębnicki oraz jeden w dla relacji w lewo w ul. Zwierzyniecką.

Skrzyżowanie ulic Zwierzynieckiej – Powiśle – Retoryka jest skrzyżowaniem czterowlotowym bez sygnalizacji świetlnej o przesuniętym wlocie ul. Retoryka. Z uwagi na w/w przesunięcie na wlocie ul. Powiśle znajdują się dwa pasy ruchu: do skrętu w lewo i do skrętu w prawo w ul. Zwierzyniecką, z której następnie można skręcić w ul. Retoryka. Na wylotach wszystkich ulic znajduje się po jednym pasie ruchu.

Skrzyżowania ulic Zwierzynieckiej – Felicjanek i Zwierzynieckiej – Mała są skrzyżowaniami zwykłymi bez sygnalizacji świetlnej trzywlotowymi o ograniczonych relacjach.

Zjazdy indywidualne z ul. Kościuszki

- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 293/8 obr. 13 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 4,45m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 293/8 obr. 13 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 5,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej z ul. Senatorskiej na działkę nr 107/1 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,70m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 470 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 4,00m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 335 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,25m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 318/27 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej kamiennej na działkę nr 336 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 4,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 318/4 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 8,40m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 315 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 5,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 342 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,50m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 314/1 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 343/2 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 4,10m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 301/5 i 301/6 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 356/1 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 297/14 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 297/14 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,46m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 359/2 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 3,20m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 467/1 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 363 obr. 14

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

jedn. ewid. Krowodrza

- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 364 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 367 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 5,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działki nr 368/1 i 368/3 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 369 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,00m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 370 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- prawostronny o szerokości 3,75m i nawierzchni bitumicznej na działkę nr 373/6 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 4,80m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 217/2 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza
- lewostronny o szerokości 4,30m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 217/2 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza

Zjazdy indywidualne z ul. Zwierzynieckiej:

- lewostronny o szerokości 3,50m i nawierzchni z kostki brukowej betonowej na działkę nr 130 obr. 145 jedn. ewid. Śródmieście
- prawostronny o szerokości 7,25m i nawierzchni z kostki brukowej kamiennej na działkę nr 33/1 obr. 146 jedn. ewid. Śródmieście
- prawostronny o szerokości 7,00m i nawierzchni z kostki brukowej kamiennej na działkę nr 33/1 obr. 146 jedn. ewid. Śródmieście

Torowisko tramwajowe:

W stanie istniejącym torowisko tramwajowe biegnie od pętli Salwator do węzła torowego przy Filharmonii Krakowskiej na skrzyżowaniu ulic Zwierzyniecka – Straszewskiego – Franciszkańska. Geometria Pętli Salwator zbudowana jest na małych łukach poziomych tj. R25m tor zewnętrzny oraz R20m tor wewnętrzny. W centrum pętli znajduje się tor odstawczy, w pozostałej części wewnątrz pętli znajduje się zieleń w tym kilka drzew. W rejonie pętli zlokalizowany jest budynek socjalny dla obsługi oraz motorniczych. Na szlaku, w ciągu ulic Zwierzynieckiej i Kościuszki torowisko tramwajowe zlokalizowane jest w osi drogi i wbudowane jest w jezdnie. Konstrukcję torowiska na szlaku stanowią

prefabrykowane betonowe płyty, natomiast na pętli torowisko wykonane jest w konstrukcji podsypkowej. Odwodnienie torów tramwajowych odbywa się poprzez spływ powierzchniowy do wpustów ulicznych, w ciągu trasy zlokalizowane są także odwodnienia liniowe torowiska. W rejonie pętli tramwajowej Salwator funkcjonują trzy rozjazdy torowe: wjazdowy oraz wyjazdowy z pętli oraz jeden prowadzący na tor odstawczy. Istniejący rozstaw torów wynosi 2,70m. Obecnie na torowisku w ciągu ulic Zwierzyniecka - Kościuszki kursują trzy linie tramwajowe 1,2 i 6, które obciążają ruchem średnio 14 tramwajów na godzinę w dziennym ruchu komunikacyjnym. Tramwaje nocne nie kursują po przedmiotowym torowisku. Torowisko tramwajowe wraz z ulicą w profilu zbudowane jest na małych spadkach podłużnych, w szczególności płaski przekrój jest na ulicy Kościuszki. Czynniki eksploatacyjne oraz wiek konstrukcji doprowadziły do znacznej degradacji torowiska, w wyniku czego utrzymanie wymaga znacznych nakładów.

Przystanki komunikacji zbiorowej:

- pętla tramwajowa pn. „Salwator" - zlokalizowana vis-a-vis Klasztoru ss. Norbertanek jest przystankiem początkowym i końcowym linii nr 6,2 ,1 i posiada dwa perony dla wsiadających
- przystanek autobusowy „Salwator" dla wysiadających z linii aglomeracyjnych - zlokalizowany w zatoce po południowej stronie jezdni przed wejściem głównym do Klasztoru, zatoka posiada nawierzchnię bitumiczną
- przystanek autobusowy pn. „Salwator" dla wsiadających do linii aglomeracyjnych - zlokalizowany na wydzielonym stanowisku w rejonie skrzyżowania ul. Kościuszki i ul. Senatorskiej
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Salwator" w kierunku wschodnim zlokalizowany na jezdni przed Klasztorem ss norbertanek
- przystanek tramwajowy pn. „Salwator" w kierunku zachodnim zlokalizowany na jezdni w ciągu ul. Kościuszki przed budynkiem nr 73
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Komorowskiego" w kierunku zachodnim zlokalizowany na jezdni w ciągu ul. Kościuszki przed skrzyżowaniem z ul. Komorowskiego
- przystanek tramwajowo-autobusowy pn. „Komorowskiego" w kierunku wschodnim zlokalizowany na jezdni w ciągu ul. Kościuszki za skrzyżowaniem z ul. Komorowskiego
- przystanek tramwajowy pn. „Jubilat" w kierunku wschodnim zlokalizowany w osi ulicy Kościuszki przed skrzyżowaniem z al. Krasińskiego
- przystanek tramwajowy pn. „Jubilat" w kierunku zachodnim zlokalizowany w osi ulicy Kościuszki przed skrzyżowaniem z al. Krasińskiego

Parkowanie

Teren inwestycji znajduje się w strefach płatnego parkowania P_6III i P_1IV. W ciągu ul. Kościuszki parkowanie w stanie istniejącym dozwolone jest na chodnikach w wyznaczonych miejscach przez organizację ruchu zawężając tym samym szerokość chodników do min. 1,5m. W ciągu ul. Zwierzynieckiej parkowanie dozwolone jest w zatokach postojowych zlokalizowanych bezpośrednio przy jezdni/torowisku lub na chodnikach na wyznaczonych miejscach. W ciągu ul. Kościuszki w stanie istniejącym znajduje się 80 miejsc postojowych w tym 2 dla osób niepełnosprawnych, natomiast w ciągu ul. Zwierzynieckiej zlokalizowano 54 miejsca, z których 6 przeznaczonych jest dla osób niepełnosprawnych, a 9 zostało wykupionych na własność przez pobliskie Hotele.

4.2 Istniejące rozwiązanie wysokościowe

- **ul. Kościuszki**

Spadki podłużne jezdni wynikają głównie ze spadków istniejącego torowiska i wahają się w zakresie 0,0-1,7%. W rejonie skrzyżowania z ul. Św. Bronisławy spadek podłużny wynosi ok. 5,5%. Spadek poprzeczny zmienia się w zakresie 0,5-3,0% od osi jezdni w stronę zabudowy.

- **ul. Zwierzyniecka**

Spadki podłużne jezdni wynikają ze spadków istniejącego torowiska i wahają się w zakresie 0,3-1,0%. Spadek poprzeczny zmienia się w zakresie 0,5-3,0% od osi jezdni w stronę zabudowy.

- **Skrzyżowania**

Istniejące spadki na skrzyżowaniach stanowią wynikową spadków podłużnych istniejącego torowiska i ukształtowania wysokościowego wszystkich wlotów.

- **Zjazdy, chodniki, miejsca postojowe**

Spadki podłużne i poprzeczne zjazdów, chodników i miejsc postojowych w stanie istniejącym są zmienne co do kierunku i wartości, które wahają się w zakresie 0,3%-5,0%.

- **Torowisko**

Spadek podłużny istniejącego torowiska zmienia się w zakresie 0,0-1,7%, a spadek poprzeczny zmienia się w zakresie 0,0-3,0%.

4.3 Istniejgce odwodnienie

Odwodnienie istniejących ulic i chodników jest odwodnieniem powierzchniowym z odprowadzeniem wody do istniejących wpustów wodościekowych lub odwodnień liniowych zlokalizowanych w jezdniach, a dalej do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej. Pętla tramwajowa w stanie istniejącym posiada odwodnienie wgłębne poprzez zastosowanie wypełnienia nawierzchni w formie przepuszczalnej.

4.4 Istniejgce nawierzchnie

W granicach opracowania jezdnie wszystkich ulic, poza ulicami Felicjanek i Małej, w stanie istniejącym posiadają nawierzchnie bitumiczne. Ulice Felicjanek i Mała posiadają na swych wlotach nawierzchnię z kostki brukowej kamiennej.

Torowisko tramwajowe na trasie posiada nawierzchnię z płyt betonowych, a w rejonie pętli z kruszywa.

Istniejące chodniki w zakresie opracowania posiadają w stanie istniejącym nawierzchnie z betonowych płyt chodnikowych lub betonowej kostki brukowej.

Istniejące zjazdy objęte granicami opracowania w stanie istniejącym posiadają zróżnicowane nawierzchnie: bitumiczną, z kostki betonowej lub z kostki kamiennej.

4.5 Istniejgce uzbrojenie techniczne

W granicach opracowania znajdują się podziemne i nadziemne sieci uzbrojenia technicznego takie jak:

- sieci teletechniczne
- sieci elektroenergetyczne nN
- sieci elektroenergetyczne sN
- sieci elektroenergetyczne zasilające oświetlenie uliczne
- sieci elektroenergetyczne zasilające sygnalizację świetlną
- sieci trakcyjne
- sieci wodociągowe
- sieci gazowe
- sieci kanalizacji ogólnospławnej
- sieć ciepłownicza

4.6 Istniejgca zieleń

W stanie istniejącym na terenie objętym zakresem opracowania znajduje się zieleń niska i wysoka jako pojedyncze nasadzenia w ciągu przyulicznych chodników. Inwentaryzacja istniejącej zieleni stanowi przedmiot opracowania branżowego.

4.7 Kategoria geotechniczna

Dla przedmiotowej inwestycji została określona **druga kategoria geotechniczna** dla złożonych warunków gruntowych.

5 . Stan projektowany

5.1 Projektowane rozwiązania sytuacyjne

- **ul. Kościuszki**

W ramach przebudowy ul. Kościuszki projektuje się przekrój jednojezdniowy dwupasowy z torowiskiem tramwajowym zlokalizowanym w osi jezdni. Pasy ruchu zaprojektowano o podstawowej szerokości 2,75m i nawierzchni bitumicznej. Wzdłuż obu krawędzi ulicy projektuje się przebudowę istniejących chodników przyulicznych wraz z zieleńcami i zjazdami oraz budowę zatok postojowych. Zakres przebudowy ulicy Kościuszki sięga od skrzyżowania z ulicami Księcia Józefa – Św. Bronisławy i Królowej Jadwigi do skrzyżowania z aleją Krasińskiego i ul. Zwierzyniecką tj na długości ok. 1,1km.

- **ul. Zwierzyniecka**

W ciągu ul. Zwierzynieckiej zaprojektowano przekrój jednojezdniowy dwu pasowy, gdzie ruch samochodowy odbywać się będzie po torowisku – brak wydzielonych bitumicznych pasów ruchu. Wzdłuż obu krawędzi jezdni projektuje się przebudowę istniejących chodników przyulicznych wraz z zieleńcami i zatokami postojowymi. Zakres przebudowy ulicy Zwierzynieckiej sięga od skrzyżowania z aleją Krasińskiego i ul. Kościuszki do wysokości budynku Filharmonii Krakowskiej tj. na długości ok 0,5km.

- **Skrzyżowania**

Skrzyżowanie ulic Kościuszki - Księcia Józefa - Królowej Jadwigi – Św. Bronisławy zaprojektowano jako skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną z ograniczonymi relacjami. Na wlotach i wylotach ulic Kościuszki, Księcia Józefa i Św. Bronisławy zaprojektowano po jednym pasie ruchu, natomiast na wlocie ul. Królowej Jadwigi dwa pasy po jednym dla relacji skrętnych oraz kontrapas rowerowy.

Skrzyżowania w ciągu ulicy Kościuszki zaprojektowano jako skrzyżowania zwykłe trój- lub czterowlotowe bez sygnalizacji świetlnej z pełnymi lub ograniczonymi relacjami w zależności od dozwolonych kierunków ruchu na wlotach podporządkowanych. Na wlotach ulic gdzie nie przewiduje się ruchu autobusów zastosowano wyniesienie wlotu do poziomu przyległych chodników przy zachowaniu ciągłości nawierzchni chodnika.

Skrzyżowanie ul. Kościuszki – al. Krasińskiego – ul. Zwierzynieckiej – Most Dębnicki zaprojektowano jak w stanie istniejącym tj. jako skrzyżowanie czterowlotowe skanalizowe z sygnalizacją świetlną. Ulica Kościuszki posiadać będzie w osi jezdni peron przystankowy stanowiący równocześnie wyspę rozdzielającą kierunki ruchu. Na wlocie znajdować

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

się będą dwa pasy ruchu do skrętu w prawo na Most Dębnicki przy czym pas bliższy osi jezdni służyć będzie również relacji na wprost w kierunku ulicy Zwierzynieckiej. Na wylocie ul. Kościuszki zaprojektowano jeden pas ruchu. Na Moście Dębnickim pozostawiono przekrój jednojezdniowy czteropasowy bez rozdziału kierunków ruchu. Na wlocie dozwolony jest przejazd na wprost w kierunku al. Krasińskiego oraz skręt w prawo w kierunku ul. Zwierzynieckiej z zewnętrznego pasa ruchu. Przekrój ulicy Zwierzynieckiej zaprojektowano analogicznie do ulicy Kościuszki z różnicą w postaci dwóch pasów ruchu na wylocie. Na wlocie Alei Zygmunta Krasińskiego zaprojektowano cztery pasy ruchu: jeden do skrętu w prawo w ul. Kościuszki, dwa na wprost na Most Dębnicki oraz jeden w dla relacji w lewo w kierunku ul. Zwierzynieckiej.

Skrzyżowanie ulic Zwierzynieckiej – Powiśle – Retoryka pozostawiono jako skrzyżowanie czterowlotowe bez sygnalizacji świetlnej o przesuniętym wlocie ul. Retoryka. Na wlocie ul. Powiśle zaprojektowano dodatkową wysepkę rozdzielającą kierunki ruchu, a na wschodnim wlocie ul. Zwierzynieckiej wysepkę azylu dla pieszych. Wlot i wylot ul. Retoryka zaprojektowano jako wyniesione do poziomu przyległych chodników.

Skrzyżowania ulic Zwierzynieckiej – Felicjanek i Zwierzynieckiej – Mała pozostawiono w formie jak w stanie istniejącym.

- **Zjazdy**

W ramach zadania zaprojektowano przebudowę zjazdów indywidualnych zlokalizowanych w zakresie opracowania. Przebudowa polegać będzie na zmianie długości w dostosowaniu do nowej krawędzi jezdni, wymianie nawierzchni i zastosowaniu jednakowych skosów 1:1 na długości do 2,0m od krawędzi jezdni. Wykaz zjazdów objętych opracowaniem przedstawiono w punkcie 4.1 niniejszego opisu. Zjazdy na działki ewid. nr 369 i 370 obr. 14 jedn. ewid. Krowodrza zaprojektowano w miejscach zgodnie z wydanymi decyzjami lokalizacyjnymi.

- **Parkowanie**

W ciągu ulicy Kościuszki zaprojektowano 40 miejsc postojowych dla samochodów osobowych w tym 3 przeznaczone dla osób niepełnosprawnych. Wszystkie miejsca zaprojektowano w zatokach postojowych, w układzie równoległym do jezdni. Miejsca dla niepełnosprawnych zaprojektowano o wymiarach 3,6x6,0m natomiast pozostałe posiadać będą wymiary 2,5x6,0m. Na początku i końcu każdej z zatok zaprojektowano skosy 1:1 umożliwiające wygodniejszy wjazd i wyjazd. Miejsca postojowe zlokalizowano w rejonie: pętli tramwajowej – 4 miejsca, budynku nr 71 – 1 miejsce dla niepełnosprawnych, budynków nr 65 i 57 – 4 miejsca zwykłe i 1 dla niepełnosprawnych, budynków nr 52a i 52b – 3 miejsca, budynków nr 42 i 40 – 4 miejsca, od budynku nr 1 przy ul. Komorowskiego do budynku nr 33 przy ul. Kościuszki – 11 miejsc, budynku nr 28 – 2 miejsca, od budynku nr 23 do budynku nr 17 – 9 miejsc zwykłych i 1 dla niepełnosprawnych.

Wzdłuż zachodniej krawędzi ul. Włóczków zaprojektowano zatokę postojową na 7 miejsca dla samochodów

osobowych w układzie prostopadłym do jezdni. Zatoka posiadać będzie długość 17,5m i głębokość 5,0m.

W ciągu ul. Zwierzynieckiej po północnej stronie jezdni od wylotu ul. Felicjanek do wysokości Filharmonii Krakowskiej zaprojektowano 29 miejsc postojowych o wymiarach 2,5x6,0m przeznaczonych dla samochodów osobowych. Miejsca zaprojektowano w zatokach postojowych w układzie równoległym do przyległej jezdni

- **Torowisko tramwajowe**

Podstawą przyjętych rozwiązań układu torowego były wymagania zawarte w SIWZ oraz ustalenia czynione z Zamawiającym na spotkaniach koordynacyjnych.

Projektuje się linię tramwajową dwutorową jako torowisko wbudowane w jezdnię w ciągu ulic Zwierzynieckiej i Kościuszki o rozstawie osi torów na prostej 3,20m (ul. Kościuszki) oraz 2,90m (ul. Zwierzyniecka). Początek opracowania stanowi projektowana pętla Salwator, natomiast koniec dowiązanie do istniejącego węzła rozjazdowego w rejonie Filharmonii Krakowskiej. Ruch na pętle Salwator odbywać się za pośrednictwem dwóch rozjazdów torowych z wykorzystaniem zwrotnic R50m. Na długości przebudowywanych torów na szlaku zastosowano przechyłki umożliwiające przejazd taboru za maksymalną dopuszczalną prędkością 40 km/h. Perony przystankowe utrzymano w zbliżonych do istniejących lokalizacjach, przy zbliżeniu krawędzi peronu do wymaganej, normatywnej odległości od osi toru wynoszącej 1,25m z uwzględnieniem normatywnych poszerzeń. Wysokość krawędzi peronów od płaszczyzny geodezyjnej toków szynowych zasadniczo wynosić będzie 0,15m. Krawędzie peronów wykonane będą z krawężników najazdowych o wyprofilowanej krawędzi.

Projektowany układ torowy ma 3372,306 mtp długości. Poszczególne tory stanową:

- Tor 1 – 1506,145 mtp,
- Tor 2 – 1542,156 mtp,
- Tor 3 (Pętla) – 153,623 mtp,
- Tor 4 (Pętla) – 170,382 mtp.

- **Trakcja**

Roboty budowlane związane z budową i przebudową sieci trakcyjnej obejmują:

- demontaż istniejącej sieci trakcyjnej jezdnej obejmujący przewód jezdny, konstrukcje nośne oraz kotwienia końcowe przewodów jezdnych;
- demontaż konstrukcji wsporczych w postaci stalowych, rurowych i kratowych słupów trakcyjnych;
- montaż nowych konstrukcji wsporczych w postaci stalowych, rurowych słupów trakcyjnych, osadzonych na fundamentach

- wykonanie nowych konstrukcji nośnych sieci jezdnej w postaci wysięgników oraz linkowych zawieszeń poprzecznych kotwionych do nowych konstrukcji wsporczych;
- wywieszenie nowych odcinków liny nośnej i przewodu jezdnego wrazz kotwieniami końcowymi i środkowymi

Założenia techniczne dla sieci płaskiej nieskompensowanej przedstawiając się następująco:

- przewód jezdny - miedziany typu DjpS-100;
- wysokość zawieszenia przewodu względem główki szyny – 5,5 m;
- maksymalny naciąg przewodu jezdnego – 700 daN;

Dla sieci łańcuchowej skompensowanej przyjęto następujące założenia:

- przewód jezdny – miedziany typu DjpS-100;
- lina nośna – miedziana typu L95;
- wysokość zawieszenia przewodu względem główki szyny – 5,5 m;
- maksymalny naciąg drutu jezdnego sieci – 900 daN;
- maksymalny naciąg liny nośnej – 1140 daN;
- kompensacja temperaturowa za pomocą bezciężarowych (sprężynowych) urządzeń naprężających.

Dla wszystkich rodzajów sieci przewidziano zastosowanie:

- słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych o nośności 15 lub 25 kN, przykręcanych do fundamentów;
- konstrukcji nośnych w postaci jedno i dwupoziomowych, linkowych zawieszeń poprzecznych.

Demontaż elementów istniejącej sieci trakcyjnej

Demontaż obejmuje wszystkie elementy sieci trakcyjnej jezdnej, konstrukcje nośne oraz słupy trakcyjne. Słupy trakcyjne należy zdemontować wraz fundamentami zaś pozostałe doły, jeżeli nie będą wykorzystywane pod nowe konstrukcje wsporcze należy zasypać gruntem niespoistym, zagęszczonym w warstwach co 20 cm i wyrównać do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu wynikającego założeń przyjętych dla innych branż.

Stan projektowany

Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych sieci trakcyjnej powinna wynosić 5,5 m względem główki szyny. Odchyłki wysokości zamocowania nie powinny przekroczyć + 0,1 m i – 0,25. Odsuw normalny przewodów jezdnych na odcinku prostym powinien być równy 0,30 m, zaś na łuku 0,35 m. Maksymalny dopuszczalny odsuw na łuku nie może przekraczać 0,40 m. Zygzakowanie sieci należy prowadzić symetrycznie aby odsuwy przewodu następował od osi a następnie do osi torowiska. W sieci łańcuchowej należy nadać równoczesny jednakowy odsuw linki nośnej i przewodu jezdnego.

Sieć trakcyjna łańcuchowa

W ulicy Zwierzynieckiej i Kościuszki sieć trakcyjną zaprojektowano jako sieć łańcuchową, skompensowaną. Sieć łańcuchową należy wykonać przewodem jezdny miedzianym typu DjpS-100 oraz liną nośną typu L95.

Do podwieszania przewodu jezdnego do liny nośnej należy stosować linkowe wieszaki pionowe.

Sieć trakcyjna płaska

W obszarze pętli tramwajowej Salwator, sieć trakcyjną zaprojektowano jako sieć płaską, nieskompensowaną, wykonaną przewodem jezdny miedzianym typu DjpS-100.

Konstrukcje nośne

Konstrukcje nośne dla sieci jezdnej zaprojektowano w postaci zawieszeń poprzecznych linkowych (jedno i dwupoziomowych), które należy wykonywać z linek nierdzewnych o polu powierzchni przekroju 35 mm². W sieci płaskiej zawieszania stałe, należy zasadniczo stosować do podwieszania przewodu jezdnego na łukach oraz w przypadku gdy w jednym punkcie podwieszany jest więcej niż jeden przewód jezdny (np. na rozjazdach sieciowych). W pozostałych przypadkach dla sieci płaskiej należy stosować zawieszenia typu DELTA wraz z ramieniem odciągowym.

Kotwienia

Kotwienia krańcowe sztywne przewodu jezdnego i liny nośnej zaprojektowano z linki nierdzewnej o polu powierzchni przekroju 50 mm² wraz z odpowiednim osprzętem.

Dla kotwień sztywnych zaczepionych do słupów trakcyjno-oświetleniowych przewidziano zastosowanie tłumików drgań z linki syntetycznej.

Urządzenia kompensujące

Do naprężania przewodu jezdnego i liny nośnej należy zastosować jedną wspólną kompensację o naciągu 2000daN.

Słupy trakcyjne

Jako konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej przewidziano słupy trakcyjne oraz trakcyjno-oświetleniowe stalowe, rurowe. Wszystkie słupy powinny być wyposażone w płyty podstawy służące do mocowania do fundamentów poprzez przykręcenie.

Słupy dobrano tak żeby maksymalna siła wypadkowa działająca na słup od kotwień i zawieszeń poprzecznych nie przekraczała ich dopuszczalnej nośności.

W celu zabezpieczenia przed korozją nowe słupy należy ocynkować ogniowo (zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz). Czynności te należy wykonać u producenta słupów. Dolne części słupów przed zamocowaniem do fundamentu należy pomalować dodatkowo farbą bitumiczno-asfaltową do wysokości 0,5 metra nad powierzchnię podstawy słupa. Po zamocowaniu dolne części słupów należy ponownie pomalować farbą bitumiczno-asfaltową do wysokości 0,5 metra nad powierzchnię podstawy słupa.

Śruby mocujące podstawę słupa do fundamentu należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą dedykowanych do tego celu kapturów ochronnych z tworzywa sztucznego.

Instalacja oświetlenia w słupie trakcyjnym

Z uwagi na wykorzystanie słupów trakcyjnych dla celów oświetlenia drogowego, przewidziano montaż opraw na słupach trakcyjnych. Kabel zasilający wprowadzić do słupa w rurze ochronnej ϕ75 zabudowanej w fundamencie i sięgającej do drzwiczek rewizyjnych. Przewody do oprawy, prowadzić wewnątrz słupa w rurze ochronnej ϕ22. Instalacje

Napędy elektryczne

W związku z wymogiem wyposażenia istniejących punktów zasilających oraz izolatorów sekcyjnych w zdalne sterowanie, zaprojektowano montaż w miejsce każdego napędu ręcznego napęd elektryczny.

Napędy elektryczne zostaną zasilone z przetwornicy napięcia 660/24V umiejscowionej na każdym słupie, na którym będą zamontowane napędy.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Do ochrony sieci trakcyjnej od wyładowań atmosferycznych w punktach przyłączy wszelkich linii kablowych zastosować ogranicznik przepięć prądu stałego.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę wszystkich elementów sieci trakcyjnej z zastosowaniem izolatorów na napięcie 1 kV, należy wykonywać jako dwustopniową. Przewody izolowane powinny mieć izolację na napięcie nie niższe niż 750 V.

Słupy, na których montowane będą urządzenia elektryczne trakcji tramwajowej (odgromniki, zasilacze, izolatory) uszynić należy linką LY120.

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

- **Przystanki komunikacji zbiorowej**

Przystanek autobusowy pn. „Salwator" dla wysiadających z linii aglomeracyjnych zaprojektowano jako wydzielone stanowisko postojowe dla autobusów w formie zatoki pomiędzy pętlą tramwajową a Klasztorem ss. norbertanek po południowej stronie ul. Kościuszki i oddzielonej wyspą od jezdni. Projektowana zatoka posiadać będzie szerokość 6,0m, długość 34,65m i nawierzchnię z betonu cementowego zbrojonego stalową siatką, dyblowanego i kotwionego. Peron przystanku zaprojektowano o długości 33,3m, szerokości min. 2,4m i oddzielony od nawierzchni zatoki krawężnikiem przystankowym typu „Kessel Kerb" o odsłonięciu h=17cm.

Przystanek autobusowy pn. „Salwator" dla wsiadających do linii aglomeracyjnych zaprojektowano również na wydzielonych stanowiskach postojowych dla autobusów w rejonie skrzyżowania ulic Kościuszki i Senatorskiej. Przystanek posiadać będzie podwójny peron o długości 25,0m i 21,30m oraz szerokości min. 2,0m wyniesiony względem jezdni na 17cm za pomocą krawężników przystankowych typu „Kessel Kerb". Stanowiska postojowe posiadać będą szerokość 3,5m i nawierzchnię z betonu cementowego zbrojonego stalową siatką, dyblowanego i kotwionego.

Przystanek początkowy tramwajowo-autobusowy pn. „Salwator" w kierunku wschodnim zaprojektowano na jezdni ul. Kościuszki w rejonie mostu nad rzeką Rudawą. Peron przystanku zaprojektowano o długości 45,0m, szerokości 4,0m i wyniesiony względem przyległej jezdni przy pomocy zwykłego krawężnika kamiennego o odsłonięciu h=4cm.

Przystanek końcowy tramwajowo-autobusowy pn. „Salwator" w kierunku zachodnim zlokalizowano w rejonie budynku nr 73 w ciągu ul. Kościuszki. Przystanek zaprojektowano jako typu wiedeńskiego z peronem długości 45,0m i szerokości min. 2,0m oraz o wyniesionym pasie ruchu szerokości 3,45m względem przyległego torowiska. Na długości przystanku zaprojektowano krawężniki przystankowy typu „Kessel Kerb" o odsłonięciu h=17cm.

W rejonie skrzyżowania ulic Kościuszki - Komorowskiego - Dojazdowa zaprojektowano przystanki tramwajowo-autobusowe pn. „Komorowskiego" zlokalizowane „za skrzyżowaniem". Przystanki posiadać będą formę przystanków wiedeńskich o wyniesionych pasach ruchu dla samochodów na 17cm względem torowiska (krawężnik przystankowy) i szerokości 3,45m. Perony przystankowe zaprojektowano o długościach 45,0m (w kierunku wschodnim), 44,5m (w kierunku zachodnim) i szerokość min. 2,0m.

Na wlotach ulic Kościuszki i Zwierzynieckiej na skrzyżowaniu z aleją Krasińskiego i Mostem Dębnickim zaprojektowano przystanki tramwajowe pn. „Jubilat" zlokalizowane w osi jezdni rozdzielając tym samym kierunki ruchu. Projektowane perony posiadać będą 50,00m i 46,72m długości oraz szerokość min. 1,75m. Perony zaprojektowano jako wyniesione względem przyległego torowiska. Na przystanku w kierunku wschodnim zaprojektowano krawężniki typu „Kessel Kerb" o odsłonięciu 17cm, natomiast w kierunku zachodnim zaprojektowano krawężnik typu „Kessel Kerb" o odsłonięciu h=15cm.

Na peronach przystankowych projektuje się nowe wiaty przystankowe zgodne z obowiązującymi w Krakowie standardami wiat „stylizowanych" o wymiarach:

1. Wiata tramwajowo-autobusowa na przystanku początkowym pn. „Salwator" w kierunku wschodnim w rejonie mostu nad rzeką Rudawą: 8 segmentów.
2. Wiata autobusowa na przystanku początkowym pn. „Salwator" dla linii aglomeracyjnych na wylocie ul. Senatorskiej: 8 segmentów
3. Wiata tramwajowo-autobusowa na przystanku końcowym pn. „Salwator" w rejonie budynku nr 73 w ciągu ul. Kościuszki: 4 segmenty
4. Wiata tramwajowo-autobusowa na przystanku pn. „Komorowskiego" w kierunku wschodnim: 4 segmenty
5. Wiata tramwajowo-autobusowa na przystanku pn. „Komorowskiego" w kierunku zachodnim: 4 segmenty
6. Wiata tramwajowa na przystanku pn. „Jubilat" w kierunku wschodnim: 8 segmentów
7. Wiata tramwajowa na przystanku pn. „Jubilat" w kierunku zachodnim: 8 segmentów

- **Schody terenowe i pochylnie**

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano przebudowę istniejących schodów terenowych w rejonie budynku nr 3 przy ul. Kościuszki na schody o wymiarach 5x14cmx35cm oraz przebudowę istniejących schodów terenowych w rejonie budynku przy skrzyżowaniu ul. Królowej Jadwidi - Św. Bronisławy – Kościuszki na schody zanikające o wymiarach 9x10cmx40-60cm.

Z uwagi na znaczne pochylenie podłużne ulicy Św. Bronisławy, przekraczające 6%, zaprojektowano wzdłuż jej wschodniej krawędzi pochylnię o długości 8,25m i nachyleniu 10% rozpoczynającą się i kończącą spocznikami o długości 1,5m i nachyleniu 2%.

- **Rozwiązania dla osób niepełnosprawnych**

W celu zminimalizowania liczby przeszkód dla osób niepełnosprawnych poruszających się po terenie objętym zakresem inwestycji zastosowano rozwiązania projektowe takie jak:

- wtopiony krawężnik pomiędzy miejscami postojowymi dla niepełnosprawnych a chodnikiem,
- zachowanie ciągłości chodnika na wlotach podporządkowanych w miejscu niewyznaczonych przejść dla pieszych,
- pasy medialne z kostki integracyjnej w kolorze kontrastowym w miejscach wyznaczonych przejść dla pieszych i w kolorze żółtym na przystankach komunikacji miejskiej; szerokość minimalna 0,8m na przejściu i 0,3m na peronach; długości w dostosowaniu do lokalizacji;

- sygnalizacja dźwiękowa przy sygnalizacji świetlnej,
- nawierzchnia chodnika z płyt bezfazowych,
- przystanki wiedeńskie i podniesione perony autobusowe.

- **Mała architektura**

- Biletomaty

Na projektowanych przystankach dla wsiadających „Salwator", przystanku „Komorowskiego" w kierunku wschodnim, obu przystankach „Jubilat" oraz na pętli tramwajowej przewidziano lokalizację biletomatów dla podróżujących komunikacją miejską zadaszonych pod wiatami przystankowymi.

-Parkometry

Z uwagi na lokalizację inwestycji w granicach strefy płatnego parkowania projektuje się nowe rozmieszczenie parkometrów. Istniejące urządzenia należy zdemontować i zainstalować w nowoprojektowanych lokalizacjach.

-Stojaki rowerowe

W ramach niniejszej inwestycji projektuje się stojaki rowerowe zlokalizowane:

- ➔ w rejonie przystanku autobusowego dla wsiadających do linii aglomeracyjnych przy ul. Senatorskiej
- ➔ w rejonie Mostu Dębnickiego
- ➔ w rejonie wejścia głównego do Domu Handlowego „Jubilat"
- ➔ przy budynkach nr 29 ,27, 21 i 1 w ciągu ul. Zwierzynieckiej

-Kraty ochronne przy drzewach

W projekcie zastosowano kraty ochronne drzew wykonane z żeliwa lakierowanego. Wymiary kraty to 250x250cm i 4cm wysokości. Średnica otworu:70cm. Waga kraty ok.150kg.
Krata montowana na podsypce z kruszywa lub na stalowym stelażu
Projekt zakłada uzupełnienie powierzchni pod kratą żwirem porfirowym stosowanym na opaskach żwirowych przy nasadzeniach. Grubość warstwy do 5 cm.

- Rower miejski - stacje wavelo

W rejonie skrzyżowania ul. Kościuszki – al. Krasińskiego – ul. Zwierzynieckiej – Mostu Dębnickiego po północno-wschodniej i południowo-zachodniej stronie przewidziano miejsca pod dwie stacje rowerowe wavelo, w których zostaną one zainstalowane przez firmę obsługującą system rowerów miejskich.

5.2 Projektowane rozwiązanie wysokościowe

Wpływ na rozwiązanie wysokościowe mają:

- istniejące rzędne na zakresach robót,
- istniejące rzędne wejść do budynków i bram wjazdowych ,
- istniejące rzędne mostu,
- projektowane rzędne torowiska tramwajowego,
- lokalizacja istniejących i projektowanych sieci uzbrojenia technicznego w granicach opracowania.

- **ul. Kościuszki**

Spadki podłużne ul. Kościuszki wynikają z projektowanego profilu podłużnego torowiska i mieszczą się w zakresie 0,3- 1,7%. Załomy profilu wyokrąglono łukami pionowymi kołowymi o promieniach R=2000m. Spadki poprzeczne zaprojektowano w przedziale 1,0-3,0%.

- **ul. Zwierzyniecka**

Spadki podłużne ul. Zwierzynieckiej wynikają z projektowanego profilu podłużnego torowiska i mieszczą się w zakresie 0,3- 0,8%. Załomy profilu wyokrąglono łukami pionowymi kołowymi o promieniach R=2000m. Spadki poprzeczne zaprojektowano w przedziale 1,0-3,0%.

- **ul. Skrzyżowania**

Spadki na skrzyżowaniach wynikają z projektowanego profilu torowiska i jezdni. Wartości i kierunki zaprojektowano w sposób umożliwiający sprawny spływ wody.

- **Zjazdy**

Spadki podłużne zjazdów zaprojektowano maksymalnie do wartości 5,0%, a spadki poprzeczne w dostosowaniu do spadku podłużnego krawędzi przyległej jezdni i do stanu istniejącego na granicy opracowania.

- **Parkowanie**

Spadki podłużne miejsc postojowych zaprojektowano w dostosowaniu do spadków podłużnych przyległej jezdni, a spadki poprzeczne maksymalnie o wartości 2,5% w kierunku jezdni.

- **Chodniki i perony przystankowe**

Spadki podłużne i poprzeczne chodników przyulicznych oraz peronów przystankowych wynikają ze spadków podłużnych przyległej jezdni i ze spadków wynikających z dowiązania do stanu istniejącego na elewacjach istniejących

budynkach. Maksymalne wartości spadków podłużnych i poprzecznych nie przekraczają kolejno 5,0% i 3,0%.

- **Torowisko tramwajowe**

Niweletę torów opracowano przy konieczności dostosowania się do istniejących rozwiązań w ciągu ulic Zwierzynieckiej i Kościuszki. W rejonie ulicy Kościuszki gdzie profil istniejącego terenu jest płaski zastosowano około 50 metrowe załomy profilu o spadku podłużnym 0.3%. Na szlaku w pozostałych miejscach prowadzono niweletę torowiska zasadniczo po istniejącej jezdni z uwzględnieniem okolicznej zabudowy. W rejonie pętli Salwator niweletę poprowadzono, tak aby zachować normatywne wyłukowania załomów stycznych w profilu R=2200m oraz R=3300m, które ze względu na warunki miejscowe zlokalizowano na łuku w planie. Prędkość jazdy tramwajów w rejonie pętli Salwator musi zostać ograniczona ze względu na występujące małe łuki w palnie, zwrotnice oraz krzyżownice. W celu zmniejszenia zużycia szyn na pętli zastosowano przechyłkę 3% do wnętrza pętli. Pochylenie podłużne w rejonie peronów przystankowych, na skrzyżowaniach i w rozjazdach oraz węzłach rozjazdowych nie przekracza 25‰. W części rysunkowej wskazano układ warstwic płaszczymy geodezyjnej toków szynowych (GPGS), wraz z rzędnymi w punktach charakterystycznych.

5.3 Projektowane odwodnienie

Odwodnienie zostało zaprojektowane jako powierzchniowe z odprowadzeniem wody do projektowanych studzienek wodościekowych i odwodnień liniowych, a następnie do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej (wg opracowania branżowego). Odwodnienie liniowe zaprojektowano o szerokości 20cm i klasie obciążenia C250, natomiast wpusty deszczowe zlokalizowane w jezdni zaprojektowano o klasie D400.

Pod konstrukcją nawierzchni torowiska i jezdni ulic Kościuszki i Zwierzynieckiej projektuje się drenaż w postaci przewodu drenarskiego (rurowego) ø150 obsypanego warstwą drenującą ze żwiru płukanego 8/16 i zabezpieczonego geowłókniną separacyjno-filtracyjną układaną na zakład. Woda z projektowanego drenażu odprowadzana będzie do projektowanych wpustów deszczowych a dalej do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej.

- **Odwodnienie torowiska**

Odwodnienie torowiska w zabudowie z płyt prefabrykowanych realizowane będzie poprzez systemowe torowe odwodnienia liniowe wbudowane w prefabrykowane płyty odwodnieniowej, pozwala to na przejęcie wód opadowych z płaszczyzny międzytorowej i międzyszynowej oraz rowka szyny. System torowych płyt odwodnieniowych musi umożliwiać odebranie napływającej wody z rowka szyny. Klasa obciążenia winna wynosić D400.

Odwodnienie rozjazdów z obszaru zwrotnicy realizowane będzie poprzez wpusty rurowe Ø100 mm lokalizowane w skrzyni napędu oraz pod każdą półzwrotnicą z odprowadzeniem wód przykanalikami do separatorów substancji

oleistych, następnie do kolektorów zbiorczych i dalej do sieci kanalizacji deszczowej. Dopuszcza się odprowadzenie napływowej wody opadowej z skrzyń półzwrotnic (również montowanych w nich grzałek), do przykanalika skrzyni napędu za pomocą czwórnika.

Rozwiązania przykanalików oraz studni zbiorczych wskazane zostanie w opracowaniu branży wod-kan.

Odwodnienie torowiska z wypełnieniem z kruszywa na pętli Salwator realizowane będzie poprzez odbiór wody z powierzchni płyty betonowej podbudowy za pomocą wpustów ulicznych. Odwodnienie wgłębne realizowane będzie poprzez warstwy filtracyjne połączone z projektowanym drenażem rurowym. Głównym medium wody w drenażach rurowych będzie rura drenarska PVC-U ∅150 perforowana z powierzchnią otworów 8cm2/mb rury. Na ciągu drenarskim dla inspekcji zabudowana zostanie studnia drenarskie PE/PP-B ∅425mm z kinetą dostosowaną do średnicy rury drenażowej. Drenaże lokalizowane na krawędzi torowiska zgodnie z rysunkami.

Szczegóły rozwiązań zostaną przedstawione w części rysunkowej na etapie projektu wykonawczego.

5.4 Projektowane przekroje konstrukcyjne

Konstrukcję nawierzchni jezdni ulic Kościuszki, Zwierzynieckiej, al. Krasińskiego i dojazdu do Mostu Dębnickiej zaprojektowano dla kategorii ruchu KR5 oraz grupy nośności podłoża gruntowego G4.

Konstrukcję nawierzchni jezdni ulic Św. Bronisławy, Felicjanek i Małej zaprojektowano dla kategorii ruchu KR2 i grupy nośności podłoża gruntowego G4.

Konstrukcję nawierzchni jezdni pozostałych ulic bocznych zaprojektowano dla kategorii ruchu KR3 i grupy nośności podłoża gruntowego G4.

Konstrukcję nawierzchni wydzielonych stanowisk postojowych dla autobusów zaprojektowano dla kategorii ruchu KR6 i grupy nośności G4.

Głębokość przemarzania gruntu przyjęto jako h_z=1,0m.

A1) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI PRZY TOROWISKU - ULICA KOŚCIUSZKI, ZWIERZYNIECKA:

- 4 cm – warstwa ścieralna – SMA 11 S
- 8 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy AC 16 W
- 18 cm – warstwa podbudowy zasadniczej – beton asfaltowy AC 22 P

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- 20 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej
- 20-31 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej
- 25 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej

- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 120-131 cm

A2) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI POZA TOROWISKIEM - ULICA KOŚCIUSZKI, ZWIERZYNIECKA, AL. KRASIŃSKIEGO I DOJAZDU DO MOSTU DĘBNICKIEGO:

- 4 cm – warstwa ścieralna – SMA 11 S
- 8 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy AC 16 W
- 18 cm – warstwa podbudowy zasadniczej – beton asfaltowy AC 22 P

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- 40 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej
- 25 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 120 cm

A3) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ JEZDNI ULIC BOCZNYCH:

- 4 cm – warstwa ścieralna – SMA 11 S
- 8 cm – warstwa wiążąca – beton asfaltowy AC 16 W
- 10 cm – warstwa podbudowy zasadniczej – beton asfaltowy AC 22 P

  wtórny moduł odkształcenia E2≥100MPa
- 24 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- 40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 86 cm

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

B1) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI WYNIESIONEJ JEZDNI NA DŁUGOŚCI PERONU PRZYSTANKU TYPU WIEDEŃSKIEGO:

- 10 cm – kostka brukowa granitowa cięta płomieniowana 14/21
- 3 cm – podsypka cementowo-piaskowa 1:4
- 40 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- 40 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej
- 25 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 143 cm

B2) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI ULIC BOCZNYCH Z KOSTKI KAMIENNEJ:

- 10 cm – kostka kamienna z odzysku
- 3 cm – podsypka cementowo-piaskowa 1:4
- 20 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥80MPa
- 45 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

  Razem – 78cm

B3) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ZJAZDU W CIĄGU UL. KOŚCIUSZKI:

- 8cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3cm – podsypka grysowa

  wtórny moduł odkształcenia E2≥80MPa
- 20cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 51cm

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

B4) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ZJAZDU W CIĄGU UL. ZWIERZYNIECKIEJ:

- 10cm – kostka brukowa kamienna z odzysku
- 3cm – podsypka grysowa

  wtórny moduł odkształcenia E2≥80MPa
- 20cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 53cm

C1) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI CHODNIKA W CIĄGU UL. KOŚCIUSZKI:

- 8cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3cm – podsypka grysowa
- 15cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 46cm

C2) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI CHODNIKA W CIĄGU UL. ZWIERZYNIECKIEJ:

- 8cm – płyty porfirowe płomieniowane cięte regularnie o zróżnicowanej wielkości 25x35, 25x25/20x20
- 3cm – podsypka grysowa
- 15cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 46cm

D1) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI CHODNIKA W MIEJSCU PASA MEDIALNEGO NA CHODNIKU/PERONIE:

- 8cm – kostka brukowa betonowa integracyjna w kolorze kontrastowym
- 3cm – podsypka grysowa
- 20 cm - warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- 41 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- 25 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 95-106 cm

D2) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI CHODNIKA W MIEJSCU PASA MEDIALNEGO NA WYSPIE AZYLU:

- 8cm – kostka brukowa betonowa integracyjna w kolorze kontrastowym
- 3cm – podsypka grysowa
- 15cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 46cm

E) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI PERONU PRZYSTANKOWEGO:

- 8cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3cm – podsypka grysowa
- 15cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 46cm

F) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ŚCIEŻKI ROWEROWEJ:

- 4cm – beton asfaltowy AC 11
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 44cm

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

G) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI W MIEJSCU WYNIESIONEGO WLOTU PODPORZĄDKOWANEGO :

- 8 cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3 cm – podsypka grysowa
- 17 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥100MPa
- 24 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- 40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 92 cm

H) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI NAJAZDU NA WYNIESIONY WLOT PODPORZĄDKOWANY:

- 8 cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3 cm – podsypka grysowa
- 11-17 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥100MPa
- 24 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- 40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 86-92 cm

I1) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI MIEJSC POSTOJOWYCH W CIĄGU UL. KOŚCIUSZKI:

- 8cm – kostka brukowa betonowa bezfazowa
- 3cm – podsypka cementowo-piaskowa 1:4

  wtórny moduł odkształcenia E2≥80MPa
- 20cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 51cm

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

I2) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI MIEJSC POSTOJOWYCH W CIĄGU UL. ZWIERZYNIECKIEJ:

- 8cm – kostka kamienna z odzysku
- 3cm – podsypka cementowo-piaskowa 1:4

  wtórny moduł odkształcenia E2≥80MPa
- 20cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej
- 20cm – podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej

Razem – 51cm

H) KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI WYDZIELONYCH STANOWISK POSTOJOWYCH DLA AUTOBUSÓW:

- 27 cm – warstwa ścieralna z betonu cementowego C35/45 zbrojonego siatką - dyblowany i kotwiony
- warstwa poślizgowa z papy
- 18 cm – warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej cementem $C_{8/10}$<20MPa

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- 35 cm - warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- 40 cm – warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej pełniąca rolę warstwy odsączającej

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – 120 cm

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

Konstrukcje Torowe:

Konstrukcje wszystkich torowisk tramwajowych zaprojektowano przy założeniu grupy nośności podłoża gruntowego G2 (E_2>50MPa) oraz głębokości przemarzania gruntu hz=1,0m. Na potrzeby przedmiotowego projektu opracowano trzy zasadnicze konstrukcje torowiska tramwajowego:

T1) System prefabrykowanych podkładów dwublokowych zintegrowanych z podbudową betonową (na pętli „Salwator"):

- 16 cm – warstwa zasypki z kruszywa łamanego 16/31,5mm (grys koloru ciemnego)
- 30 cm – płyta betonowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojonego rozproszonymi włóknami polimerowymi
- 2,5 cm – mata wibroizolacyjna odporna na przemarzanie i nienasiąkliwa

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- min. 17 cm – górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥60%, $C_{90/3}$
- 25 cm – dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥35%, C_{NR} i k≥8m/dobę
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – min. 115,5 cm

Mocowanie szyn za pomocą przytwierdzeń sprężystych na prefabrykowanych podkładach dwublokowych.

T2) System szyny w otulinie z zalewy dwuskładnikowej z wykorzystaniem torowych, prefabrykowanych płyt betonowych (na szlaku):

- 35 cm – płyta torowa prefabrykowana żelbetowa i sprężona z betonu klasy min. C35/45
- 2,5 cm – mata wibroizolacyjna odporna na przemarzanie i nienasiąkliwa
- 15 cm – warstwa wyrównawcza z betonu C16/20

  wtórny moduł odkształcenia E2≥120MPa
- min. 17 cm – górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥60%, $C_{90/3}$

- 25 cm – dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥35%, C_{NR} i k≥8m/dobę
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – min. 119,5 cm

Mocowanie szyn za pomocą elastycznej zalewy dwuskładnikowej w sposób ciągły bez przekładki podszynowej

T3) System szyny w otulinie z zalewy dwuskładnikowej na podbudowie betonowej wykonywanej na mokro tzw. podlew ciągły (strefa ciszy)

- 4cm – warstwa ścieralna z asfaltu twardolanego na bazie polimeroasfaltu MA8
- 16 cm – wypełnienie z betonu drogowego C35/45 wzmocnionego rozproszonymi włóknami polipropylenowymi, wykonywane na mokro
- materiał sczepny pomiędzy warstwami betonu
- 30 cm - płyta betonowa z betonu C30/37 zbrojonego rozproszonymi włóknami polimerowymi, wylewana na mokro
- 2,5 cm – mata wibroizolacyjna odporna na przemarzanie i nienasiąkliwa
- 15 cm - warstwa wyrównawcza z betonu C16/20
- min. 17 cm – górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥60%, C90/3
- 25 cm – dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie o CBR≥35%, CNR i k≥8m/dobę
- geosiatka wzmacniająca
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna

  wtórny moduł odkształcenia E2≥50MPa
- warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym $C_{1,5/2}$

  wtórny moduł odkształcenia E2≥25MPa

Razem – min. 109,5 cm

Mocowanie szyn za pomocą przytwierdzeń sztywnych, na betonowej płycie podbudowy, z otuliną z elastycznej zalewy dwuskładnikowej.

Dla przedłużenia żywotności torów i rozjazdów, redukcji drgań i hałasu, poprawy komfortu podróży należy wykonać na całej trasie prewencyjne szlifowanie szyn polegające na:

- zeszlifowaniu warstwy odwęglonej części główki szyny (0.3 mm)
- poprawieniu profilu główki szyny na powierzchni toczenia się kół
- poprawieniu nachylenia płaszczyzny toczenia poprzez utrzymanie stałego pochylenia poprzecznego
- wyeliminowaniu nierówności powierzchni tocznych szyny powstałych w trakcie spawania szyn.

Uwagi dotyczące konstrukcji torowych:

1. Dla torowiska tramwajowego przyjęto grupę nośności podłoża G2.
2. Podłoże pod torowisko tramwajowe doprowadzić do:
   - wymagany moduł E2>50MPa,
   - zagęszczenie dla gruntów niespoistych Is>0,97
   - zagęszczenie dla gruntów spoistych Is>0,95
3. Jeżeli projektowana grubość warstwy konstrukcyjnej nawierzchni jest większa niż największa dopuszczalna grubość warstwy technologicznej to należy ją układać w kilku warstwach technologicznych.
4. Stosować materiały szczepne w płaszczyźnie między nawierzchniami bitumiczną i betonową zapewniające szczelność i trwałość połączeń.

Szyny

Nawierzchnię stalową torów przewidziano zasadniczo z szyn rowkowych o profilu 60R2 ze stali R260 oraz na łukach o promieniu do R=70m szyny rowkowe 59R2 ze stali R290GHT wg PN EN 14811.

Łączenie szyn przewidziano zasadniczo przy pomocy spawania termitowego w technologii SOWOS i SOWOS HT lub innej o nie gorszych parametrach. Połączenia szyn w rejonie mostu należy wykonać tak, aby połączenie nie wychodziło na dylatacji mostowej. Spawanie mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające poświadczone kwalifikacje. Wykonanie ostatnich styków szyn w torach oraz ostateczne zamocowanie sprężyn przytwierdzeń musi być wykonane przy temperaturze neutralnej szyn w przedziale 15÷30 °C. Pomiar temperatur szyn musi być wykonany komisyjnie i wpisany do protokołu z pomiaru temperatury i podany w dokumentacji powykonawczej.

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

Rozjazdy

Projektuje się rozjazdy oparte na zwrotnicach o promieniu 50m. Zwrotnice należy wykonać z wykorzystaniem iglic wysokich podpartych ciągle na siodełku podiglicowym z możliwością montażu grzałek elektrycznych. Zwrotnicę najazdową projektuje się z napędem elektrycznym sterowanym zdalnie, natomiast zjazdową z napędem mechanicznym rozpruwalnym. W zwrotnicach najazdowych, konieczne jest, dla stosowanych napędów zwrotnicowych, wykonanie stref ciszy elektromagnetycznej w obwodach torowych przed i za strefą napędu zwrotnicowego. Dla spełnienia tego założenia podbudowa torów i rozjazdów w tych obszarach wykonana będzie w konstrukcji płyty z betonu z dodatkiem włókien polimerowych, które spełnią rolę mikrozbrojenia zmniejszającego skurcz plastyczny i ograniczającego powstawanie rys skurczowych w stwardniałym betonie. Obszary stref ciszy elektromagnetycznej przedstawiono na rysunkach.

Orurowanie, zasilanie, ogrzewanie oraz system sterowania zwrotnic objęty jest odrębnym opracowaniem branżowym.

Wykaz rozjazdów:

- Rozjazd nr 1 położony w torze nr 4/3, jednotorowy pojedynczy, prawy, Rzwrot=50m, najazdowy – sterowany elektrycznie;
- Rozjazd nr 2 położony w torze nr 3/4, jednotorowy pojedynczy, lewy, Rzwrot=50m, zjazdowy - rozpruwalny;

Wszystkie krzyżownice na rozjazdach projektuje się zasadniczo jako płytkorowkowe (głębokość rowka 12mm).

Połączenia kablowe

Na projektowanym odcinku występują elementy obwodu sieci powrotnej – łączniki szynowe w postaci połączeń międzytokowych (miedzyszynowych) i międzytorowych. Łączniki międzytokowe i międzytorowe wykonane zostaną z kabla typu YKY 150mm2, 1kV, zabezpieczonego osłoną. Do mocowania łączników należy zastosować końcówki systemowe (średnicy 19mm). Położenie kołków w szyjce szyny powinno być zabezpieczone poprzez zastosowanie rur ochronnych i znajdować się na wysokości stopki szyny. Łączniki międzytorowe należy wykonać co ok. 200m a łączniki międzytokowe co ok. 100m zgodnie z lokalizacją na rysunkach. Łączniki międzytorowe należy wykonać w tych samych miejscach co międzytokowe – co drugi łącznik.

W torowisku z prefabrykowanych płyt torowych należy zastosować systemowe prefabrykowane płyty torowe kablowe z możliwością rewizji i odwodnieniem.

Smarownice

Dla zmniejszenia zużycia bocznego szyn oraz hałasu przewiduje się zastosowanie smarownic torowych przed łukami i łukami z krzywymi przejściowymi oraz w rejonie zwrotnic rozjazdów dla kierunku zwrotnego.

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

Wstępną lokalizację smarownic wskazano na rysunkach planów sytuacyjnych. Ciągła praca smarownic powinna zapewnić rozprowadzanie środka smarującego na całej długości łuków poziomych. Ostateczną lokalizację smarownic wraz z orurowaniem w rejonie rozjazdów należy ustalić na etapie wykonawstwa, pod nadzorem przedstawiciela producenta systemu elementów smarujących. Przewiduje się zasilanie smarownic z paneli fotowoltaicznych montowanych na słupach trakcyjnych.

UWAGA:

1. Wszystkie materiały winny odznaczać się właściwościami mrozoodpornymi.
2. Wszystkie warstwy nawierzchni wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.
3. Podłoże pod nawierzchnię zagęścić zgodnie z normą PN-S-02205/98 „Roboty ziemne".
4. Podłoże gruntowe pod konstrukcją nawierzchni należy doprowadzić do parametru (E2) minimum 25[MPa]. Na całej długości projektowanej inwestycji przewidziano wzmocnienie podłoża gruntowego za pomocą stabilizacji spoiwem o Rm=2,5 [MPa] z dowozu.
5. Jeżeli projektowana grubość warstwy konstrukcyjnej nawierzchni jest większa niż największa dopuszczalna grubość warstwy technologicznej to należy ją układać w kilku warstwach technologicznych.
6. Rzędne wysokościowe projektowanych oraz istniejących elementów uzbrojenia terenu (studnie, włazy, klapy, zasuwy, zawory, itp.) należy ściśle dopasować do rzędnych wysokościowych projektowanych elementów układu drogowego/torowego.

<u>Sprawdzenie wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny:</u>

Wymagana grubość konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża dla kategorii ruchu KR5 i grupy nośności podłoża G4 wynosi 0,80*hz = 0,80 * 1,0m = 0,80m, dla KR2 wynosi 0,65*hz = 0,65 * 1,0m =0,65m, dla KR3 wynosi 0,70*hz = 0,70 * 1,0m =0,70m a dla KR6 wynosi 0,85*hz = 0,85 * 1,0m =0,85m

Przyjęte konstrukcje posiadają grubość min. 0,95m; 0,72m; 0,86m; 1,20m - warunek został spełniony.

Obramowania jezdni, zatok, chodników i pozostałe elementy w przekroju ulicy:

1A - Krawężnik kamienny 20/25 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C12/15 z oporem.

1B - Krawężnik kamienny 20/25 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C20/25 z oporem.

1C - Krawężnik kamienny 20/30 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C20/25 z oporem.

2 - Obniżony ściek przykrawężnikowy z dwóch rzędów kostki brukowej kamiennej 9-11 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu o klasie jak dla przyległego krawężnika.

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

3 - Opornik kamienny 12/25 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C25/30 z oporem.

4A - Krawężnik kamienny przystankowy o odsłonięciu h=15cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C25/30 z oporem.

4B - Krawężnik kamienny przystankowy o odsłonięciu h=17cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C25/30 z oporem.

5A - Obrzeże betonowe 8/30 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu cementowego C12/15 z oporem.

5B - Obrzeże kamienne 8/30 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu cementowego C12/15 z oporem.

6A – Odwodnienie liniowe klasy obciążenia B125 i szerokości 20cm na ławie z betonu C12/15.

6B - Odwodnienie liniowe klasy obciążenia C250 i szerokości 20cm na ławie z betonu C20/25.

7 – Palisada betonowa 18x18x120 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie z betonu C25/30 z oporem.

8 – Korytko betonowe muldowe 50x50 na ławie z betonu C12/15.

9 – Od dwóch do pięciu rzędów kostki betonowej o kształcie trapezowym i wymairach 6-9cm wzdłuż elewacji budynków w ciągu ul. Kościuszki.

10 - Od dwóch do pięciu rzędów kostki porfirowej o kształcie trapezowym i wymairach 6-9cm wzdłuż elewacji budynków w ciągu ul. Zwierzynieckiej.

Parametry geosyntetyków:

Geosiatka dwukierunkowa polipropylenowa wzmacniająca:

- Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż/wszerz) - 40/40 [kN/m]
- Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu (wzdłuż/wszerz) – 12/12 [%]
- odporność na wszelkiego rodzaju warunki atmosferyczne, rozwory i utlenianie – 100 [%]
- trwałość materiału - 120 lat

Geowłóknina polipropylenowa separacyjna:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz minimum 16 [kN/m]
- wydłużenie wzdłuż/wszerz maksimum 60 [%]
- odporność na przebicie statyczne minimum 2800 N

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

Uwaga:

Wykonawca ma obowiązek przedstawić do akceptacji przez Projektanta, Inwestora oraz Konserwatora zabytków:

- elementy małej architektury

- próbki materiałów nawierzchniowych

- schemat ułożenia nawierzchni brukowanych

5.5 Projektowane uzbrojenie techniczne

Projektowane uzbrojenie oraz przekładki uzbrojenia istniejącego lub jego zabezpieczenie stanowią przedmiot opracowań branżowych. Przed ułożeniem nawierzchni należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego (wg opracowań branżowych).

5.6 Projektowana zieleń

Projekt zieleni stanowi opracowanie branżowe.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Grabowski

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

B. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Fundusze Europejskie Infrastruktura i Środowisko
ZIKiT Kraków
Unia Europejska Fundusz Spójności