I. SPIS TREŚCI

1 WSTĘP 3

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA 3

1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA 3

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA 3

1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE 3

2 STAN ISTNIEJĄCY 3

3 STAN PROJEKTOWANY 4

3.1 PRZYJĘTE PARAMETRY TECHNICZNE, ZAŁOŻENIA PROJ 4

3.2 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE 5

3.3 ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE 5

3.4 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE TOROWE 6

3.4.1 NAWIERZCHNIA STALOWA 6

3.4.2 PROJEKTOWANA KONSTRUKCJA TOROWISKA NA WĘŹLE TRAMWAJOWYM 7

3.4.3 PROJEKTOWANA KONSTRUKCJA TOROWISKA TRAMWAJOWEGO W CIĄGU ULIC 10

3.5 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE DROGOWE 13

3.5.1 ODWODNIENIE 16

3.6 ROBOTY ZIEMNE 16

3.7 ORGANIZACJ RUCHU 16

3.8 ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY 16

4 INFORMACJE DOTYCZĄCE GOSPODAROWANIA ODPADAMI 16

5 UWAGI 17

OŚWIADCZENIA PROJEKTANÓW

KOPIE UPRAWNIEŃ ORAZ ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. ORIENTACJA RYS. 1.0
2. PLAN SYTUACYJNY RYS. 2.0
3. GEOMETRIA OSI TORÓW RYS. 3.0
4. SPECYFIKACJA WĘZŁÓW RYS. 4.0
5. PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE TOROWE RYS. 5.0
6. PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE DROGOWE RYS. 6.0

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt architektoniczno – budowlany branży torowo-drogowej dla inwestycji pn.: „Przebudowa skrzyżowania ulic Karmelicka – Dunajewskiego – Podwale oraz ul. Karmelickiej na odcinku od Teatru Bagatela do ul. Garbarskiej wraz z przebudową torowiska tramwajowego, sieci trakcyjnej, oświetlenia i odwodnienia ulicznego oraz przebudową kolidującej infrastruktury technicznej" w ramach zadania inwestycyjnego „Modernizacja torowisk tramwajowych – Przebudowa węzła rozjazdów „Bagatela" oraz układu drogowo torowego na odcinku od Teatru Bagatela – ul. Garbarska wraz z infrastrukturą towarzyszącą"**.**

1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu architektoniczno – budowlanego wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych.

Projektowane przedsięwzięcie polega na przebudowie węzła rozjazdów „Bagatela" z niezbędną przebudową układu drogowo-torowego w ul. Karmelickiej na odcinku od Teatru Bagatela do ul. Garbarskiej wraz z przebudową peronu przystankowego „Bagatela" w ul. Karmelickiej a także przebudową chodników, zjazdów oraz opasek (bezpieczników).

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr 18/III/2022 z dnia 18.07.2022 r. zawarta pomiędzy firmą PROGREG Sp. z o. o. a Gminą Miejską Kraków reprezentowaną przez Marcina Hanczakowskiego – Dyrektora Zarządu Dróg Miasta Krakowa.

1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Przy opracowaniu Projektu Architektoniczno – Budowlanego wykorzystano następujące materiały:

- Specyfikację istotnych warunków zamówienia (SIWZ);
- Umowę z Zamawiającym;
- Mapę do celów projektowych w skali 1:500;
- Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych;
- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- Obowiązujące przepisy i normy;
- Inwentaryzację stanu istniejącego;
- Wizję w terenie.

2 STAN ISTNIEJĄCY

Inwestycja zlokalizowana jest w centrum miasta Krakowa na terenie dzielnicy I Stare Miasto. Obszar inwestycji obejmuje węzeł rozjazdów „Bagatela" a także ulicę Karmelicką (na odcinku od Teatru Bagatela do ul. Garbarskiej) w Krakowie.

W stanie istniejącym ulica Karmelicka na przedmiotowym odcinku posiada nawierzchnię jezdni z kostki kamiennej o przekroju jednojezdniowym (1x2) z torowiskiem tramwajowym zlokalizowanym

w jezdni oraz przyległymi do jezdni miejscami postojowymi. Szerokość jezdni wynosi ok. 7,00 m. Szerokość całego pasa drogowego (pomiędzy budynkami, obejmująca jezdnię, pas postojowy, obustronny ciąg pieszy) wynosi ok. 22,00m). Ciąg ulic Podwale-Basztowa (węzeł) posiada nawierzchnię bitumiczną o przekroju 1x4 z torowiskiem tramwajowym a jej szerokość wynosi ok. 12,00 m. Ruch samochodowy odbywa się tutaj jednokierunkowo na kierunku Basztowa -> Podwale natomiast na przeciwległym kierunku znajduje się jednokierunkowy pas rowerowy. Wzdłuż krawędzi jezdni na ww. ulicach zlokalizowane są chodniki przylegające do elewacji kamienic oraz bezpiecznik - od strony południowej w ul. Podwale i Basztowa. Zarówno ulica Karmelicka jaki i Podwale i Basztowa na przedmiotowym odcinku stanowi drogę powiatową klasy L (lokalna).
W stanie istniejącym w ulicy Karmelickiej ruch odbywa się dwukierunkowo.

Istniejące torowisko oraz węzeł tramwajowy są dwutorowe, zintegrowane z jezdnią. W ulicy Karmelickiej wykonane jest w technologii bezpodsypkowej z zabudową z kostki kamiennej natomiast począwszy od granicy opracowania w rejonie ul. Rajskiej zlokalizowano nowoprzebudowane torowisko wykonane jest w technologii toru węgierskiego. Węzeł tramwajowy wykonany jest w zabudowie asfaltowej, a dalej w ulicy Dunajewskiego – poza zakresem opracowania – w technologii bezpodsypkowej z płyt prefabrykowanych torowych.

Torowisko jest w złym stanie technicznym. Nawierzchnia stalowa torów jest zużyta, szyny są pofalowane z licznymi wadami powierzchni tocznej. Zabudowa asfaltowa węzła jest popękana, posiada liczne ubytki i stwarza niebezpieczeństwo w ruchu pojazdów i pieszych. Zabudowa z kostki kamiennej w ul. Karmelickiej jest zużyta i w wielu miejscach zapadnięta, a odwodnienia liniowe biegnące wzdłuż torowiska/ulicy są w wielu miejscach zniszczone (powyrywane ruszty, wykruszone korytka itp.).

Na przedmiotowym odcinku zlokalizowany jest przystanek tramwajowy „Teatr Bagatela 03" w ul. Karmelickiej – peron dla podróżujących z kierunku Bronowice.
Nawierzchnię peronu stanowi kostka kamienna bez oddzielenia od torowiska/jezdni krawężnikiem. Peron wyposażony jest w wiatę przystankową, słupek przystankowy z zegarem i nazwą przystanku a także kosze na śmieci i tablicę Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP).

3 STAN PROJEKTOWANY

3.1 PRZYJĘTE PARAMETRY TECHNICZNE, ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I MATERIAŁOWE

ULICA KARMELICKA

- kategoria obciążeniowa ruchem: **KR5**
- założona prędkość projektowa: **Vp=30 km/h**
- założona klasa techniczna obu ulic: **L – lokalna**
- szerokość pasa ruchu: **3,5 m + 0,2 m ściek przykrawężnikowy**
- skrajnia tramwajowa: **1,95 m**
- szerokość pasa postojowego: **2,5 m**
- długość remontowanego odcinka ulic: **ok. 190 m**
- dopuszczalny nacisk na oś: **115 kN/oś**

3.2 ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

W ramach opracowania przewidziano:

- zintegrowane torowisko w ul. Karmelickiej,
- węzeł torowy na skrzyżowaniu ulic Dunajewskiego/Karmelicka/Podwale,
- peron tramwajowy w ul. Karmelickiej,
- miejsca postojowe,
- chodniki,
- zjazdy.

Rozwiązanie sytuacyjne torowiska tramwajowego oparto na istniejącym przebiegu torów. Rozstaw osi torów w ul. Dunajewskiego ustalono na 3,20m likwidując tym samym istniejące na węźle tramwajowym kontrałuki. W ul. Karmelickiej zwiększono rozstaw osi torów do 3,50m czym zapewniono swobodne mijanie się pojazdów komunikacji miejskiej, w szczególności w rejonie przystanku Teatr Bagatela 03. Zaprojektowano pasy ruchu szerokości 3,5 m + 0,2 m ściek przykrawężnikowy.

W rejonie skrzyżowania ulic Dunajewskiego / Karmelicka zaprojektowano węzeł tramwajowy trójwlotowy, ze wszystkimi relacjami skrętnymi. Tory odgałęziają się na zwrotnicach R=50m połączonych łukami R=20m – R=25m. Tory na wysokości ul. Rajskiej dowiązano do istniejącej geometrii i rozstawu osi torów 3,10m. Nawierzchnię torowiska tramwajowego zaprojektowano z płyt prefabrykowanych ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej, z kanałami szynowymi do ciągłego mocowania szyn rowkowych poprzez zalanie masą zalewową na bazie poliuretanu do elastycznego mocowania szyn.

Zaprojektowano miejsca postojowe po wschodniej stronie ul. Karmelickiej o wymiarach 2,5x6,0 m. Miejsca dla pojazdów osób niepełnosprawnych mają wymiary 3,6x6 m. Po stronie wschodniej zlikwidowano miejsca postojowe usytuowane pod prąd względem kierunku jazdy i zastąpiono je zieleńcami.

Przewidziano chodniki o pochyleniu poprzecznym 1-3% o nawierzchni z kostki kamiennej o wzorze zgodnym z wytycznymi WUOZ a także z płyt chodnikowych betonowych „Babilon" 30/18 – 36 cm (kolor szary).

3.3 ROZWIĄZANIE WYSOKOŚCIOWE

Rozwiązania wysokościowe elementów przekroju drogowego zaprojektowano tak, aby zminimalizować ilość robót ziemnych (wykopów i nasypów) zachowując jednocześnie minimalne i maksymalne dopuszczalne spadki podłużne ulicy. Zaprojektowano pochylenia poprzeczne jezdni o wartości 2,0 % ze spadkiem w kierunku krawędzi jezdni. Ścieki przykrawężnikowe należy wykonać tak, aby zachować minimalne pochylenia dna ścieku wynoszące 0,3%.

Projektowane pochylenia poprzeczne chodników wynoszą od 1,0% do 3,0%.

Typowe wyniesienia krawężników: 17 cm wzdłuż krawędzi peronu, 12 cm lub 6 cm w przekroju ulicy, 2 cm na przejściach dla pieszych, 0cm na zjazdach i przejazdach rowerowych (bez krawężników).

Rozwiązania wysokościowe torowiska oparto na profilach podłużnych. Profile torowe opracowano w nawiązaniu do istniejącego terenu. Krawędź peronowa przystanku tramwajowo – autobusowego zaprojektowana została na wysokość 17 cm ponad główkę szyny i odsunięciu od osi toru 1,25 m.

Zakres inwestycji należy ściśle dopasować do przyległego zagospodarowania terenu, dokonać niezbędnych regulacji wysokościowych nawierzchni na sąsiednich nieruchomościach (za zgodą właścicieli). Nie dopuścić do zalewania przyległych działek wodą z pasa drogowego – w razie

konieczności zastosować odwodnienia liniowe. W miarę możliwości dowiązać wysokościowo chodniki do ich obecnego poziomu – w razie konieczności w przypadku wejść stopniami dokonać ich niezbędnych korekt.

3.4 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE TOROWE

3.4.1 NAWIERZCHNIA STALOWA

Nawierzchnię stalową torów przewidziano zasadniczo z szyn rowkowych o profilu 60R2 ze stali R260 wg PN-EN 14811. Natomiast na łukach poziomych przewidziano zastosowanie szyn rowkowych o profilu 60R2 (59R2) ze stali R290GHT CL (o obniżonej zawartości węgla) wg PN EN 14811. Te same szyny przewidziano w torach na długości peronu przystankowego (wraz z obustronnymi 20 metrowymi odcinkami dojazdowymi). Połączenia różnych typów szyn winno nastąpić na odcinkach prostych przed łukami poziomymi. Szyny rowkowe przed wbudowaniem o promieniu R<150m należy giąć mechanicznie na giętarkach rolkowych. Szyny powinny być oczyszczone z wolnej rdzy i zagruntowane od dołu i z boków warstwą materiału dielektrycznego na bazie żywic epoksydowych (rzędu 0.5mm). We wszystkich torach musi być zapewniona konduktancja przejścia między szynami a gruntem o wartości nie większej niż 2,5 S/km toru pojedynczego zgodnie z normą PN EN 50122-2.

W rozjazdach przewidziano typowe zwrotnice o R=50m o długości 5.300m (+ 0.700m). Zwrotnice winny posiadać wymienne iglice sprężyste o wysokości 116 mm ze stali o twardości min. 260 HB (hartowane powierzchniowo do twardości 320 – 360 HB), oparte na podstawie ciągłej z gniazdem na ucho iglicy i rygla.

W rozjazdach krzyżownice przewidziano jako blokowe w technologii zapewniającej wysoką twardość powierzchniową w części jezdnej, z końcówkami krzyżownic oraz kierownicami z profilu 76C1 lub 73C1, z powierzchnią toczną obrobioną cieplnie do twardości min. 360 HB na głębokości 12mm.

Wykonawca w ramach robót torowych uwzględni montaż skrzynek ziemnych napędu rozjazdów oraz skrzynek przyszynowych dla potrzeb połączeń elektrycznych sterowania zwrotnic.

W zależności od zastosowanych napędów zwrotnic należy na etapie prefabrykacji wykonać odpowiednie otwory w płycie torowej (jeżeli jest to konieczne). Przy wykonywaniu podbudowy betonowej w torach należy uwzględnić armaturę odwodnienia. Ostateczna lokalizacja odwodnienia zwrotnic wynikać będzie z przyjętego typu napędu zwrotnic. Przed wbudowaniem Wykonawca winien uzyskać zatwierdzenie typu napędu od Zamawiającego. Wszystkie styki szyn powinny być wykonywane przy zachowaniu reżimu technologicznego. Wykonawca musi prowadzić ewidencję wykonanych spawów, która zawierać będzie co najmniej podstawowe informacje dotyczące daty i godziny wykonania, temperatury otoczenia oraz opis aktualnych warunków atmosferycznych.

Łączenie szyn przewidziano zasadniczo przy pomocy spawania termitowego w technologii SOWOS i SOWOS HT lub innej o nie gorszych parametrach. Dopuszcza się spawanie elektryczne drutem osłonowym, ale tylko w przypadku gdy poprawne wykonanie spawu termitowego jest technicznie niewykonalne tj.:

- nie ma możliwości odpowiedniego montażu sprzętu spawalniczego;
- nie ma możliwości wykonania odpowiedniego odstępu (luzu) spawalniczego;
- nie ma możliwości wykonania odpowiedniego osiowania (uniesienia) szyn.

Spawanie mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające poświadczone kwalifikacje. Wykonanie ostatnich styków szyn w torach oraz ostateczne ich zamocowanie musi być wykonane przy temperaturze 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. Po ułożeniu nawierzchni szynowej należy wykonać prewencyjne szlifowanie powierzchni tocznej szyn.

Wokół rozjazdów torów przewidziano połączenia wyrównawcze szyn kablem YKY 1x150mm2. Przy budowie torów, w celu zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych, należy wykonać połączenia elektryczne międzyszynowe (w odstępach ≤100m) i międzytorowe (w odstępach ≤200m) z linki miedzianej LgY 1x120mm2 lub innej wskazanej przez projektanta sieci trakcyjnej ułożonych w rurach ochronnych. Połączenia należy wykonać w prefabrykowanych płytach żelbetowych elektrycznych ze zintegrowaną
w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej. Do przyłączenia do szyn stosować należy łączniki wciskane w otwór wiercony w szynie.

Przewidziano konieczność szlifowania początkowego szyn (wg nomenklatury Warunków Technicznych PKP PLK S.A. Reprofilacja Szyn W Torach I Rozjazdach) w celu usunięcia wad hutniczych oraz innych płytkich uszkodzeń powierzchni tocznej szyn (z wyłączeniem odcinków rozjazdów obrobionych uprzednio w wytwórni nawierzchni stalowej rozjazdu). W ramach reprofilacji początkowej wymagane jest usunięcie warstwy metalu o grubości nie mniejszej niż 0.30 mm w zakresie kątowym obróbki oraz uzyskanie normatywnego profilu poprzecznego i profilu podłużnego w zakresie wszystkich długości fal. Dodatkowo przewidziano konieczność dwukrotnego szlifowania falistego zużycia szyn w ramach realizowanego zadania na podstawie oceny stopnia zużycia w terminie określonym przez Zamawiającego.

W celu zmniejszenia zużycia szyn w łukach o małych promieniach i zwrotnicach oraz zmniejszenia hałasu wywoływanego podczas przejazdu pojazdów szynowych przewidziano zainstalowanie smarownic zasilanych ogniwami słonecznymi. Zastosowany typ smarownicy winien zapewniać szybką wymianę pojemników ze smarem. Smarownice torowe powinny być wyposażone w system realizujący odczyt parametrów urządzenia oraz regulację ustawień za pomocą łączy internetowych. Powinny posiadać elektroniczną regulację ilości i częstotliwości podawania smaru oraz być wyposażone w czujniki wykrywające pojazdy szynowe. Smarowanie oprócz powodowania zmniejszenia zużycia szyn musi zapewnić znaczne ograniczenie emisji hałasu (pisków). Nie może powodować zmiany drogi hamowania. Smarowanie musi być zapewnione w temperaturach od -25°C. Smar musi być biodegradowalny. Wielkość pojemnika na smar powinna zapewnić co najmniej miesięczne bezobsługowe użytkowanie urządzenia przy założeniu maksymalnych dopuszczalnych ustawień. Smarownice muszą być wyposażone w system zdalnego nadzoru i sterowania w trybie online z archiwizacja danych za okres 30 dni.

3.4.2 PROJEKTOWANA KONSTRUKCJA TOROWISKA NA WĘŹLE TRAMWAJOWYM

Zaprojektowano konstrukcję toru z prefabrykowanych płyt torowych ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej o następujących układzie warstw:

40cm prefabrykowana płyta betonowa z betonu C35/45 wg PN-S-96014 ze zbrojeniem z prętów kompozytowych oraz zbrojeniem rozproszonym włóknami polipropyl. wg PN-EN 14889-2

	(poza „strefą ciszy" dopuszcza się zbrojenie z prętów stalowych), zintegrowana z nawierzchnią z kostki kamiennej granitowej 10x10x10cm, z kanałami szynowymi do ciągłego mocowania szyn rowkowych poprzez zalanie masą zalewową na bazie poliuretanu do elastycznego mocowania szyn
7,0 cm	zaprawa wyrównawcza samorozlewna, szybkowiążąca
1,25 cm	mata wibroizolacyjna na bazie poliuretanu
20 cm	podbudowa z betonu C25/30 wg PN-S-96014 ze zbrojeniem rozproszonym włóknami polipropyl. wg PN-EN 14889-2
20 cm	podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C5/6 wg PN-EN-14227-1
	Doprowadzenie podłoża pod projektowaną konstrukcją nawierzchni do parametru (E2) minimum 80 MPa oraz wymagań PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, wymagania i badania
	Istniejące wyprofilowane i zagęszczone podłoże gruntowe wg PN-S-02205
83,25 cm	**Razem**

Prefabrykowane płyty powinny charakteryzować się parametrami równymi lub lepszymi niż poniższe:

- Klasa betonu: ≥ C35/45 wg PN-EN 206,
- Nasiąkliwość betonu: ≤ 5 % (m/m) wg PN-B-06250:1988,
- Mrozoodporność betonu: ≥ F150 wg PN-B-06250:1988,
- Ścieralność: ≤ 15 000 mm^3/5000mm^2 wg PN-EN 1338,
- Spadek przyczepności nawierzchni z kostki granitowej do płyty betonowej metodą "pull off" po badaniu mrozoodporności, po 200 cyklach zamrażania I odmrażania w wodzie w temp. -18°C / +18°C: ≤ 10 % wg Procedury IBDiM Nr PB/TM-1/6:2005.

Grubość płyty ze zintegrowaną kostką granitową winna wynosić 40 cm, natomiast długości i szerokości zastosowanych płyt powinny być dostosowane do układu geometrycznego toru. Płyty prefabrykowane muszą mieć wykonaną w zakładzie prefabrykacji zabudowę górnej powierzchni z kostki granitowej, trwale połączonej z płytą. Grubość kostki granitowej powinna wynosić 100 mm ± 5 mm. Między poszczególnymi prefabrykowanymi płytami ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej należy zachować szczeliny technologiczne o szerokości 20 mm ± 5 mm.

W kanały szynowe wykonane na wymiar pod zaprojektowaną geometrię węzła tramwajowego oraz w uzgodnieniu z producentem rozjazdów, przewidziano włożenie nawierzchni stalowej, oczyszczonej przez piaskowanie z rdzy i zagruntowanej materiałami na bazie żywicy epoksydowej z posypką piaskiem kwarcowym.

Pod elementy rozjazdów i po ich bokach przewidziano aplikację materiału poliuretanowego spełniającego następujące minimalne wymagania:

- Wydłużenie względne przy zerwaniu ≥ 120% wg. PN EN ISO 527-1,
- Minimalna wytrzymałość na rozciąganie ≥ 1,7 MPa wg. PN EN ISO 527-1,
- Doraźne naprężenie rzeczywiste ≥ 3,0 MPa wg ISO 527 (jednoosiowe rozciąganie).

Uwzględniając efekty długotrwałe, termiczne oraz zmęczeniowe dopuszczony materiał powinien charakteryzować się modułem sztywności poprzecznej ≥ 0,55 MPa po 1 dobie (24 h). Żywice poliuretanowe stosowane w systemach ciągłego mocowania szyn muszą osiągać pełną sprawność użytkową najpóźniej po 24 godzinach. Sztywność statyczna materiału poliuretanowego do mocowania szyn nie powinna być wyższa niż 50 kN/mm wg DIN45673 dla rozmiarów próbki 1000x180x25mm wyznaczona metodą siecznych pomiędzy 4 i 32 kN. Sieczny moduł sztywności przy ściskaniu, zastosowanej do mocowania szyn żywicy poliuretanowej, wyznaczony w zakresie odkształceń1,5-3,0% przy prędkości odkształcenia 0,2/min, dla próbki o wymiarach 1000x180x25 mm nie może być mniejszy niż 8,5 MPa (wg DIN 45673).

Wszystkie materiały chemiczne stosowane w technologii elastycznego, ciągłego mocowania szyn na bazie poliuretanu wraz z materiałami gruntującymi na bazie żywic epoksydowych muszą być wzajemnie kompatybilne. Wypełnienie połączeń między płytami prefabrykowanymi należy wykonać w pełnej wysokości płyty przy wykorzystaniu materiału o parametrach nie gorszych niż materiał do mocowania szyny. Szczeliny między płytami a krawężnikami po ułożeniu pionowych pasków mat należy wypełnić zalewą na bazie poliuretanu na wysokości 12cm od góry płyt. Materiały stosowane przy powierzchniach betonowych muszą nadawać się do stosowania na powierzchniach ze świeżego betonu, muszą gwarantować sczepność, szczelność oraz dielektryczność proponowanego rozwiązania. Materiał do podlewu ciągłego powinien charakteryzować się przyrostem twardości Shore'a A w czasie (przy temp. 23 °C), nie mniejszym niż: 15 po 2 h, 30 po 7 h oraz możliwością obciążenia ruchem po 24h. Aplikację poliuretanu należy wykonać w zakresie temperatur szyn od +15°C do +30°C. Główka szyny winna wystawać ponad poziom przyległej nawierzchni płyt o 2÷5mm.

Przewidziano zastosowanie mat wibroizolacyjnych o grubości 12,5 mm. Styki mat powinny być połączone i zabezpieczone taśmą samoprzylepną. Maty wibroizolacyjne winny posiadać aktualną krajową ocenę techniczną IBDiM stwierdzającą przydatność materiałów do takiego zastosowania. Przewidziano zastosowanie 12,5 mm maty poliuretanowej o parametrach nie gorszych niż:

- Sztywność statyczna, (0,01–0,03 MPa): ≥ 0,042 N/mm3 wg DIN 45673-7,
- Sztywność dynamiczna (5 Hz, 0,05 MPa): ≤ 0,056 N/mm3 wg DIN 45673-7,
- Statyczny moduł sprężystości poprzecznej: ≥ 0,063 MPa¸ wg DIN 45673-7,
- Dynamiczny moduł sprężystości poprzecznej: ≤ 0,221 MPa wg DIN 45673-7,
- Wytrzymałość przy zerwaniu ≥ 0,50 MPa wg DIN EN ISO 527-3,
- Wydłużenie przy zerwaniu ≥ 250 % wg DIN EN ISO 527-3.

Wyklucza się stosowanie mat z wełny kamiennej, gumowych oraz mat z niejednorodnego poliuretanu pochodzącego z recyklingu.

Pomiędzy płyty prefabrykowane a maty wibroizolacyjne należy zastosować samorozlewną, szybkowiążącą zaprawę cementową klasy R4 o parametrach nie gorszych niż:

- Wytrzymałość na ściskanie:
  - po 1 dniu: 43 MPa (badanie zgodnie z PN-EN 196-1),
  - po 28 dniach: 95 MPa (badanie zgodnie z PN-EN 196-1),
- Wytrzymałość na zginanie:
  - po 1 dniu: 7,5 MPa (badanie zgodnie z PN-EN 196-1),

- po 28 dniach: 12,0 MPa (badanie zgodnie z PN-EN 196-1),
- Wytrzymałość na zginanie: 3,0 MPa (badanie zgodnie z PN-EN 1542),
- Moduł sprężystości przy ściskaniu: 41,0 GPa (badanie zgodnie z PN-EN 13412).

Torowisko z płyt prefabrykowanych, w sąsiedztwie jezdni bitumicznych, obramowano krawężnikami granitowymi 35x15cm.

W międzytorzu oraz na zewnątrz torowiska przewidziano ułożenie prefabrykowanych płyt międzytorowych ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej spełniających parametry jak płyty torowe i o szerokości określonej w projekcie. W miejscach prefabrykowanych płyt odwodnieniowych należy pamiętać o wywierceniu otworów w rowku szyn.

Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych zawarte są w części graficznej opracowania.

Konstrukcja krawężnika granitowego 15/35 cm – obramowanie torowiska

35 cm Krawężnik kamienny granitowy 15/35 cm
4 cm Zaprawa o wytrzymałości R28>=60 MPa
39 cm Razem

W przypadku zalegania w podłożu gruntowym nawierzchni gruntów wysadzinowych lub wątpliwych należy spełnić warunki wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny poprzez zastosowanie warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej. Na spodzie warstwy mrozoochronnej ułożyć geowłókninę separacyjno-filtracyjną. Warstwa ulepszonego podłoża - do wykonania w przypadku, gdy otrzymane wyniki badania wtórnego modułu odkształcenia (E2) istniejącego podłoża dadzą wartości mniejsze niż 80 MPa (25 MPa<= E2<=50 MPa dla grupa nośności podłoża G2-G4). W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów nieorganicznych (E2<25 MPa) należy wymienić grunt podłoża na grunt (materiał) niewysadzinowy o większej nośności.

3.4.3 PROJEKTOWANA KONSTRUKCJA TOROWISKA TRAMWAJOWEGO W CIĄGU ULIC

Zaprojektowano konstrukcję toru z prefabrykowanych płyt torowych ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej o następujących układzie warstw:

40cm prefabrykowana płyta żelbetowa z betonu C35/45 wg PN-S-96014 (w „strefie ciszy" należy zastosować płyty ze zbrojeniem z prętów kompozytowych wraz ze zbrojeniem rozproszonym włóknami polipropyl. wg PN-EN 14889-2), zintegrowana z nawierzchnią z kostki kamiennej granitowej 10x10x10cm, z kanałami szynowymi do ciągłego mocowania szyn rowkowych poprzez zalanie masą zalewową na bazie poliuretanu do elastycznego mocowania szyn

2,5 cm mata wibroizolacyjna na bazie poliuretanu

4 cm warstwa wyrównawcza – beton asfaltowy dla obciążenia ruchem KR 1-2

20 cm podbudowa z betonu C25/30 wg PN-S-96014 ze zbrojeniem rozproszonym włóknami polipropyl. wg PN-EN 14889-2

20 cm podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C5/6 wg PN-EN-14227-1

	Doprowadzenie podłoża pod projektowaną konstrukcją nawierzchni do parametru (E2) minimum 80 MPa oraz wymagań PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, wymagania i badania
	Istniejące wyprofilowane i zagęszczone podłoże gruntowe wg PN-S-02205
81,5 cm	**Razem**

Prefabrykowane płyty powinny charakteryzować się parametrami równymi lub lepszymi niż poniższe:

- Klasa betonu: ≥ C35/45 wg PN-EN 206,
- Nasiąkliwość betonu: ≤ 5 % (m/m) wg PN-B-06250:1988,
- Mrozoodporność betonu: ≥ F150 wg PN-B-06250:1988,
- Ścieralność: ≤ 15 000 mm^3/5000mm^2 wg PN-EN 1338,
- Spadek przyczepności nawierzchni z kostki granitowej do płyty betonowej metodą "pull off" po badaniu mrozoodporności, po 200 cyklach zamrażania I odmrażania w wodzie w temp. -18°C / +18°C: ≤ 10 % wg Procedury IBDiM Nr PB/TM-1/6:2005.

Należy zastosować płyty dla toru o szerokości 1435 mm. Szerokość płyty ze zintegrowaną kostką granitową powinna wynosić 220 cm, natomiast grubość 40 cm. Długości zastosowanych płyt winny być dostosowane do układu geometrycznego toru. Płyty prefabrykowane muszą mieć wykonaną w zakładzie prefabrykacji zabudowę górnej powierzchni z kostki granitowej, trwale połączonej z płytą. Grubość kostki granitowej wynosi 100 mm ± 5 mm. Do wypełnienia przestrzeni w międzytorzu oraz na zewnątrz torowiska należy użyć prefabrykowanych płyt międzytorowych ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej spełniających parametry jak płyty torowe i o szerokości dostosowanej do szerokości międzytorza i rozstawu krawężnika. Między poszczególnymi prefabrykowanymi płytami ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej należy zachować szczeliny technologiczne o szerokości 20 mm ± 5 mm.

W kanały szynowe przewidziano włożenie szyn 60R2 oczyszczonych przez piaskowanie z rdzy i zagruntowanych materiałami na bazie żywicy epoksydowej z posypką piaskiem kwarcowym (z wyjątkiem górnej powierzchni główki i rowka), z wklejonymi beleczkami z betonu C25/30 wypełniającymi komory szynowe (wg zaprojektowanej geometrii). Pod stopkę szyny i po jej bokach przewidziano aplikację 2±0,5cm materiału poliuretanowego spełniającego następujące minimalne wymagania:

- Wydłużenie względne przy zerwaniu ≥ 120% wg. PN EN ISO 527-1,
- Minimalna wytrzymałość na rozciąganie ≥ 1,7 MPa wg. PN EN ISO 527-1,
- Doraźne naprężenie rzeczywiste ≥ 3,0 MPa wg ISO 527 (jednoosiowe rozciąganie).

Uwzględniając efekty długotrwałe, termiczne oraz zmęczeniowe dopuszczony materiał powinien charakteryzować się modułem sztywności poprzecznej ≥ 0,55 MPa po 1 dobie (24 h). Żywice poliuretanowe stosowane w systemach ciągłego mocowania szyn muszą osiągać pełną sprawność użytkową najpóźniej po 24 godzinach. Sztywność statyczna materiału poliuretanowego do mocowania szyn nie powinna być wyższa niż 50 kN/mm wg DIN45673 dla rozmiarów próbki 1000x180x25mm wyznaczona metodą siecznych pomiędzy 4 i 32 kN. Sieczny moduł sztywności przy ściskaniu, zastosowanej do mocowania szyn żywicy poliuretanowej, wyznaczony w zakresie odkształceń1,5-3,0%

przy prędkości odkształcenia 0,2/min, dla próbki o wymiarach 1000x180x25 mm nie może być mniejszy niż 8,5 MPa (wg DIN 45673).

Wszystkie materiały chemiczne stosowane w technologii elastycznego, ciągłego mocowania szyn na bazie poliuretanu wraz z materiałami gruntującymi na bazie żywic epoksydowych muszą być wzajemnie kompatybilne. Wypełnienie połączeń między płytami prefabrykowanymi należy wykonać w pełnej wysokości płyty przy wykorzystaniu materiału o parametrach nie gorszych niż materiał do mocowania szyny. Szczeliny między płytami a krawężnikami po ułożeniu pionowych pasków mat należy wypełnić zalewą na bazie poliuretanu na wysokości 12cm od góry płyt. Materiały stosowane przy powierzchniach betonowych muszą nadawać się do stosowania na powierzchniach ze świeżego betonu, muszą gwarantować sczepność, szczelność oraz dielektryczność proponowanego rozwiązania. Materiał do podlewu ciągłego powinien charakteryzować się przyrostem twardości Shore'a A w czasie (przy temp. 23 °C), nie mniejszym niż: 15 po 2 h, 30 po 7 h oraz możliwością obciążenia ruchem po 24h. Aplikację poliuretanu należy wykonać w zakresie temperatur szyn od +15°C do +30°C. Główka szyny winna wystawać ponad poziom przyległej nawierzchni płyt o 2÷5mm.

Przewidziano dodatkowe zabezpieczenie przeciwwibracyjne z ułożonych pod prefabrykowanymi płytami mat wibroizolacyjnych o grubości 2,5 cm. Styki mat powinny być połączone i zabezpieczone taśmą samoprzylepną. Maty wibroizolacyjne winny posiadać aktualną krajową ocenę techniczną IBDiM stwierdzającą przydatność materiałów do takiego zastosowania. Przewidziano zastosowanie 25 mm maty poliuretanowej o parametrach nie gorszych niż:

- Sztywność statyczna (0,011 –0,020 MPa): ≥ 0,007 N/mm3 wg DIN 45673-7,
- Sztywność dynamiczna (5 Hz, 0,025 MPa): ≤ 0,013 N/mm3 wg DIN 45673-7,
- Statyczny moduł sprężystości poprzecznej: ≥ 0,042 MPa wg DIN 45673-7,
- Dynamiczny moduł sprężystości poprzecznej: ≤ 0,143 MPa wg DIN 45673-7,
- Wytrzymałość przy zerwaniu ≥ 0,30 MPa wg DIN EN ISO 527-3,
- Wydłużenie przy zerwaniu ≥ 250 % wg. DIN EN ISO 527-3.

Wyklucza się stosowanie mat z wełny kamiennej, gumowych oraz mat z niejednorodnego poliuretanu pochodzącego z recyklingu.

Torowisko z płyt prefabrykowanych, w sąsiedztwie jezdni bitumicznych, obramowano krawężnikami granitowymi 35x15cm. Przy projekcie montażowym płyt Wykonawca winien uwzględnić przewidzianą w projekcie lokalizację płyt odwodnieniowych oraz elektrycznych (ze zintegrowaną w procesie produkcyjnym nawierzchnią z kostki granitowej). W miejscach prefabrykowanych płyt odwodnieniowych należy pamiętać o wywierceniu otworów w rowku szyn.

Przy zmiennym rozstawie krawężników, gdzie nie projektuje się nawierzchni z płyt prefabrykowanych, przewidziano wypełnienie z kostki kamiennej granitowej 10/10/10 cm na 5cm warstwie mieszanki żwiru kwarcowego 4/8mm z gotową zaprawą cementową (R28≥70MPa dla gotowej mieszanki w stosunki 1:1). Do spoinowania kostki należy użyć gotowej zaprawy na bazie cementu o R28≥75MPa.

Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych zawarte są w części graficznej opracowania.

Konstrukcja krawężnika granitowego 15/35 cm – obramowanie torowiska

35 cm Krawężnik kamienny granitowy 15/35 cm

6,5 cm Zaprawa o wytrzymałości R28>=60 MPa

41,5 cm Razem

W przypadku zalegania w podłożu gruntowym nawierzchni gruntów wysadzinowych lub wątpliwych należy spełnić warunki wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny poprzez zastosowanie warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej. Na spodzie warstwy mrozoochronnej ułożyć geowłókninę separacyjno-filtracyjną. Warstwa ulepszonego podłoża - do wykonania w przypadku, gdy otrzymane wyniki badania wtórnego modułu odkształcenia (E2) istniejącego podłoża dadzą wartości mniejsze niż 80 MPa (25 MPa<= E2<=50 MPa dla grupa nośności podłoża G2-G4). W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów nieorganicznych (E2<25 MPa) należy wymienić grunt podłoża na grunt (materiał) niewysadzinowy o większej nośności.

3.5 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE DROGOWE

Konstrukcje nawierzchni projektowanego układu drogowego przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2016 r. poz. 124, z późn. zm.), Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. oraz Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych - Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

Przewidziano jezdnię w pełnej konstrukcji nawierzchni we wszystkich miejscach, gdzie dokonano zmiany układu geometrycznego oraz wszędzie tam, gdzie roboty związane z budową lub przebudową sieci uzbrojenia terenu naruszają konstrukcję drogi. Należy uwzględnić odtworzenia po robotach branżowych.

W czasie robót budowlanych, po odsłonięciu podłoża gruntowego przed wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania. Ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 z badania płytą VSS (za zgodą Inspektora/Zamawiającego płytą dynamiczną) na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża. Grupa nośności podłoża określona w czasie robót nie może być niższa (bardziej niekorzystna) od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni. Jeżeli badania kontrolne wykażą taki przypadek, to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni, z uwzględnieniem niższej nośności podłoża gruntowego albo wzmocnić podłoże gruntowe z zastosowaniem technologii zapewniającej uzyskanie przyjętej w projekcie wartości wtórnego modułu odkształcenia E2.

Konstrukcja nawierzchni jezdni ul. Dunajewskiego/ ul. Podwale (KR5; G4)

4 cm Warstwa ścieralna – SMA 11
8 cm Warstwa wiążąca – beton asfaltowy AC 16 W
12 cm Podbudowa zasadnicza – beton asfaltowy AC 22 P
20 cm Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=80% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm

15 cm Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C5/6

- doprowadzenie podłoża bezpośrednio pod projektowaną konstrukcją nawierzchni jezdni do parametru (E2) minimum 80 MPa oraz wymagań PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemnie, wymagania i badania
- Istniejące wyprofilowane i zagęszczone podłoże gruntowe wg PN-S-02205

Konstrukcja nawierzchni chodnika/ peronu w ul. Karmelickiej

10 cm Warstwa ścieralna – kostka kamienna, rodzaj zgodny z wytycznymi WUOZ

3-5 cm Podsypka cementowo-piaskowa 1:3

15 cm Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=60% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm wg PN-EN 13285

15 cm Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C3/4 wg PN-EN-14227-1

45 cm Razem

Konstrukcja nawierzchni chodnika w ul. Karmelickiej na wysokości ul. Garbarskiej i w ul. Garbarskiej

8 cm Warstwa ścieralna płyty chodnikowe betonowe „Babilon" 30/18-36 cm bezfazowe (kolor szary/brązowy)

3-5 cm Podsypka cementowo-piaskowa 1:3

15 cm Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=60% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm wg PN-EN 13285

15 cm Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C3/4 wg PN-EN-14227-1

43 cm Razem

Konstrukcja nawierzchni zjazdu (KR1)

8 cm Warstwa ścieralna – kostka granitowa 9/11 cm koloru szarego

3-5 cm Podsypka cementowo-piaskowa 1:3

25 cm Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=60% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm wg PN-EN 13285

25 cm Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem i klasie wytrzymałości C3/4 wg PN-EN-14227-1

63 cm Razem

Kostkę na peronach układać dłuższym bokiem wzdłuż krawędzi torowiska. Płyty na chodnikach oraz kostkę w torowisku tramwajowym układać krótszym bokiem wzdłuż torowiska.

Konstrukcja nawierzchni zatoki postojowej

10 cm Warstwa ścieralna – kostka kamienna, rodzaj zgodny z wytycznymi WUOZ

3-5 cm Podsypka cementowo-piaskowa 1:3

20 cm	Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=80% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm wg PN-EN 13285
15 cm	Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem i klasie wytrzymałości C3/4 wg PN-EN-14227-1
50 cm	**Razem**

Konstrukcja nawierzchni opaski (bezpiecznika)

10 cm	Warstwa ścieralna – kostka kamienna, rodzaj zgodny z wytycznymi WUOZ
5 cm	Podsypka cementowo-piaskowa 1:3
15 cm	Podbudowa zasadnicza – mieszanka niezwiązana o CBR>=60% z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31,5 mm wg PN-EN 13285
15 cm	Podbudowa pomocnicza – mieszanka związana cementem i klasie wytrzymałości C3/4 wg PN-EN-14227-1
47 cm	**Razem**

Konstrukcja krawężnika granitowego 20/30 cm

30 cm	Krawężnik kamienny granitowy 20/30 cm
5 cm	Podsypka cementowo-piaskowa 1:4
wartość zmienna	Ława z betonu C12/15 z oporem
min 35 cm	**Razem**

Konstrukcja obrzeża granitowego 8/30 cm

30 cm	Obrzeże granitowe 8/30 cm
5 cm	Podsypka cementowo-piaskowa 1:4
wartość zmienna	Ława z betonu C12/15 z oporem
min 35 cm	**Razem**

Konstrukcja krawężnika peronowego polimerobetonowego

33 cm	Krawężnik peronowy polimerobetonowy
5 cm	Zaprawa o wytrzymałości R28>=60 MPa
wartość zmienna	Ława z betonu C16/20 z oporem
min 38 cm	**Razem**

Konstrukcja ścieku

8 cm	Ściek z kostki granitowej 9/11 – szer. 40 cm
4 cm	Zaprawa o wytrzymałości R28>=60 MPa (spoiny R28>=70 MPa)
20 cm	Ława z betonu C12/15 z oporem
32 cm	**Razem**

3.5.1 ODWODNIENIE

Odwodnienie projektowanego torowiska z prefabrykowanych płyt torowych przewidziano za pomocą prefabrykowanych płyt odwodnieniowych (odwodnienia liniowego) z wbudowaną stalową skrzynią służącą do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni i rowków szyn.

Odwodnienie projektowanych elementów przekroju drogowego realizowane będzie poprzez nadanie odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych nawierzchni jezdni, chodników, peronów opasek oraz pasa rowerowego. Wody opadowe odprowadzone będą do istniejącej przebudowywanej kanalizacji deszczowej, za pośrednictwem projektowanych i istniejących wpustów ulicznych i elementów odwodnienia liniowego. Szczegółowe rozwiązania zgodnie z odrębnym opracowaniem branży sanitarnej.

3.6 ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne w zakresie robót będą polegać na usunięciu gruntu podłoża na głębokość projektowanego koryta nawierzchni oraz usunięciu gruntu organicznego i nasypów niebudowlanych, które nie mogą stanowić podłoża nawierzchni oraz odwiezieniu urobku na składowisko wykonawcy wraz z utylizacją ziemi z wykopu. Na trasie przebiegu planowanego układu komunikacyjnego zostaną wykonane roboty ziemne celem doprowadzenie terenu do planowanych niwelet dróg.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. Odprowadzenie wód z wykopów nie może odbywać się ze szkodą dla sąsiednich nieruchomości. Robót ziemnych nie należy prowadzić podczas intensywnych opadów deszczu, aby nie dopuścić do nawodnienia gruntu, na którym budowany ma być nasyp lub konstrukcja nawierzchni. Jeżeli Wykonawca dopuści do takiej sytuacji, zobowiązany jest niezwłocznie osuszyć podłoże na swój koszt przed rozpoczęciem dalszych robót.

3.7 ORGANIZACJ RUCHU

Projekt stałej organizacji ruchu zostanie zawarty w odrębnym opracowaniu.

3.8 ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

Projekt elementów małej architektury zostanie zawarty w odrębnym opracowaniu.

Zaplanowano montaż wiaty, biletomatu oraz tablicy DIP na peronie „Teatr Bagatela 03" a także stojaki rowerowe, kosze na śmieci i słupki uliczne.

4 INFORMACJE DOTYCZĄCE GOSPODAROWANIA ODPADAMI

Materiały z rozbiórki istniejących nawierzchni nie należą do odpadów niebezpiecznych i winny być przewiezione na składowisko odpadów obojętnych. Szyny winny być pocięte na odcinki o długości do 5m i przewiezione do składnicy surowców wtórnych. Niezużyte resztki materiałów dwuskładnikowych do podlewu torów muszą być ze sobą związane i dopiero w takiej postaci wywiezione na składowisko odpadów.

5 UWAGI

- Wszystkie naziemne elementy uzbrojenia podziemnego (włazy, klapy, studnie itp.) muszą być ściśle wypoziomowane do powierzchni chodników, jezdni, opaski itp.;
- Projektowane nawierzchnie chodników, opasek itp. w ciągu przedmiotowych ulic należy ściśle dowiązać do poziomu „świetlików", kraty piwnic itp.,
- W trakcie wykonywania robót budowlanych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zgodnie z PN-81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia;
- Rozbiórki istniejących konstrukcji nawierzchni jezdni, chodników, zjazdów itp. należy wykonywać tak aby nie uszkodzić istniejących nie podlegających rozbiórce elementów zagospodarowania terenu;
- W czasie robót budowlano - montażowych należy przestrzegać przepisów BHP;
- Miejsca sytuacyjnych oraz wysokościowych dowiązań projektowanych elementów układu drogowego należy ściśle dopasować do elementów stanu istniejącego oraz projektowanego zachowując odpowiednie spadki podłużne i poprzeczne oraz poprawne odwodnienie;
- Rzędne wysokościowe projektowanych oraz istniejących elementów uzbrojenia terenu (studnie, włazy, klapy, zasuwy, zawory itp.), należy ściśle dopasować do rzędnych wysokościowych projektowanych elementów;
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. 03.177.1729), organ zarządzający ruchem zatwierdza organizację ruchu na podstawie projektu organizacji ruchu. Z chwilą zatwierdzenia projektu stałej organizacji ruchu, organ zarządzający ruchem ponosi za nią całkowitą odpowiedzialność;
- Projektowane słupy trakcyjne, słupy oświetleniowe, słupy trakcyjno - oświetleniowe, znaki pionowe, słupy bądź konstrukcje wsporcze pod sygnalizatory itp., należy lokalizować wg dokumentacji projektowych poszczególnych branż z zachowaniem odpowiedniej skrajni (w przypadku ścieżek rowerowych bądź ciągów pieszo – rowerowych, należy stosować skrajnię minimum 0,5 m);
- Roboty ziemne (nasypy i wykopy) należy wykonać zgodnie z PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, wymagania i badania;
- Projektowane elementy małej architektury (tj. meble uliczne, pachołki, kosze itp.) należy lokalizować tak aby nie utrudniały ruchu pieszych itp.; oraz poza skrajnią drogową tj. w odległościach minimum 0,5 m od krawędzi jezdni, zjazdów, krawędzi pasa rowerowego itp.;
- Wszystkie kamienne elementy drogowe podlegają odzyskowi i odwiezieniu w miejsce wskazane przez Zamawiającego lub ponownemu wbudowaniu; po uprzednim przeprowadzeniu procedury zatwierdzenia z udziałem przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu na etapie robót budowlanych;
- Przed rozpoczęciem wykonywania robót budowlanych objętych niniejszym opracowaniem, należy sprawdzić zgodność istniejących rzędnych wysokościowych (wejść do budynków, schodów, krawężników, obrzeży, nawierzchni terenu, itp.), z rzędnymi wysokościowymi poszczególnych elementów, pomierzonymi przez Wykonawcę w terenie. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy powiadomić o nich Projektanta oraz przedstawić szczegółowe pomiary sytuacyjno-wysokościowe niezbędne do opracowanie rozwiązań zamiennych;
- W zakresie przedmiotowego opracowania projektowego oraz w obszarze sąsiadującym z nim, gdzie istniejący humus / grunt, uniemożliwia poprawne odwodnienie m.in. chodników, ścieżek rowerowych lub innych elementów pasa drogowego, należy go zdjąć pozostawiając odsłonięcie krawężnika lub obrzeża na wysokość umożliwiającą spływ wody deszczowej;

- Podłoże pod projektowaną konstrukcję nawierzchni jezdni, należy doprowadzić do parametru (E2) minimum 120 MPa (dla KR5) oraz wymagań PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, wymagania i badania;
- Podłoże pod projektowaną konstrukcję nawierzchni torowiska, jezdni, chodników, zjazdów, ścieżek rowerowych, ciągów pieszo – rowerowych, należy doprowadzić do parametru (E2) minimum 80 MPa oraz wymagań PN-S-02205: styczeń 1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, wymagania i badania;
- W bezpośredniej bliskości istniejącej infrastruktury (podziemnej, naziemnej) roboty prowadzić ręcznie. W celu zlokalizowania trasy istn. kanalizacji, kabli energetycznych i sygnalizacji świetlnej należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne. Wszelkie uszkodzenia Wykonawca winien naprawić na własny koszt.
- Z uwagi na istniejące kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i telekomunikacyjne oraz możliwość występowania również kabli niezinwentaryzowanych ułożonych w torowisku bądź przechodzących pod torowiskiem należy zachować ostrożność w trakcie prowadzenia wykopów. Nie dopuszcza się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2m od zinwentaryzowanych czynnych kabli, które nie zostały lub nie podlegają przebudowie w ramach niniejszej inwestycji. Wszelkie zniszczenia Wykonawca winien naprawić na własny koszt w uzgodnieniu z Gestorem sieci.
- Prace w miejscach skrzyżowań torowiska tramwajowego oraz przejścia czynnych sieci gazowych przez torowisko tramwajowe, należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem gestora sieci. Przed przystąpieniem do prac drogowo - torowych dodatkowo należy wykonać przekopy kontrolne w celu określenia czy istniejące gazociągi są zabezpieczone rurami osłonowymi. W przypadku braku zabezpieczenia, rurę gazową należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi.
- W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy projektem budowlanym lub wykonawczym a przedmiarami robót, lub braku określonych pozycji w przedmiarach robót, należy traktować projekty budowlany oraz wykonawczy jako dokumenty podstawowe do szacowania kosztów i zakresu robót;
- Pochylenia podłużne chodników należy kształtować tak aby nie przekroczyć spadku 6,0 %, pochylenia podłużne jezdni ulicy przy jej bocznych krawędziach na szerokości przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów, należy kształtować tak aby zachować minimalne pochylenia wynoszące co najmniej 0,3% skierowane w kierunku urządzeń odwadniających;
- Pochylenia podłużne i poprzeczne chodników, opasek, bezpieczników oraz wszelkich powierzchni, należy kształtować zachowując odpowiednie pochylenia w kierunku urządzeń odwadniających umożliwiające poprawny spływ wód opadowych;
- Projektowana zieleń nie może ograniczać widoczności na skrzyżowaniach, zjazdach, przejściach dla pieszych;
- Do Wykonawcy robót należy uzupełnienie odpowiednim materiałem ubytków / szczelin na połączeniu chodników, bezpieczników, opasek itp. z elewacjami budynków;
- W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę robót elewacji budynków, schodów, oraz pochylni do istniejących budynków, na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek naprawy powyższych uszkodzeń na własny koszt wraz z uzyskaniem przez Wykonawcę robót wymaganych obowiązującymi przepisami zgód, opinii, pozwoleń;
- Jeżeli projektowana grubość warstwy konstrukcyjnej nawierzchni jest większa niż największa dopuszczalna grubość warstwy technologicznej to należy ją układać w kilku warstwach technologicznych;
- Podczas wykonywania robót budowlanych przy zagęszczaniu warstw wzmacniających i warstw podbudowy konstrukcji nawierzchni w sąsiedztwie zabudowy nie dopuszcza się stosowania walców wibracyjnych. Za wszelkie uszkodzenia istniejących obiektów budowlanych podczas wykonywania przedmiotowych robót budowlanych odpowiada Wykonawca robót;

- W przypadku stwierdzenia w dnie wykopów gruntów niejednorodnych lub słabonośnych (gdzie E2<25MPa) należy je zastąpić warstwą o grubości min. 25cm z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa;
- W przypadku natrafienia podczas wykonywania robót budowlanych na grunty nienośne tj. np. namuły, torfy, itp. należy je zastąpić warstwą o grubości min. 25cm z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa;
- Prace ziemne należy przeprowadzić w okresie suchym, tak aby nie dopuścić do zwiększonego nawodnienia wykopów przez opady atmosferyczne. Ostatnią warstwę wykopu należy wybierać w taki sposób (np. ręcznie), aby nie dopuścić do naruszenia struktury szkieletu gruntowego w dnie wykopów. Biorąc pod uwagę warunki wodne i możliwość wahań lustra wody, roboty ziemne należy wykonywać w porze suchej, nie należy dopuszczać do zalania wykopów wodami opadowymi lub gruntowymi. Podczas wykonywania wykopów, podłoże należy chronić przed zawilgoceniem.
- Wszelkie prace ziemne w miejscach skrzyżowań oraz zbliżeń z sieciami uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie z zachowaniem wszelkich obowiązujących norm i pod nadzorem poszczególnych odpowiednich gestorów sieci.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 roku Nr 169 Poz. 1650 z późniejszymi zmianami) oraz przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 roku Nr 47 Poz. 401).
- Odpady powstałe podczas wykonywania przedmiotowych robót budowlanych należy zagospodarować zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. - o odpadach (Dz. U. 2016.1987).

Projektant:

mgr inż. Paweł Kudelski .....

Sprawdzający:

mgr inż. Kamil Nawrocki…….. .....