

Projekt WND-RPLD.03.01.02-10-0004/17 „Łódzki Tramwaj Metropolitalny: etap Pabianice-Ksawerów”  
współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

**Miasto Pabianice**

ul. Zamkowa 16  
95-200 Pabianice



**Inwestor:**

**Gmina Ksawerów**

ul. Kościuszki 3h  
95-054 Ksawerów



**Faza:**

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

**Temat:**

„Łódzki Tramwaj Metropolitalny: etap Pabianice – Ksawerów”

**Data opracowania: 1 marca 2018 (wersja skorygowana)**

Opracowanie sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072)

ZAMAWIAJĄCY:

**Miasto Pabianice**

ul. Zamkowa 16  
95-200 Pabianice

**Gmina Ksawerów**

ul. Kościuszki 3h  
95-054 Ksawerów

**KODY CPV:**

32000000-3	Sprzęt radiowy, telewizyjny, komunikacyjny, telekomunikacyjny i podobny
32200000-5	Aparatura transmisyjna do radiotelefonii, radiotelegrafii, transmisji radiowej i telewizyjnej
32400000-7	Sieci
34000000-7	Sprzęt transportowy i produkty pomocnicze dla transportu
34970000-7	Urządzenia monitorowania ruchu
34992000-7	Znaki i podświetlenia
34923000-3	Sprzęt do kontroli ruchu drogowego
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45120000-4	Próbné wiercenia i wykopy
45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
45213300-6	Obiekty budowlane związane z transportem
45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45234126-5	Roboty związane z liniami tramwajowymi
45233120-6	Roboty w zakresie budowy dróg
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71220000-6	Usługi projektowania architektonicznego
71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71500000-3	Usługi związane z budownictwem
71600000-4	Usługi w zakresie testowania technicznego, analizy i konsultacji technicznej
71700000-5	Usługi nadzoru i kontroli
71900000-7	Usługi laboratoryjne
72000000-5	Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia
77300000-3	Usługi ogrodnicze
77310000-6	Usługi sadzenia roślin oraz utrzymania terenów zielonych
77340000-5	Usługi okrzyszwania drzew oraz przycinania żywopłotów

Spis treści

<b>I.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>10</b>
<b>1.</b>	<b>OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>10</b>
1.1.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	10
1.1.1.	ISTNIEJĄCE TOROWISKO TRAMWAJOWE	11
1.1.2.	ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA PRZYSTANKOWA	12
1.1.3.	ISTNIEJĄCY SYSTEM STEROWANIA RUCHEM	12
1.1.4.	ZASILANIE ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ	12
1.1.5.	ISTNIEJĄCA SIEĆ TRAKCYJNA	12
1.2.	ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	13
1.3.	AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	13
1.3.1.	HARMONOGRAM REALIZACJI INWESTYCJI	14
1.3.1.1.	TERMIN REALIZACJI INWESTYCJI	14
1.3.1.2.	ZAŁOŻENIA DO HARMONOGRAMU	14
1.3.2.	WYMAGANIA KOMUNIKACYJNE W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI	14
1.3.3.	UZGODNIENIA Z WŁAŚCICIELAMI DZIAŁEK	14
1.3.4.	UZGODNIENIA Z OSOBAMI TRZECIMI	14
1.4.	OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE	14
1.4.1.	WYMAGANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE	15
1.4.2.	WYMAGANIA MATERIAŁOWE	15
1.4.3.	WYMAGANIA ODNOŚNIE TRWAŁOŚCI	15
1.4.4.	WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI	16
1.5.	SZCZEGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE, RODZAJE ROBÓT, ICH LOKALIZACJA I ORIENTACYJNE WIELKOŚCI ROBÓT	17
1.5.1.	TOROWISKO TRAMWAJOWE I UKŁAD DROGOWY	17
1.5.1.1.	LOKALIZACJA I ORIENTACYJNE WIELKOŚCI ROBÓT	17
1.5.1.2.	PROJEKTOWANE KONSTRUKCJE TOROWE	24
1.5.1.3.	WYDZIELONE TOROWISKO TRAMWAJOWE	24
1.5.1.4.	ZINTEGROWANA NAWIERZCHNIA TOROWO – DROGOWA	26
1.5.1.5.	SMAROWNICE	27
1.5.1.6.	POZOSTAŁE KONSTRUKCJE DROGOWE	28
1.5.2.	WYTYCZNE DLA INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ	29
1.5.3.	ODWODNIENIE UKŁADU DROGOWO – TOROWEGO	30
1.5.4.	UKŁAD ZASILANIA	30

## PROGRAM FUNKcjONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

1.5.4.1. PODSTACJE TRAKCYJNE – ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJE, INSTALACJE, WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE	30
1.5.4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNICY 15 kV UŻYTKOWNIKA	32
1.5.4.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNICY 660V DC	33
1.5.4.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZESPOŁÓW PROSTOWNIKOWYCH	35
1.5.4.5. POTRZEBY WŁASNE 400/230V AC	35
1.5.4.6. POTRZEBY WŁASNE 220V DC	36
1.5.4.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ SYGNALIZACJI POŻARU, WŁAMANIA, NADZORU KAMER	36
1.5.4.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU STEROWANIA	37
1.5.4.9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA CENTRUM DYSPOZYTORSKIEGO	38
1.5.4.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEKTRONICZNEGO ZABEZPIECZENIA ZIEMNOZWARCIOWEGO	38
1.5.4.11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZAFY OBIEKTOWEJ	38
1.5.4.12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SIŁOWNI PRĄDU STAŁEGO 220V DC	38
1.5.5 SIEĆ TRAKCYJNA	38
1.5.5.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW I ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH	39
1.5.6 STEROWANIE I OGRZEWANIE ZWROTNIC	41
ZASILANIE INSTALACJI STEROWANIA I OGRZEWANIA ZWROTNIC	42
1.5.7 STEROWANIE ZWROTNIC	42
1.5.7.1 ZAŁOŻENIA STEROWANIA ZWROTNIC	42
1.5.7.2 WYMAGANIA DLA ELEKTRYCZNYCH NAPĘDÓW NAJAZDOWYCH	43
1.5.7.3 MAGISTRALA ORUROWANIA	44
1.5.7.4 OGRZEWANIE ZWROTNIC	44
1.5.7.5 WYMAGANIA DLA SYSTEMU STEROWANIA NA ODCINKU JEDNOTOROWYM	45
1.5.8 ARCHITEKTURA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	46
1.5.8.1. WIATY PRZYSTANKOWE	46
1.5.8.2. WYGRODZENIE TOROWISK I ZABEZPIECZENIE PRZYSTANKÓW	49
1.5.8.3. ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY INSTALOWANE W RAMACH INWESTYCJI (KOSZY NA ŚMIECI, ALTAN ŚMIETNIKOWYCH ŁAWEK, SŁUPÓW OGŁOSZENIOWYCH, TABLIC INFORMACJI PASAŻERSKIEJ ITP.)	50
1.5.8.4. STANDARDY INFRASTRUKTURY MIEJSKIEJ DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	50
1.5.8.5. SYLWETKI SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH, TRAKCYJNO – OŚWIETLENIOWYCH, TRAKCYJNYCH	51
1.5.8.6. ZIELEŃ	54
1.5.9 OŚWIETLENIE ULICZNE	55
1.5.10 PRZEBUDOWY I ZABEZPIECZENIA KOLIDUJĄCYCH ODCINKÓW SIECI UZBROJENIA TERENU	56
1.5.10.1. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH	56
1.5.10.2. KANALIZACYJNYCH – OGÓLNOŚPŁAWNYCH, DESZCZOWYCH I SANITARNYCH	56
1.5.10.3. WODOCIĄGOWYCH	57

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

1.5.10.4.GAZOWYCH	57
1.5.10.5.CIEPŁOWNICZYCH	58
1.5.10.6.TELETECHNICZNYCH	58
1.5.11 STANDARDY WYKOŃCZENIA	58
1.5.12 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM	58
1.5.12.1.TABLICE INFORMACJI PASAŻERSKIEJ – DIP WRAZ Z MONITORINGIEM CCTV	58
1.5.12.2.SYGNALIZACJA ŚWIETLNA	63
<b>II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>66</b>
2.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE	66
2.2. PROJEKTOWANIE	66
2.2.1. MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH	66
2.2.2. POZYSKANIE DECYZJI ADMINISTRACYJNYCH	67
2.2.3. WYMAGANIA OGÓLNE DO PROJEKTOWANIA	67
2.2.3.1. PROJEKT KONCEPCYJNY WIELOBRANŻOWY	69
2.2.3.2. PROJEKT BUDOWLANY	69
2.2.3.3. PROJEKTOWA DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	70
2.3. SZCZEGÓŁOWE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA ORAZ WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI	70
2.3.1. OŚWIETLENIE ULICZNE - SPECYFIKACJA WYMAGAŃ DLA PROJEKTÓW OŚWIETLENIA ULICZNEGO	70
2.3.2. SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW OBSZAROWY SYSTEM STEROWANIA RUCHEM	71
2.3.2.1. PROJEKT BUDOWLANY SYSTEMOWEJ KANALIZACJI KABLOWEJ	71
2.3.2.2. PROJEKTY ELEKTRYCZNE SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH	72
2.3.2.3. SYGNALIZACJE ŚWIETLNE- PROJEKTY INŻYNIERII RUCHU	72
2.3.2.4. PROJEKTY BUDOWLANE INSTALACJI TABLIC INFORMACJI PRZYSTANKOWEJ	72
2.3.2.5. WYMAGANE DOKUMENTY, KONIECZNE DO DOSTARCZENIA PRZED DOPUSZCZENIEM SKRZYŻOWANIA DO RUCHU.	73
2.3.2.6. PROJEKTY BRANŻOWE	73
<b>2.4. CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH</b>	<b>73</b>
<b>2.5. WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYKONAWCY</b>	<b>73</b>
2.5.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY	73
2.5.2. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE	74
2.5.3. WARUNKI WYNIKAJĄCE Z OCHRONY KONSERWATORSKIEJ	75
2.5.4. WYMAGANIA DLA WYKONAWCY W ZAKRESIE UBEZPIECZENIA BUDOWY	75
2.5.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BHP I OCHRONY P.POŻ.	75
2.5.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POZYSKANIA TERENU POD INWESTYCJĘ	75
2.5.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ	75

<b>2.6. WYMAGANIA TECHNICZNE</b>	<b>75</b>
----------------------------------	-----------

<b>III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b>	<b>76</b>
--------------------------------	-----------

<b>1. DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW;</b>	<b>76</b>
<b>2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE</b>	<b>76</b>
<b>3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO;</b>	<b>76</b>
<b>4. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	<b>79</b>
4.1. KOPIA MAPY ZASADNICZEJ	79
4.2. WYNIKI BADAŃ GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENIE BUDOWY DLA POTRZEB POSADOWIENIA OBIEKTÓW	79
4.3. ZALECENIA KONSERWATORSKIE KONSERWATORA ZABYTKÓW	80
4.4. INNE	81

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**  
ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

**Załączniki**

LP.	NR ZAŁĄCZNIKA	NAZWA ZAŁĄCZNIKA
01	Załącznik nr 1	Kopia mapy zasadniczej
02	Załącznik nr 2	Warunki techniczne
03	Załącznik nr 3	Wytyczne do projektowania i wykonywania dróg dla rowerów na terenie Gminy Miejskiej Pabianice
04	Załącznik nr 4	Specyfikacje techniczne
05	Załącznik nr 4.1	Wytyczne dla wiat przystankowych
06	Załącznik nr 4.2	Sieć trakcyjna
07	Załącznik nr 4.3	Tablice Informacji Pasażerskiej
08	Załącznik nr 4.4	Nawierzchnia torów tramwajowych
09	Załącznik nr 4.5	Drogi
10	Załącznik nr 5	Dokumentacja geologiczno - inżynierska
11	Załącznik nr 6	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
12	Załącznik nr 7	Mapa schematyczna przystanków
13	Załącznik nr 7a	Mapy schematyczne – uzupełnienie <i>(na końcu PFU)</i>

## PODSTAWOWE DEFINICJE

**Wymagania Zamawiającego** oznaczają dokument lub część tego dokumentu zatytułowany wymagania zamawiającego.

**Zamawiający** oznacza osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej obowiązującą do stosowania ustawy o zamówieniach publicznych i są nim Miasto Pabianice, reprezentowane przez Prezydenta Miasta Pabianic działające w imieniu własnym oraz w imieniu i na rzecz Gminy Ksawerów, zgodnie z umową o partnerstwie z 28 kwietnia 2017 roku.

**Wykonawca** oznacza osobę fizyczną lub prawną, która złożyła ofertę w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego zaakceptowaną przez Zamawiającego i podjęła się wykonania zakresu robót, o którym mowa w poniższym opracowaniu.

**Inżynier** oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier do celów Kontraktu.

**Komisja** oznacza osobę lub trzy osoby w ten sposób nazwane, powoływane każdorazowo przez Inżyniera w celu dokonywania: odbiorów częściowych, robót zanikających, etapów i robót końcowych, prób i pomiarów oraz innych rozstrzygnięć spornych.

**Próby końcowe** oznaczają próby, które są wyspecyfikowane w kontrakcie lub uzgodnione przez obydwie Strony lub dotyczą prób wymaganych szczegółowymi przepisami określonymi w warunkach technicznych odbioru robót.

**Próby eksploatacyjne** oznaczają próby które są wyspecjalizowane w Kontrakcie a są przeprowadzane przez Zamawiającego po przejęciu robót lub jakiegoś odcinka.

**Sprzęt Wykonawcy** oznacza wszystkie aparaty maszyny, pojazdy i inne rzeczy potrzebne do realizacji i ukończenia robót oraz usunięcia wszystkich wad.

**Materiały** oznaczają wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia), potrzebne do realizacji robót, o których mowa w poniższym opracowaniu i mające stanowić część Robót Stałych, włącznie z pozycjami obejmującymi same dostawy (jeżeli występują), które mają być dostarczone przez Wykonawcę według Kontraktu.

**Roboty stałe** oznaczają roboty stałe, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę według Kontraktu.

**Urządzenia** oznaczają aparaty, maszyny i pojazdy, potrzebne do realizacji robót, o których mowa w poniższym opracowaniu i mogące stanowić lub stanowiące część Robót Stałych.

**Odcinek** oznacza część Robót.

**Roboty tymczasowe** oznaczają roboty wszelkiego rodzaju, potrzebne na Placu Budowy do realizacji i ukończenia Robót Stałych oraz usunięcia wszelkich wad.

**Roboty** oznaczają Roboty Stałe i Roboty Tymczasowe lub jedno z nich, zależnie co jest odpowiednie.

**Dokumenty Wykonawcy** oznaczają obliczenia, programy komputerowe i inne oprogramowanie, rysunki podręczniki, modele, oraz inne dokumenty o charakterze technicznym (jeśli są), dostarczone przez Wykonawcę według Kontraktu.

**Plac Budowy** oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Roboty Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca, wyrażone w Kontrakcie wyszczególnione jako stanowiące części Placu Budowy.

**Dokumenty Wykonawcy** oznaczają obliczenia, programy komputerowe i inne oprogramowanie, rysunki podręczniki, modele, oraz inne dokumenty o charakterze technicznym (jeśli są), dostarczone przez Wykonawcę według Kontraktu.



## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

**Zmiana** oznacza jakąkolwiek zmianę w Wymaganiach Zamawiającego lub Robotach, która jest polecona lub zatwierdzona jako zmiana.

**Dziennik Budowy** oznacza dokument, który na podstawie pełnomocnictwa udzielonego Wykonawcy przez Zamawiającego, Wykonawca uzyska w imieniu Zamawiającego. Dziennik Budowy będzie przechowywany na Placu Budowy przez Wykonawcę oraz będzie używany zgodnie z artykułem 45 Prawa Budowlanego.

**Pozwolenie na budowę** oznacza dokument wydany Zamawiającemu przez uprawnione jednostki władzy lokalnej, pozwalający na rozpoczęcie robót na zasadach określonych w Prawie Budowlanym na podstawie pełnomocnictwa w imieniu Zamawiającego uzyska Wykonawca).

**ZRID** – oznacza decyzję administracyjną zezwalającą na realizację inwestycji drogowej, wydaną w oparciu o ustawę z dnia 10 kwietnia 2003 o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2008r nr 193 poz.1194 wraz z późniejszymi zmianami) (na podstawie pełnomocnictwa w imieniu Zamawiającego uzyska Wykonawca).

**Zgłoszenie zamiaru wykonywania robót** oznacza zgłoszenie przez Zamawiającego, uprawnionej jednostce władzy lokalnej, konieczność wykonania robót budowlanych na zasadach określonych w Prawie Budowlanym, na podstawie pełnomocnictwa w imieniu Zamawiającego uzyska Wykonawca).

**Polskie Prawo Budowlane** oznacza Ustawę Parlamentu z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi jej rozporządzeniami.

**Kontrakt** oznacza umowę zawartą pomiędzy Zamawiającym i wybranym Wykonawcą i wszystkie dokumenty stanowiące jej integralną część, określające zakres robót przewidzianych do wykonania przez Wykonawcę.

**Urządzenia** oznacza sprzęt wraz z oprogramowaniem niezbędnym do uruchomienia i oddania do eksploatacji wszystkich obiektów związanych z realizacją Inwestycji oraz wszystkie potrzebne urządzenia, akcesoria, oprogramowanie narzędziowe, materiały eksploatacyjne i okablowania, potrzebne do instalacji oraz rozpoczęcia przez Zamawiającego eksploatacji Urządzeń bez dodatkowych nakładów i kosztów.

**Inwestycja** oznacza opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych oraz wykonanie robót budowlanych związanych z realizacją zadania inwestycyjnego pn.: „Łódzki Tramwaj Metropolitalny: etap Pabianice – Ksawerów”.

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie przebudowy linii tramwajowej w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Łódzki Tramwaj Metropolitalny: etap Pabianice – Ksawerów”.



**Rysunek 1. – Orientacja.**

Źródło: <https://www.google.pl/maps>

Wykonawca w ramach Zadania zobowiązany jest do opracowania pełnobraźowego projektu (w tym uzyskania niezbędnych decyzji administracyjnych), wykonania robót budowlanych, przeprowadzenia prób oraz testów w zakresie niezbędnym do uruchomienia i oddania do eksploatacji wszystkich elementów, urządzeń i obiektów związanych z realizacją przedmiotowego zadania (w tym uzyskania wszystkich dokumentów potrzebnych do uzyskania decyzji zezwalających na użytkowanie).

#### 1.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Planowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie Miasta Pabianice i Gminy Ksawerów. Swoim zakresem inwestycja obejmuje obszar na terenie Miasta Pabianic na odcinku wzdłuż ul. Łaskiej od pętli tramwajowej - Wiejska, ul. Zamkowej, ul. Stary Rynek, ul. Warszawskiej do ul. Ksawerowskiej, granicy z Gminą Ksawerów oraz na terenie Gminy Ksawerów w ciągu ul. Łódzkiej na odcinku od ul. Ksawerowskiej (granicy z Miastem Pabianice) do ul. Mały Skręt (granicy z Miastem Łódź).

Planowana inwestycja stanowi bezpośrednią kontynuację projektu pn.: „Łódzki Tramwaj Regionalny Zgierz – Łódź – Pabianice Zadanie I, Etap I – Łódź”.

Inwestycja obejmuje odcinki torowiska wraz infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowane w:

- Gminie Ksawerów w ciągu ul. Łódzkiej od ul. Mały Skręt (granicy z Miastem Łódź do ul. Ksawerowskiej (granicy z Miastem Pabianice) o długości ok. 3,5 kmtp,
- Mieście Pabianice w ciągu ul. Warszawskiej od ul. Ksawerowskiej (granicy z Gminą Ksawerów), ul. Stary Rynek, ul. Zamkowej, ul. Łaskiej, wraz z pętlą Wiejska o długości ok. 10,0 kmtp

Zabudowa i użytkowanie przestrzeni na odcinku, gdzie planowana inwestycja będzie na terenie Gminy Ksawerów ma charakter nieregularny. Na obszarze tym dominują domy jednorodzinne, budynki usługowe, nieliczne tereny rolnicze, zarośla i niewielkie skupiska drzew.

Planowana inwestycja położona w granicach Gminy Miejskiej Pabianice wzdłuż ul. Warszawskiej na odcinku od granicy z Gminą Ksawerów do skrzyżowania z ul. Rzgowską charakteryzuje się terenami o rzadkiej zabudowie domów jednorodzinnych i usługowych oraz pasami zrosli wzdłuż trasy. Na tym odcinku, w miarę zbliżania się do centrum Pabianic, zabudowa przyjmuje bardziej regularny i zwarty charakter z nielicznymi elementami zieleni miejskiej. Następnie analogicznie do wcześniejszego odcinka planowanej inwestycji od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Łaską, wzdłuż ul. Łaskiej do pętli tramwajowej - Wiejska, zwarta zabudowa mieszkalno-usługowa zaczyna przekształcać się w zabudowę coraz bardziej nieregularną i rzadszą. Różnorodność architektoniczna zaczyna ustępować miejsca bardziej współczesnym osiedlom blokowym.

Cała trasa posiada równinny charakter, pozbawiona jest wzniesień i pagórków.

#### **1.1.1. ISTNIEJĄCE TOROWISKO TRAMWAJOWE**

Na obszarze objętym inwestycją, istniejące wydzielone oraz wspólne z jezdnią torowisko tramwajowe wykonane jest jako podsypkowe z zabudową na przejazdach. Dodatkowo torowisko tramwajowe wspólne z ulicą na odcinku w ciągu ul. Warszawskiej od ul. Sikorskiego/Nawrockiego oraz wzdłuż ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej w Pabianicach zabudowane jest również warstwami bitumicznymi.

Na odcinku wzdłuż ul. Łódzkiej od granicy Gminy Ksawerów z Miastem Łódź do skrzyżowania z ul. Ksawerowską istniejące torowisko tramwajowe w przeważającej części będzie jednym torem, za wyjątkiem odcinka o długości ok. 86 m w okolicy ul. Mały Skręt oraz odcinka długości ok. 400 metrów zaczynającego się przed skrzyżowaniem ul. Łódzkiej z ul. Jana Pawła II do posesji przy ul. Łódzkiej 64-66 w Ksawerowie, gdzie linia tramwajowa jest dwutorowa.

W dalszej części planowanej inwestycji, na terenach należących do Gminy Miejskiej Pabianice torowisko tramwajowe jest dwutorowe na ul. Warszawskiej od skrzyżowania z ul. Ksawerowską. Następnie linia skręca ul. Warszawską, kierując się w stronę centrum Pabianic. Od przystanku Warszawska / „Tkaniny Techniczne” na odcinku ok. 460 metrów trasa będzie ponownie jednym torem, aż do przystanku Warszawska – Nawrockiego - Sikorskiego skąd podwójny tor wchodzi w jezdnię. W dalszej części trasa będzie torem podwójnym w jezdni w kierunku centrum Pabianic wzdłuż ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej aż do skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Łaskiej, przed którym przecina południową jezdnię ul. Zamkowej i rozpoczyna bieg poboczem ul. Łaskiej, gdzie linia jest jednotorowa. Ponownie na wysokości przystanku Łaska-Tkacka występuje tor podwójny na długości ok. 113 m, następnie do przystanku Szarych Szeregów, torowisko ponownie będzie jednym torem, gdzie ponownie rozdziela się na dwa tory i dociera do pobliskiej Pętli - Wiejska.

W zakresie objętym planowaną inwestycją występują dwie istniejące pętle tramwajowe: Duży Skręt oraz Wiejska, położone w Pabianicach.

Istniejąca infrastruktura torowa jest mocno wyeksploatowana i kwalifikuje się do przebudowy.

### **1.1.2. ISTNIEJĄCA INFRASTRUKTURA PRZYSTANKOWA**

W stanie istniejącym nie występują w zakresie planowanej inwestycji przystanki spełniające standardy dostępności dla osób niepełnosprawnych. Zabudowa istniejących przystanków na trasie jest niejednolita oraz występują braki w wyposażeniu w elementy BRD (wiaty, perony, ogrodzenia). Istniejąca infrastruktura przystankowa nie jest wyposażona w system informacji pasażerskiej.

### **1.1.3. ISTNIEJĄCY SYSTEM STEROWANIA RUCHEM**

Skrzyżowania wyposażone w sygnalizację świetlną w stanie istniejącym nie są włączone do systemu sterowania ruchem oraz nie posiadają priorytetu dla ruchu tramwajowego.

### **1.1.4. ZASILANIE ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ**

W stanie istniejącym zasilanie odcinków linii tramwajowej odbywa się z podstacji tramwajowych Pabianice 1 i Pabianice 2 – położonych w Pabianicach, a także podstacji Chocianowice położonej w Łodzi.

### **1.1.5. ISTNIEJĄCA SIEĆ TRAKCYJNA**

#### **Ul. Łódzka - Ksawerów**

Sieć trakcyjna na całej długości ul. Łódzkiej wykonana jest, jako sieć tańcuchowa półskompensowana podwieszona przy użyciu wysięgników stalowych (wzorowanych na rozwiązanych kolejowych) zawieszonych na konstrukcjach wsporczych zlokalizowanych w sąsiedztwie torowiska z zastosowaniem przewodu jezdnego Dj<sub>p</sub>100 i liny nośnej Cu 95mm<sup>2</sup>. Istniejące konstrukcje wsporcze występujące na przedmiotowym odcinku to słupy żelbetowe, stalowe rurowe i stalowe kratowe. Sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi wymaga przebudowy.

#### **Ul. Warszawska - Pabianice**

Sieć trakcyjna na całej długości ul. Warszawskiej wykonana jest, jako sieć płaska suwliwa podwieszona przy użyciu wysięgników stalowych (wzorowanych na rozwiązanych kolejowych) zawieszonych na konstrukcjach wsporczych zlokalizowanych w międzytorzu z zastosowaniem przewodu jezdnego Dj<sub>p</sub>100 i. Istniejące konstrukcje wsporcze występujące na przedmiotowym odcinku to słupy żelbetowe, stalowe rurowe i stalowe kratowe. Sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi wymaga przebudowy. Na pętli tramwajowej zlokalizowanej przed skrzyżowaniem z ul. Rzgowską po stronie zachodniej ul. Warszawskiej sieć wykonana jest jako płaska. Podwieszona przy użyciu lin stalowych do słupów ustawionych na pętli.

Sieć trakcyjna od skrzyżowania z ul. Nawrockiego podwieszona jest do słupów ustawionych po obu stronach ulicy przy pomocy lin stalowych. Część ze słupów wykorzystywana jest dla potrzeb oświetlenia ulicy. Niektóre słupy na tym odcinku zostały wymienione na nowe słupy rurowe stalowe.

#### **Ul. Stary Rynek i ul. Zamkowa - Pabianice**

Sieć trakcyjna na całej długości ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej wykonana jest, jako sieć płaska suwliwa podwieszona jest do słupów ustawionych po obu stronach ulicy przy pomocy lin stalowych z zastosowaniem przewodu jezdnego Dj<sub>p</sub>100 i. Istniejące konstrukcje wsporcze występujące na przedmiotowym odcinku to słupy żelbetowe, stalowe rurowe i stalowe kratowe. Sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi wymaga przebudowy. Część słupów zmodernizowanych w ostatnich latach należy wykorzystać do budowy nowej sieci trakcyjnej.

#### **Ul. Łaska - Pabianice**

Sieć trakcyjna na całej długości ul. Łaska wykonana jest, jako sieć płaska suwliwa podwieszona przy użyciu wisierników stalowych (wzorowanych na rozwiązanych kolejowych) zawieszonych na konstrukcjach wsporczych zlokalizowanych w sąsiedztwie toru z zastosowaniem przewodu jezdnego Djp100. Istniejące konstrukcje wsporcze występujące na przedmiotowym odcinku to słupy żelbetowe, stalowe rurowe i stalowe kratowe. Sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi wymaga przebudowy. Na pętli tramwajowej sieć wykonana jest jako płaska. Podwieszona przy użyciu lin stalowych do słupów ustawionych na pętli.

## **1.2. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH**

Zakres inwestycji ujęty w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym obejmuje między innymi:

- opracowanie kompleksowej dokumentacji projektowej umożliwiającej wykonanie wszystkich robót budowlanych przewidzianych w kontrakcie,
- przebudowę infrastruktury publicznego transportu zbiorowego w zakresie przebudowy układu torowego, sieci trakcyjnej, sterowania i ogrzewania zwrotnic, trakcyjnych linii kablowych na terenie Miasta Pabianice i Gminy Ksawerów,
- przebudowę / budowę przystanków tramwajowych, peronów i zatok autobusowych oraz zintegrowanych przystanków tramwajowo – autobusowych, w zakresie wynikającym z zakresu przebudowy układu drogowo – torowego oraz ich dostosowanie do potrzeb osób niepełnosprawnych,
- przebudowę 1 pętli tramwajowej (Wiejska),
- budowę tram-bus pasa w ul. Zamkowej, ul. Stary Rynek i części ul. Warszawskiej w Pabianicach,
- przebudowę podstacji trakcyjnych, w tym przebudowę niezbędnych instalacji wewnętrznych, technologicznych oraz przyłącza światłowodowego,
- budowę inteligentnych systemów transportowych, w tym systemu informacji pasażerskiej i monitoringu wizyjnego,
- budowę kanalizacji oraz sieci światłowodowej dla obszarowego systemu sterowania i informacji pasażerskiej,
- przebudowę skrzyżowań w zakresie wynikającym z przebudowy układu drogowo – torowego,
- wprowadzenie priorytetu dla tramwajów w przejeździe przez osygnalizowane skrzyżowania,
- budowę i przebudowę sieci uzbrojenia terenu, będących w kolizji z projektowanym układem torowo-drogowym oraz wynikających z zakresu przedmiotowego zadania, w tym m.in.:
  - sieci telekomunikacyjnej,
  - kanalizacji ogólnospławnej,
  - kanalizacji sanitarnej,
  - kanalizacji deszczowej,
  - sieci wodociągowej,
  - sieci gazowej,
  - sieci ciepłowniczej,
  - sieci elektroenergetycznej,
  - oświetlenia drogowego, (na terenie Miasta Pabianice w zakresie słupów oraz okablowania)
- budowę parkingu rowerowego bike&ride na pętli tramwajowej Duży Skręt,
- budowę infrastruktury rowerowej wzdłuż ul. Warszawskiej i ul. Zamkowej w Pabianicach,
- zagospodarowanie terenu i zieleni, obszaru objętego inwestycją.

## **1.3. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Program funkcjonalno-użytkowy określa wymagania w zakresie zaprojektowania, realizacji, odbioru robót i przekazania do użytkowania wszystkich budowanych, przebudowywanych i rozbudowywanych elementów i obiektów.

**Niniejsze opracowanie określa minimalne wymagania dla przewidzianych obiektów budowlanych. Fakt występowania przekroczeń lub wystąpienia innych elementów, których na obecnym etapie Zamawiający nie mógł przewidzieć nie będzie podstawą do roszczeń dla przyszłego Wykonawcy.**

Wykonawca weźmie pod uwagę obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania terenu (MPZP) oraz zapisy planów będących w trakcie uchwalania.

### **1.3.1. HARMONOGRAM REALIZACJI INWESTYCJI**

#### **1.3.1.1. TERMIN REALIZACJI INWESTYCJI**

Termin realizacji inwestycji, dla poszczególnych etapów zamówienia określono w projekcie umowy.

#### **1.3.1.2. ZAŁOŻENIA DO HARMONOGRAMU**

Wykonawca opracuje szczegółowy harmonogram realizacji inwestycji uwzględniając następujące założenia:

- minimalizacja utrudnień komunikacyjnych powodowanych przez prowadzone roboty,
- minimalizacja czynników szkodliwych dla środowiska,
- maksymalne skrócenie czasu realizacji zadania,
- koordynacja z innymi procesami inwestycyjnymi prowadzonymi na terenie Miasta Pabianice oraz Gminy Ksawerów realizowanymi w sąsiedztwie przedmiotowej inwestycji,
- utrzymanie ruchu samochodowego i autobusowego na przebudowywanym obszarze.

### **1.3.2. WYMAGANIA KOMUNIKACYJNE W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI**

W czasie realizacji przedsięwzięcia należy:

- Utrzymać ruch autobusów na obszarze objętym inwestycją, w tym umożliwić funkcjonowanie zastępczej komunikacji autobusowej,
- Zapewnić przystanki tymczasowe w rejonie obecnych lokalizacji oraz zapewnić dojścia piesze do przystanków zastępczych, na czas przebudowy istniejących,
  - o Lokalizacja przystanków zastępczych wymaga wcześniejszego uzgodnienia oraz zatwierdzenia przez Zamawiającego.

### **1.3.3. UZGODNIENIA Z WŁAŚCICIELAMI DZIAŁEK**

Wykonawca uzyska (w przypadku wystąpienia takiej konieczności) zgody osób fizycznych/prawnych na czasowe zajęcie terenu celem wykonania prac budowlanych. Konieczność czasowego zajęcia terenu będzie wynikała z opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji i przyjętej technologii robót.

### **1.3.4. UZGODNIENIA Z OSOBAMI TRZECIMI**

Wykonawca pozyska wszystkie uzgodnienia niezbędne do wykonania dokumentacji projektowej oraz do prowadzenia robót budowlanych.

**Koszty związane z uzyskaniem wymaganych uzgodnień w całości pokryje Wykonawca.**

## **1.4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE**

Wykonanie dokumentacji projektowej, robót budowlanych i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zrealizowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290) z późniejszymi zmianami. Wykonanie i oddanie do użytku musi być również zgodne z wszystkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, z przepisami techniczno-budowlanymi, aktualnymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami najnowszej wiedzy technicznej.



**W celu oszacowania i wyceny zakresu robót dla potrzeb sporządzenia oferty należy kierować się:**

- wynikami szczegółowych wizji terenowych i inwentaryzacji własnych,
- wynikami opracowań własnych,
- zapisami niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego wraz z załącznikami,
- uwzględnieniem wszystkich występujących kolizji z obcymi sieciami przy sporządzaniu dokumentacji projektowej oraz prowadzeniu robót budowlanych wraz z wymaganymi uzgodnieniami i ich wykonaniem w terenie,
- uwzględnieniem kosztów nadzoru ze strony gestorów sieci uzbrojenia technicznego,

**Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaje robót i ilości podane w Programie funkcjonalno-użytkowym mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej. Wykonawca musi zapewnić wykonanie przedmiotowego zadania zgodnie z przepisami i rozwiązaniami zaakceptowanymi przez Zamawiającego.**

**Szczegółowe rozwiązania projektowe wpływające na zwiększenie zakresu, ilości i parametrów robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.**

#### **1.4.1. WYMAGANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE**

Zamawiający wymaga, aby wykonane w ramach zamówienia obiekty budowlane zapewniły przydatność strukturalną dla przenoszenia obciążeń wynikających z ich użytkowania.

**Wykonawca zobowiązany będzie w ramach kontraktu do udzielenia na wszystkie wykonane roboty 60 miesięcy gwarancji.**

#### **1.4.2. WYMAGANIA MATERIAŁOWE**

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przy realizacji zadania stosował tylko takie materiały, które spełniają wymagania Ustawy Prawo Budowlane, są zgodne z polskimi normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane oraz posiadają wymagane przepisami atesty i certyfikaty oraz zostały dopuszczone do stosowania.

**Za spełnienie wymagań jakościowych dotyczących materiałów odpowiedzialność ponosi Wykonawca.**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu bezterminowe licencje dla dostarczanego w ramach Kontraktu oprogramowania. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wdrożenia dostarczonego oprogramowania oraz przekazania Zamawiającemu wszystkich informacji (kodów bazowych) niezbędnych do przyszłej rozbudowy systemu.

Dostarczone w ramach Kontraktu urządzenia i oprogramowanie mają być fabrycznie nowe (tzn. wyprodukowane nie wcześniej niż na 12 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz

- a. Nierefabrykowane (przez refabrykowane należy rozumieć zwrócone do producenta i później odsprzedawane ponownie przez producenta), nieregenerowane oraz nienaprawiane,
- b. Będą spełniały wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązujących przepisach prawa oraz będą spełniały wszelkie wymagania określone w prawie,
- c. Będą posiadały wszelkie atesty, certyfikaty, zezwolenia, uzgodnienia, zgody lub inne decyzje dopuszczające do stosowania ich w Unii Europejskiej oraz w Polsce, niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu Umowy.

Zamawiający wymaga dostarczenia przez Wykonawcę wraz z dostawą urządzeń oświadczenia od Producenta informującego o dacie produkcji (kwartał / miesiąc).

#### **1.4.3. WYMAGANIA ODNOŚNIE TRWAŁOŚCI**

Zamawiający wymaga, aby obiekty wykonane w ramach Kontraktu charakteryzowały się trwałością:

- układ torowy, budynki podstacji - 20 lat;

- układ drogowy oświetlenie – 10 lat;
- wiaty, wygradzenia i elementy małej architektury – 5 lat

#### **1.4.4. WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI**

Wszystkie zastosowane do budowy materiały muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- być materiałami nowymi (dostarczone w ramach Kontraktu materiały jak również sprzęt i oprogramowanie winno być nie starsze niż rok podpisania umowy z Zamawiającym),
- posiadać wymagane prawem certyfikaty, deklaracje zgodności z normami lub aprobatami technicznymi i być zgodne z STWiORB,
- posiadać referencje z zakresu eksploatacji,
- stanowić rozwiązanie kompleksowe systemowe posiadające udokumentowane zastosowanie praktyczne wdrożone i eksploatowane przez min. 2 lata.
- wszędzie tam gdzie w treści wszelkiej PFU oraz specyfikacji wykonania i odbioru robót, stanowiących opis przedmiotu zamówienia, zostały w opisie tego przedmiotu wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, Zamawiający dopuszcza metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. równoważne do przedstawionych w opisie przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się, więc zaproponowanie w ofercie wszelkich równoważnych odpowiedników rynkowych o właściwościach nie gorszych niż wskazane przez Zamawiającego. Parametry wskazanego standardu określają minimalne warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne, jakie ma spełniać przedmiot zamówienia. Wskazane znaki towarowe, patenty, marki lub nazwy producenta wskazujące na pochodzenie określają jedynie klasę produktu, metod, materiałów, urządzeń, systemów, technologii itp. W ofercie można przyjąć metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. innych marek i producentów, jednak o parametrach technicznych, jakościowych i właściwościach użytkowych oraz funkcjonalnych odpowiadających metodom, materiałom, urządzeniom, systemom, technologiom itp. opisanym w SIWZ. Dodatkowo Zamawiający podkreśla, iż równoważne metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. nie mogą stanowić zamienników w stosunku do metod, materiałów, urządzeń, systemów, technologii itp. opisanych w PFU oraz w specyfikacji wykonania i odbioru robót za pomocą znaków towarowych, patentów, pochodzenia.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), Projektem technologii i organizacji robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie i projektowaniu oraz za ich zgodność z PFU z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

**Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących z jakiegokolwiek źródła.**

**Wykonawca przeprowadzi roboty rozbiórkowe: chodników wraz z krawężnikami i obrzeżami oraz jezdni w sposób umożliwiający powtórne wykorzystanie tych materiałów. Pozyskany materiał z rozbiórki powinien być przesortowany, zapaletowy (np. kostka brukowa, płyty chodnikowe) i przewieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Zamawiającego.**

**Pozostały materiał pochodzący z demontażu (w tym słupy trakcyjne, osprzęt trakcyjny, przewód jezdny, szyny, podkłady, wyposażenie podstacji trakcyjnych) stanowić będzie własność Wykonawcy. Słupy oświetleniowe stanowiące własność PGE zostaną przekazane właścicielowi.**



### **1.5. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE, RODZAJE ROBÓT, ICH LOKALIZACJA I ORIENTACYJNE WIELKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca kontraktu przy realizacji przedmiotu zamówienia winien zapoznać się z wszelkimi wymogami oraz wytycznymi Zamawiającego zawartymi w niniejszym opracowaniu oraz załączonymi do niego opracowań dodatkowych w postaci załączników.

#### **1.5.1 TOROWISKO TRAMWAJOWE I UKŁAD DROGOWY**

##### **1.5.1.1. LOKALIZACJA I ORIENTACYJNE WIELKOŚCI ROBÓT**

W ramach przebudowy analogicznie jak w stanie istniejącym przewiduje się wykonanie torowiska o rozstawie szyn 1000 mm, wydzielonego oraz wspólnego z jezdnią. Odcinki torowiska wydzielonego wykonać należy w konstrukcji klasycznej podsypkowej, natomiast wbudowane w jezdnię oraz na przejazdach przez torowisko w konstrukcji bezpodsypkowej z zastosowaniem płyt prefabrykowanych.

#### **Torowisko wzdłuż ulicy Łódzkiej w Ksawerowie, od granicy z Miastem Łódź do granicy z Miastem Pabianice (ok. 2,87 km)**

Torowisko wzdłuż ul. Łódzkiej jak w stanie istniejącym należy wykonać jako torowisko wydzielone, jednotorowe (dwukierunkowe) z odcinkami dwutorowymi (mijankami) maksymalnie przesuwając w kierunku osi jezdni. Torowisko na tym odcinku wykonać o konstrukcji klasycznej, podsypkowej, za wyjątkiem przejazdów drogowo – torowych oraz przejazdów do posesji, które należy wykonać w konstrukcji bezpodsypkowej z zastosowaniem płyt przejazdowych prefabrykowanych i dostosować wysokościowo do istniejących przejazdów drogowo – torowych oraz przejazdów do posesji.

W torowisku o konstrukcji klasycznej podsypkowej należy zaprojektować szyny kolejowe o profilu 49E1 oraz szyny rowkowe 60R2 na podkładach strunobetonowych o długości 1,80m i rozstawie 0,67m z przytwierdzeniem sprężystym typu SB i amortyzującą podkładką pod stopką. W rejonie przejazdów drogowo – tramwajowych, przejazdów przez torowisko do posesji oraz na przejściach dla pieszych należy przewidzieć konstrukcję toru z prefabrykowanych płyt torowych. W rejonie poprzedzającym zwrótnice najazdowe wykonać utwardzoną nawierzchnię umożliwiającą w bezpieczny sposób dojście do zwrótnic dla motorniczych (niezależnie od typu tramwaju), w celu ręcznego ich przestawienia (dotyczy to wszystkich zwrótnic na całej trasie przebudowywanej linii tramwajowej). Na rozjazdach należy zastosować zwrótnice klasyczne proste o  $R_{min}=50$ , ze sterowaniem elektrohydraulicznym, typu łódzkiego.

Na przedmiotowym odcinku przebudowywanego torowiska przewidzieć wykonanie, jak w stanie istniejącym dwóch odcinków linii tramwajowej dwutorowej, umożliwiające minięcie się taboru tramwajowego.

Torowisko dwutorowe na granicy Miasta Pabianic oraz Gminy Ksawerów należy wydłużyć, tak aby odcinek dwutorowy obejmował przystanek tramwajowy zlokalizowany przy ul. Widzewskiej w Ksawerowie.

W ramach inwestycji należy wykonać wzdłuż ul. Łódzkiej na odcinku od ul. Jana Pawła II do ul. Bema chodnik o szerokości min. 1,5 m. Chodnik należy wygradzić od torowiska wygradzeniem, zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym opracowaniu.

Przystanki tramwajowe należy zaprojektować w istniejącej lokalizacji, o długości peronu minimum 32m oraz zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym opracowaniu.

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

W zakresie układu drogowego na przedmiotowym odcinku inwestycji nie przewiduje się przebudowy, za wyjątkiem robót, w zakresie niezbędnym do usunięcia kolizji sieci z torowiskiem oraz dowiązania przebudowywanych przejazdów przez torowisko do stanu istniejącego.

**Uwaga: Nawierzchnię torów na przystankach tramwajowych w torowisku klasycznym należy wykończyć w sposób umożliwiający utrzymanie czystości (np. przez ułożenie płyt prefabrykowanych w torowisku na całej długości peronu).**

#### **Torowisko wzdłuż ulicy Warszawskiej w Pabianicach, od granicy z Gminą Ksawerów do skrzyżowania z ul. Nawrockiego i ul. Sikorskiego (ok. 1,73 km).**

W ul. Warszawskiej torowisko wykonać w śladzie istniejącym, jako torowisko wydzielone dwutorowe w konstrukcji klasycznej podsypkowej. Na odcinkach, gdzie oddziaływanie eksploatowanego torowiska na otoczenie przekracza dopuszczalne normy należy zastosować materiały o właściwościach wygłuszających i tłumiących drgania przejeżdżającego taboru. W rejonie przejazdów drogowo – tramwajowych oraz zintegrowanych peronów tramwajowo – autobusowych torowisko wykonać w konstrukcji bezpodsypkowej z zastosowaniem płyt prefabrykowanych.

Przebudowywane torowisko dowiązać do istniejącej infrastruktury, pozostającej w dalszej eksploatacji, tj. istniejącej pętli tramwajowej Duży Skręt oraz do nieprzebudowywanego odcinka torowiska na długości 160 mtp. znajdującego się na działce 62/7, obręb P11 na łuku w rejonie skrzyżowania ul. Warszawskiej z ul. Rzgowską.

W torowisku o konstrukcji klasycznej podsypkowej należy zaprojektować szyny kolejowe o profilu 49E1 oraz szyny rowkowe 60R2 na podkładach strunobetonowych o długości 1,80 i rozstawie 0,67m z przytwierdzeniem sprężystym typu SB i amortyzującą podkładką pod stopką. W torowisku o konstrukcji z żelbetowych płyt korytkowych (lub korytkowej żelbetowej konstrukcji nośnej) zastosować należy szyny rowkowe ze stali R260 z wyjątkiem odcinków w łukach o  $R \leq 50m$  gdzie przewidzieć należy szyny rowkowe o profilu 59R2 ze stali R290GHT.

Na przejazdach drogowo – tramwajowych, przejazdach przez torowisko do posesji oraz na przejściach dla pieszych należy przewidzieć konstrukcję toru z prefabrykowanych płyt torowych. W rejonie poprzedzającym zwrotnice najazdowe wykonać utwardzoną nawierzchnię umożliwiającą w bezpieczny sposób dojście do zwrotnic dla motorniczych (niezależnie od typu tramwaju), w celu ręcznego ich przestawienia (dotyczy to wszystkich zwrotnic na całej trasie przebudowywanej linii tramwajowej). Na rozjazdach należy zastosować zwrotnice klasyczne proste o  $R_{min}=50$ , typu łódzkiego, ze sterowaniem elektrohydraulicznym.

W rejonie przystanku Warszawska / Duży Skręt (po wschodniej stronie ul. Warszawskiej) przewidzieć wiatę rowerową bike&ride z U-kształtnymi stojakami, zapewniającymi możliwość przypięcia 12 rowerów.

Na odcinku ul. Warszawskiej od przystanku Warszawska/Tkaniny Techniczne do przystanku Warszawska – Nawrockiego - Sikorskiego zaprojektować, jak w stanie istniejącym, min. jednego odcinka linii tramwajowej dwutorowej, umożliwiającej minięcie się taboru tramwajowego.

Przystanki tramwajowe na przedmiotowym odcinku należy zaprojektować w istniejącej lokalizacji o długości peronu minimum 32 m oraz zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym opracowaniu.

**Uwaga: Wiaty przystankowe zakupione w ramach projektu „Poprawa dostępności i bezpieczeństwa transportu miejskiego na terenie gminy miejskiej Pabianice”, stanowiące wyposażenie przebudowywanych przystanków tramwajowych / autobusowych w ramach niniejszego zadania, należy ponownie zamontować.**

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

W zakresie układu drogowego na przedmiotowym odcinku nie przewiduje się przebudowy, za wyjątkiem robót w zakresie niezbędnym do usunięcia kolizji sieci z torowiskiem oraz dowiązania przebudowywanych przejazdów przez torowisko do stanu istniejącego.

**Uwaga: Nawierzchnię torów na przystankach tramwajowych w torowisku klasycznym należy wykończyć w sposób umożliwiający utrzymanie czystości (np. przez ułożenie płyt prefabrykowanych w torowisku na całej długości peronu).**

#### **UWAGA!**

**Projekt i wykonanie powinny uwzględniać układ przystanków oraz układ torowo-sieciowy, umożliwiający przebudowę w przyszłości (poza niniejszym projektem) istniejącego skrzyżowania ul. Warszawskiej z ul. Nawrockiego i ul. Sikorskiego na skrzyżowanie o ruchu okrężnym bez konieczności korekty układu przystanków oraz układu torowo-sieciowego**

**Torowisko wzdłuż ulicy Warszawskiej, ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej w Pabianicach, od skrzyżowania ul. Warszawskiej z ul. Nawrockiego i ul. Sikorskiego do skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Zieloną (ok. 2,49 km).**

Torowisko w ul. Warszawskiej od przystanku Warszawska – Sikorskiego oraz Warszawska – Nawrockiego oraz w ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej, w całości należy zaprojektować jako torowisko wbudowane w jezdnię oraz utworzyć tram-bus pas w środkowej części pasa drogowego:

- w rejonie przystanków Warszawska / Kapliczna i Warszawska / 3 Maja,
- na odcinku od rejonu przystanku Warszawska/Poprzeczna (pomiędzy ulicami Poprzeczną i Stary Rynek) do rejonu skrzyżowania ul. Zamkowej z ulicą Staszewskiego.

W tym celu, o ile będzie to konieczne, należy zawęzić jezdnię dla komunikacji indywidualnej do jednego pasa ruchu w każdą stronę. Przy przebudowie skrzyżowań zaleca się ich dostosowanie do możliwości zawracania oraz do wydzielenia niezbędnych lewoskrętów. Zintegrowaną nawierzchnię drogowo - torową dla ruchu komunikacji miejskiej należy wykonać w konstrukcji z żelbetowych płyt korytkowych w rozstawie osiowym torów 4.76m zapewniającym jezdnię dla autobusów szerokości 7.00m przy zastosowaniu płyt torowych, jako skrajnych płyt torowiska. Dla zapewnienia niezbędnej szerokości jezdni dla dwukierunkowego ruchu autobusów (7.00 m) należy odpowiednio zwiększyć rozstaw torów układając w międzytorzu płyty międzytorowe. W torowisku o konstrukcji z żelbetowych płyt korytkowych zastosować należy szyny rowkowe ze stali R260 z wyjątkiem odcinków w łukach o  $R \leq 50m$  gdzie przewidzieć należy szyny rowkowe o profilu 59R2 ze stali R290GHT. Konstrukcje zintegrowanej nawierzchni drogowej należy oddzielić od konstrukcji jezdni poprzez zastosowanie krawężnika granitowego 35x15cm. Na odcinkach, gdzie oddziaływanie eksploatowanego torowiska na otoczenie przekracza dopuszczalne normy należy zastosować materiały o właściwościach wygłuszających i tłumiących drgania przejeżdżającego taboru. Na przedmiotowym odcinku należy zaprojektować najazdowe perony tramwajowo – autobusowe o długości min 32m i szer. min. 3m. W przypadku przystanków zlokalizowanych w rejonie skrzyżowań (w szczególności Zamkowa/ Kilińskiego, Zamkowa / św. Jana), w miarę możliwości, zaprojektować perony przystankowe długości min. 45m, pozwalające na jednoczesne zatrzymanie się jednego składu tramwajowego oraz jednego autobusu.

W zakres przebudowy niniejszego odcinka (w zakresie układu drogowo-torowego) zalicza się przede wszystkim:

- budowę zintegrowanej nawierzchni drogowo – torowej dla ruchu komunikacji miejskiej,
- przebudowę układu drogowego,
- budowę miejsc parkingowych/postojowych wzdłuż przedmiotowego odcinka,
- przebudowę infrastruktury przystankowej wraz z budową systemu informacji pasażerskiej zgodnie z wytycznymi opisanymi w niniejszym opracowaniu,
- przebudowę chodników,

- budowę drogi dla rowerów.

**Przebudowę układu drogowo - torowego wykonać w granicach istniejącego pasa drogowego.**

W ramach zadania należy zaplanować przebudowę przystanków autobusowych (w obecnych lub zbliżonych lokalizacjach) dla autobusów dalekobieżnych i pozamiejskich ze wskazaniem wyodrębnienia zatok autobusowych oraz wykorzystaniem wiatł wybudowanych w ramach projektu "Poprawa dostępności i bezpieczeństwa transportu miejskiego na terenie Gminy Miejskiej Pabianice",

**Torowisko wzdłuż ulicy Łaskiej w Pabianicach, od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Zieloną do pętli tramwajowej Wiejska (ok. 1,57 km).**

Na odcinku wzdłuż ul. Łaskiej od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Zieloną, analogicznie jak w stanie istniejącym, należy wykonać wydzielone torowisko, jednotorowe (dwukierunkowe), z odcinkami dwutorowymi (mijankami) o konstrukcji klasycznej, podsypkowej. Na odcinkach, gdzie oddziaływanie eksploatowanego torowiska na otoczenie przekracza dopuszczalne normy należy zastosować materiały o właściwościach wygłuszających i tłumiących drgania przejeżdżającego taboru. W rejonie przejazdów drogowo – tramwajowych oraz zintegrowanych peronów tramwajowo – autobusowych torowisko wykonać w konstrukcji bezpodsypkowej z zastosowaniem płyt prefabrykowanych.

W torowisku w konstrukcji klasycznej podsypkowej należy zaprojektować szyny kolejowe o profilu 49E1 oraz szyny rowkowe 60R2 na podkładach strunobetonowych o długości 1,80 i rozstawie 0,67m z przytwierdzeniem sprężystym typu SB i amortyzującą podkładką pod stopką. W rejonie przejazdów drogowo – tramwajowych, , przejazdów przez torowisko do posesji i przejść dla pieszych należy przewidzieć konstrukcję toru z prefabrykowanych płyt torowych. W rejonie poprzedzającym zwrotnice najazdowe wykonać utwardzenie umożliwiające w bezpieczny sposób dojście do zwrotnic dla motorniczych (niezależnie od typu tramwaju), w celu umożliwienia ręcznego ich przestawienia (dotyczy to wszystkich zwrotnic na całej trasie przebudowywanej linii tramwajowej). Na rozjazdach należy zastosować zwrotnice klasyczne proste o  $R_{min}=50$ , typu łódzkiego, ze sterowaniem elektrohydraulicznym.

Analogicznie jak w stanie istniejącym na przedmiotowym odcinku należy przewidzieć min. jeden odcinek linii tramwajowej dwutorowej w rejonie przystanku Łaska/Tkacka, umożliwiającej minięcie się taboru tramwajowego.

Przystanki tramwajowe na przedmiotowym odcinku należy zaprojektować w istniejącej lokalizacji o długości peronu minimum 32m oraz zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym opracowaniu.

**Uwaga: Wiatły przystankowe zakupione w ramach projektu „Poprawa dostępności i bezpieczeństwa transportu miejskiego na terenie gminy miejskiej Pabianice”, stanowiące wyposażenie przebudowywanych w ramach niniejszego zadania przystanków tramwajowych / autobusowych, należy ponownie zamontować.**

W zakresie układu drogowego nie przewiduje się przebudowy dróg, za wyjątkiem robót w zakresie niezbędnym do usunięcia kolizji sieci z projektowanym torowiskiem oraz dowiązania przebudowywanych przejazdów przez torowisko do stanu istniejącego.

**Uwaga: Nawierzchnię torów na przystankach tramwajowych w torowisku klasycznym należy wykończyć w sposób umożliwiający utrzymanie czystości (np. przez ułożenie płyt prefabrykowanych w torowisku na całej długości peronu).**

**Pętla tramwajowa Wiejska**

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

Przewiduje się przebudowę istniejącej pętli tramwajowej - Wiejska, wraz z infrastrukturą przystankową. Na pętli przewidzieć min. dwa tory postojowe z dwoma peronami o długości min 32m i szerokości min. 3m. Co najmniej na długości torów postojowych spadek podłużny nie może być większy niż 0.25%. Przebieg toru w rejonie peronu tramwajowego należy zaprojektować o łuku pionowym  $R_{min}=500m$ . Minimalne łuki poziome projektowane na pętli nie powinny być mniejsze niż  $R=25m$ .

Torowisko na pętli należy wykonać w konstrukcji klasycznej, podsypkowej, za wyjątkiem odcinków torowiska na długości peronów tramwajowych, które w celu utrzymania czystości należy wykonać w konstrukcji bezpodsypkowej, np. z płyt prefabrykowanych na całej długości peronu.

Do peronów należy wykonać dojście z pochylniami oraz doprowadzić chodnik do ul. Łaskiej.

#### Na pętli tramwajowej należy przewidzieć tablicę dynamicznej informacji pasażerskiej

#### Przystanki tramwajowe, autobusowo-tramwajowe i autobusowe

Lp.	Przystanek	Kierunek	Typ*	Opis
1	Wiejska (pętla tramwajowa)	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu krańcowego</li><li>dwa stanowiska przyjazdowo-odjazdowe</li><li>istniejąca wiata do wykorzystania</li></ul>
2	Łaska/Szarych Szeregów	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Istniejąca wiata do wykorzystania</li></ul>
3	Łaska/Szarych Szeregów	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Stupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
4	Łaska/Tkacka	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Istniejąca wiata do wykorzystania</li></ul>
5	Łaska/Tkacka	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Stupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
6	Łaska/Mielczarskiego	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Istniejąca wiata do wykorzystania</li></ul>
7	Łaska/Mielczarskiego	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Stupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
8	Zamkowa/Konopnickiej	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek na tram-bus pasie</li><li>Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li><li>Nowa wiata</li></ul>
9	Zamkowa/Konopnickiej	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li><li>Wyodrębnienie zatoki</li><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
10	Zamkowa/Staszewskiego	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek na tram-bus pasie</li><li>Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li><li>Nowa wiata</li></ul>
11	Zamkowa/Staszewskiego	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li><li>Wyodrębnienie zatoki</li><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
12	Zamkowa/Wyspiańskiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek na tram-bus pasie</li><li>Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li><li>Nowa wiata</li></ul>
13	Zamkowa/Lutomierska	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przystanek na tram-bus pasie</li><li>Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li><li>Nowa wiata</li></ul>

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

14	Zamkowa/Narutowicza	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
15	Zamkowa/Traugutta	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
16	Zamkowa/Kościuszki	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li> <li>• Wyodrębnienie zatoki</li> <li>• Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
17	Zamkowa/Kilińskiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
18	Zamkowa/św. Jana	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
19	Zamkowa/Okulickiego	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li> <li>• Wyodrębnienie zatoki</li> <li>• Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
20	Zamkowa/kościół św. Mateusza	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
21	Zamkowa/kościół św. Mateusza	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li> <li>• Wyodrębnienie zatoki</li> <li>• Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
22	Zamkowa/zamek	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
23	Zamkowa/zamek	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek dla autobusów pozamiejskich, poza tram-bus pasem</li> <li>• Wyodrębnienie zatoki</li> <li>• Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
24	Warszawska/Poprzeczna	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
25	Warszawska/Poprzeczna	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
26	Warszawska/3 Maja	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
27	Warszawska/Kapliczna	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
28	Warszawska/Nawrockiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>
29	Warszawska/Nawrockiego	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek dla autobusów pozamiejskich oraz dla ewentualnych autobusów dowozowych do tramwaju z os. Bugaj, poza tram-bus pasem</li> <li>• Wyodrębnienie zatoki</li> <li>• Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
30	Warszawska/Sikorskiego	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przystanek na tram-bus pasie</li> <li>• Tablica dynamicznej informacji pasażerskiej</li> <li>• Nowa wiata</li> </ul>

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

31	Warszawska/Tkaniny Techniczne	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wąska wiata</li> </ul>
32	Warszawska/Tkaniny Techniczne	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
33	Warszawska/Duży Skręt	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
34	Warszawska/Duży Skręt	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
35	Warszawska/Duży Skręt	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> <li>Przystanek dla komunikacji nocnej i zastępczej</li> </ul>
36	Warszawska/Duży Skręt	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie peronu tramwajowego w stronę Łodzi jako peron autobusowy w stronę Pabianic dla komunikacji nocnej i zastępczej</li> </ul>
37	Warszawska/Dąbrowa	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> </ul>
38	Warszawska/Dąbrowa	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przystanek dla komunikacji nocnej i zastępczej</li> </ul>
39	Warszawska/Dąbrowa	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie peronu tramwajowego w stronę Łodzi jako peron autobusowy w stronę Pabianic dla komunikacji nocnej i zastępczej</li> </ul>

**Przystanki w Ksawerowie:**

Lp.	Przystanek	Kierunek	Typ*	Opis
1	Łódzka/Dąbrowa	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wiata</li> </ul>
2	Łódzka/Teklin	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wąska wiata</li> </ul>
3	Łódzka/Teklin	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
4	Łódzka/Widzew-Żdżary	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wąska wiata</li> </ul>
5	Łódzka/Widzew-Żdżary	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wiata</li> </ul>
6	Łódzka/Ksawerów	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wąska wiata</li> </ul>
7	Łódzka/Ksawerów	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wiata</li> </ul>
8	Łódzka/Mały Skręt	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wąska wiata</li> </ul>
9	Łódzka/Mały Skręt	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>

\* TYP:

T – tramwajowy

A+T – autobusowo-tramwajowy

A – autobusowy

Schematyczną mapę przystanków umieszczono w załączniku nr 6 do PFU.



### 1.5.1.2. PROJEKTOWANE KONSTRUKCJE TOROWE

Na całej trasie przebudowywanego torowiska tramwajowego w ramach planowanej inwestycji przewiduje się torowisko o dwóch rodzajach konstrukcji, konstrukcję klasyczną, podsypkową dla torowiska wydzielonego oraz konstrukcję bezpodsypkową dla torowiska wbudowanego w jezdnię.

Torowisko dostosowane do ruchu pojazdów kołowych należy wykonać jako:

- zintegrowaną nawierzchnię torowo-drogową z korytkowymi płytami żelbetowymi i klasycznymi szynami rowkowymi.
- nawierzchnię torowo-drogową z ciągłym sprężystym mocowaniem szyn za pomocą żywic poliuretanowych z podbudową betonową i warstwą ścieralną z asfaltu lanego lub kostki betonowej.

Torowisko wydzielone, wyłącznie dla ruchu tramwajów zamierza się wykonać, jako torowisko klasyczne, podsypkowe:

- tor z szyn kolejowych o profilu 49E1 oraz szyn 60R2 na podkładach strunobetonowych o długości 1,80 m i rozstawie podkładów 0,67m z przytwierdzeniem sprężystym typu SB i z amortyzującą przekładką pod stopką.

**UWAGA: Konstrukcje torowiska należy zaprojektować w oparciu o wymagania zawarte w niniejszym opracowaniu oraz o warunki techniczne dla torowiska tramwajowego wydane przez MPK – Łódź Sp. z o.o.**

### 1.5.1.3. WYDZIELONE TOROWISKO TRAMWAJOWE

Wydzielone torowisko tramwajowe należy zaprojektować w konstrukcji podsypkowej z szyn kolejowych o profilu 49E1 oraz szyn 60R2 (na łukach o promieniu mniejszym lub równym 50,00 m zaprojektować szyny 59R2) na podkładach strunobetonowych o długości 1,80m i rozstawie podkładów 0,67m z przytwierdzeniem sprężystym typu SB i z amortyzującą przekładką pod stopką.

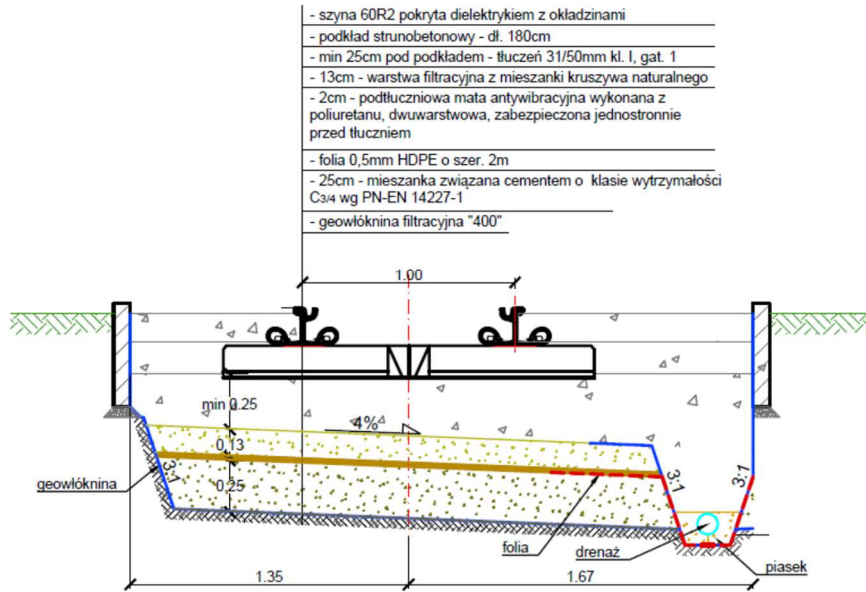
Na podsypkę przewidzieć tłuczeń kamienny o grubości warstwy min. 25cm (pod podkładem) o filtracji wg normy PN-EN 13450. Zasypkę należy wykonać do poziomu 5 cm poniżej główki szyny. Szyny należy pokryć materiałem dielektrycznym zapewniającym normową konduktancję.

Na odcinkach, gdzie oddziaływanie eksploatowanego torowiska na otoczenie przekracza dopuszczalne normy należy zastosować pod warstwą filtracyjną, podtłuczniową, matę antywibracyjną na bazie poliuretanu o grubości 25 mm i właściwościach wygłuszających i tłumiących drgania przejeżdżającego taboru. Mata winna być dwuwarstwowa, zabezpieczona jednostronnie przed tłucznem. Dla proponowanych mat antywibracyjnych, należy dołączyć kalkulację efektywności rozwiązania w oparciu o typ konstrukcji, warunki użytkowe oraz częstotliwość własną konstrukcji. Ze względu na wymagany długi okres użytkowania konstrukcji torowej należy udokumentować bezawaryjne funkcjonowanie proponowanych mat podtłuczniowych.

W czasie okresu gwarancji i rękojmi należy min dwukrotnie podbić torowisko tramwajowe za pomocą samojezdnej mechanicznej podbijarki torowej. Zabrania się, zarówno na etapie budowy jak i w późniejszym okresie, podbijania torów przy pomocy ręcznych podbijarek oraz podbijarek dotaczanych do innych maszyn budowlanych np. koparek.



KONSTRUKCJA TOROWISKA KLASYCZNEGO Z MATĄ ANTYWIBRACYJNĄ - ODCINEK JEDNOTOROWY

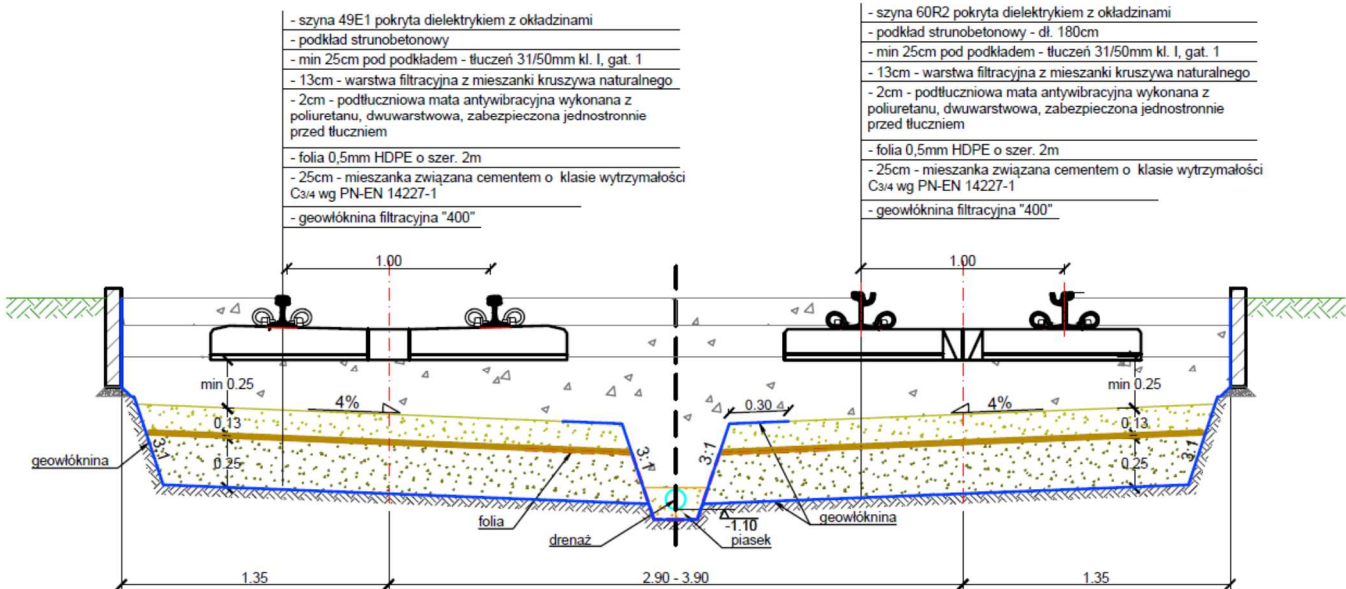


Rysunek 2. – Proponowana / poglądowa konstrukcja torowiska klasycznego z matą antywibracyjną dla odcinka jednotorowego.

KONSTRUKCJA TOROWISKA KLASYCZNEGO Z MATĄ ANTYWIBRACYJNĄ I Z DRENAŻEM W OSI TOROWISKA

SZYNA 49E1

SZYNA 60R2



Rysunek 3. – Proponowana / poglądowa konstrukcja torowiska klasycznego z matą antywibracyjną i drenażem w osi torowiska.

#### **1.5.1.4. ZINTEGROWANA NAWIERZCHNIA TOROWO – DROGOWA**

Zintegrowaną nawierzchnię drogowo – torową należy wykonać w konstrukcji z prefabrykowanych płyt żelbetonowych. Płyty żelbetonowe użyte do konstrukcji winny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dla zintegrowanej powierzchni drogowo-torowej. Na odcinkach, gdzie oddziaływanie eksploatowanego torowiska na otoczenie przekracza dopuszczalne normy należy zastosować materiały o właściwościach wygłuszających i tłumiących drgania przejeżdżającego taboru.

Zastosowane materiały winny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż ( $\pm 10\%$ ): Statyczny moduł podłoża, pomiędzy 0,005 – 0,02 N/mm<sup>2</sup>: 0,0042 N/mm<sup>3</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08, Statyczny moduł podłoża, pomiędzy 0,01 – 0,04 N/mm<sup>2</sup>: 0,0038 N/mm<sup>3</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08, Dynamiczny moduł podłoża przy 10 Hz: 0,018 N/mm<sup>3</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08, Dynamiczny moduł podłoża przy 30 Hz: 0,021 N/mm<sup>3</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08, Statyczny moduł sprężystości poprzecznej: 0,05 N/mm<sup>2</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08. Dynamiczny moduł sprężystości poprzecznej: 0,10 N/mm<sup>2</sup> wg. DIN 45673-7:2010-08, Wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 250\%$  wg. DIN EN ISO 527-3/5/100. Zamawiający nie dopuszcza stosowania mat z wełny kamiennej, mat gumowych oraz prefabrykowanych okładzin szyny.

W korytka-kanaty szynowe płyt prefabrykowanych włożyć szyny rowkowe (na łukach o  $R \leq 50$  m o profilu 59R2) oczyszczonych przez piaskowanie z rdzy i zagruntowanych materiałami na bazie żywicy epoksydowej z posypką piaskiem kwarcowym (z wklejonymi beleczkami z betonu B30 (C25/30) wypełniającymi komory szynowe wg zaprojektowanej geometrii). Pod stopkę szyny i po jej bokach przewidzieć aplikację  $2 \pm 0.5$  cm warstwy dwuskładnikowego materiału, na bazie poliuretanów do elastycznego ciągłego mocowania szyn, po zagruntowaniu betonu korytek. Aplikację poliuretanu należy wykonać w zakresie temperatury szyn od  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$  (tzw. temperatury obojętnej). Główka szyny winna wystawać ponad poziom przyległej nawierzchni płyt o  $2 \div 5$  mm.

W najniższych miejscach niwelety i w odstępach nie większych niż 70 m przewidzieć montaż elementów odwodnienia torowiska.

Na przejazdach zintegrowanej nawierzchni drogowo – torowej, ze względu na zróżnicowaną pracę konstrukcji torowiska wbudowanego w jezdnię w stosunku do pozostałej jezdni ulicy, przewidzieć oddzielenie obu konstrukcji poprzez zastosowanie krawężnika granitowego 35x15cm pomiędzy torowiskiem a pozostałą nawierzchnią.

Szczeliny między płytami winny mieć szerokość w zakresie 2-3 cm. Takiej szerokości winny być szczeliny między płytami a krawężnikiem na odcinkach bez stosowania mat antywibracyjnych (na odcinkach z matami 2.5 cm). Wypełnienie szczelin winno być wykonane dwuetapowo. Do wysokości 4cm od górnej powierzchni płyt szczeliny w narożnikach płyt na długości około 15cm od naroża (w przypadku długich płyt dodatkowo na długościach po 15cm w odstępach do 2 m) należy zastosować do wypełnienia materiał na bazie poliuretanu używany do podlewu ciągłego szyn. W pozostałym zakresie szczeliny do wysokości jw. należy wypełnić suchą zasypką cementowo-piaskową lub pianką poliuretanową. Górne 4 cm szczelin, po ich odpowiednim zagruntowaniu należy wypełnić zalewą na bazie poliuretanu przeznaczoną do uszczelniania styków prefabrykowanych płyt żelbetonowych oraz styku główek szyn rowkowych z nawierzchnią. Wyklucza/ nie dopuszcza się zastosowanie do szczelin przy płytach zalew na bazie asfaltu lub polimeroasfaltu.

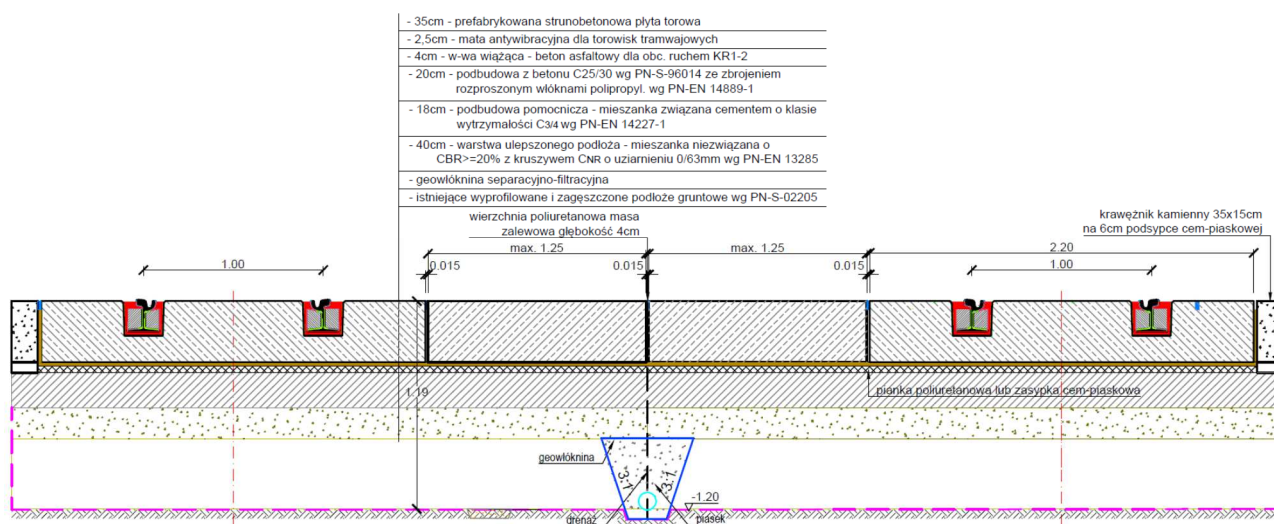
Na odcinkach z zastosowaniem mat antywibracyjnych w skrajnych szczelinach torowiska między płytami torowymi a krawężnikiem nad pionową matą antywibracyjną szerokości 2.5cm należy górne 4cm szczeliny wypełnić masą zalewową na bazie poliuretanu jw.

W konstrukcji podlewów szyn w korytkach płyt żelbetonowych (oraz w wypełnieniach w/w 15cm odcinków szczelin płyt) przewidziano zastosowanie materiału na bazie poliuretanu, jednorodnego, homogenicznego (bez dodatkowych wypełniaczy np. korek, granulat)., Zaproponowane materiały muszą posiadać udokumentowaną możliwość przeprowadzania takich prac w torze jak napawanie szyn bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń ograniczających emisję substancji niebezpiecznych oraz zapewnić brak uszkodzeń materiału mocującego na skutek prowadzonych prac.

W konstrukcji podlewów szyn w korytkach płyt żelbetonowych (oraz w wypełnieniach w/w 15cm odcinków szczelin płyt) przewidzieć zastosowanie żywic poliuretanowych osiągających pełną sprawność użytkową najpóźniej po 24 godzinach.

**UWAGA: Wyklucza się zastosowanie elastycznych, prefabrykowanych okładzin szyn zamiast wylewanej otuliny żywicznej.**

#### KONSTRUKCJA Z PREFABRYKOWANYCH ŻELBETOWYCH PŁYT TOROWYCH W SYSTEMIE ROWKOWO-ZALEWOWYM Z RUCHEM POJAZDÓW KOŁOWYCH, Z MATĄ ANTYWIBRACYJNĄ



**Rysunek 4. – Proponowana / poglądowa konstrukcja torowiska z prefabrykowanych żelbetonowych płyt torowych.**

#### **Połączenia wyrównawcze:**

W torowisku należy wykonać naprzemiennie połączenia wyrównawcze międzytorowe (co 200m) i międzytokowe (co 100m) kablem miedzianym ułożonym w płytach kablowych (pas tramwajowo- autobusowy) oraz w rurze ochronnej (torowisko wydzielone z jezdni). Połączenia do szyn należy wykonać stosując złączka wciskane – wierząc w szynie otwory i montując wciskane tulejki.

**UWAGA: Opisane w niniejszym opracowaniu parametry dla konstrukcji torowiska tramwajowego są parametrami minimalnymi jakie musi spełniać wykonane w ramach inwestycji torowisko.**

#### **1.5.1.5. SMAROWNICE**

W celu wyeliminowania tarcia i pisku kół składów tramwajowych przewidziano wbudowanie, na dojazdach do łuków o promieniach 50m i mniejszych, smarownic torowych.

Smarownice muszą posiadać właściwości nie gorsze niż:

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

- smarownice muszą być wyposażone w czujniki wykrywające pojazdy szynowe,
- muszą posiadać elektroniczną regulację ilości i częstotliwości podawania smaru,
- smarowanie oprócz powodowania zmniejszenia zużycia szyn musi zapewnić znaczne ograniczenie emisji hałasu (pisków),
- smar w urządzeniu nie może być poddawany długotrwałemu ciśnieniu,
- smar musi być biodegradowalny,
- wymienny pojemnik smaru o pojemności uzasadnionej technologicznie,
- smarownice winny mieć zasilanie 230V/ zasilane z paneli fotowoltaicznych/ sieci trakcyjnej,
- smarownice powinny mieć możliwość zdalnego monitorowania stanu poziomu smaru i sygnałów dot. uszkodzenia urządzenia

#### 1.5.1.6. POZOSTAŁE KONSTRUKCJE DROGOWE

Konstrukcja nawierzchni winna być projektowana w oparciu o istniejące warunki wodno-gruntowe i planowane obciążenie ruchem. Wzdłuż krawędzi jezdni zapewnić należy ścieki przykrawężnikowe. Wskazane jest stosowanie opasek przykrawężnikowych o szer. 50 cm pomiędzy krawędzią jezdni i zieleńcami.

#### **KONSTRUKCJA CHODNIKA**

8 cm	kostka betonowa, kolor szary
3 cm	podsyпка cementowo piaskowa
20 cm	kruszywo C90/3, 0/31,5, CBR min 60%

Chodniki (za wyjątkiem odcinka w centrum Miasta Pabianic) przewidziano z kostki betonowej wibroprasowanej o wymiarach 25 x 25 x 8 cm, szarej, na 3cm podsypce cementowo-piaskowej (z wypełnieniem spoin piaskiem) z 20cm podbudową z kruszywa łamanego C90/3, 0/31,5, stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102, o wnoś $\geq$ 60.

#### **KONSTRUKCJA CHODNIKA W CENTRUM MIASTA PABIANIC**

8 cm	kostka betonowa, kolor szary
3 cm	podsyпка cementowo piaskowa
20 cm	kruszywo C90/3, 0/31,5, CBR min 60%

Chodniki na przebudowywanym odcinku w centrum Miasta Pabianic przewidzieć z kostki betonowej wibroprasowanej o wymiarach 25 x 25 x 8 cm, szarej i opaski z kostki granitowej łupanej lub ciętej o wymiarach 10x10x10cm od strony chodnika i elewacji, na 3 cm podsypce cementowo-piaskowej (z wypełnieniem spoin piaskiem) z 20cm podbudową z kruszywa łamanego C90/3, 0/31,5, stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102, o wnoś $\geq$ 60.

Na wszystkich chodnikach i ścieżkach rowerowych przewidzieć obramowanie obrzeżami betonowymi 30x8cm, przy czym drogi dla rowerów przylegające bezpośrednio do chodnika muszą być oddzielone od niego (także na przejściach dla pieszych przez ścieżkę) pasem wzdłuż ścieżki o szerokości co najmniej 30cm z drobnej kostki granitowej lub zieleni stanowiącej wyczuwalne dla niewidomego rozgraniczenie chodnika od ścieżki rowerowej.

Między krawężnikami a zieleńcami przyległymi do jezdni przewidzieć opaski szerokości 0,5 m (łącznie z szerokością krawężnika) z kostki betonowej wibroprasowanej, szarej, prostokątnej, o wymiarach 20x10x8 cm, na 3 cm podsypce cementowo-piaskowej i 9cm warstwie stabilizacji spoiwem hydraulicznym o Rm=2.5 MPa z wypełnieniem spoin piaskiem i obramowaniem od strony zieleńca obrzeżami betonowymi, wibroprasowanymi, 30x8 cm.

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

Konstrukcję dróg dla rowerów należy wykonać zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w załączniku nr 3 do niniejszego opracowania.

Oznakowanie poziome należy wykonać jako grubowarstwowe, masą chemoutwardzalną.

Znaki pionowe przewidziano wielkości średniej, z blachy stalowej ocynkowanej, malowanej proszkowo, z podwójnie zagiętymi krawędziami, pokryte folią odblaskową typu 2.

#### **WYJAZDY**

8 cm	kostka betonowa typu behaton, kolor czerwony
3 cm	podsyпка cementowo piaskowa
30 cm	kruszywo C <sub>90/3</sub> , 0/31,5, C <sub>BR</sub> min 60%

#### **KONSTRUKCJA KR5**

4 cm	warstwa ściernalna SMA 11 na polimeroasfalcie
8 cm	warstwa wiążąca AC 16 W na polimeroasfalcie
12 cm	podbudowa zasadnicza AC 22 P na polimeroasfalcie
20 cm	kruszywo C <sub>90/3</sub> , 0/31,5, C <sub>BR</sub> min 80%, 120 MPa
20 cm	podbudowa pomocnicza
20 cm	mieszanka związana cementem C 5/6
40 cm	warstwa ulepszanego podłoża, kruszywo C <sub>NR</sub> 0/63 C <sub>BR</sub> min 20% 25MPa G4

łącznie 104 cm

#### **KONSTRUKCJA KR4**

4 cm	warstwa ściernalna SMA 11 na polimeroasfalcie
6 cm	warstwa wiążąca AC 16 W na polimeroasfalcie
10 cm	podbudowa zasadnicza AC 22 P na polimeroasfalcie
20 cm	kruszywo C <sub>90/3</sub> , 0/31,5, C <sub>BR</sub> min 80% 100 MPa
18 cm	podbudowa pomocnicza- mieszanka związana cementem C 3/4
40 cm	warstwa ulepszanego podłoża, kruszywo C <sub>NR</sub> 0/63 C <sub>BR</sub> min 20%

łącznie 98 cm

Wykonawca na etapie opracowywania projektu budowlanego uzgodni z Zamawiającym konstrukcję dla następujących elementów infrastruktury drogowej:

1. Jezdni manewrowych,
2. Nawierzchni miejsc parkingowych,
3. Nawierzchni peronów autobusowych i tramwajowych,

#### **1.5.2 WYTTCZNE DLA INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ**

Projektowane i wykonane elementy infrastruktury rowerowej winny spełniać wymagania techniczne dla infrastruktury rowerowej Gminy Miejskiej Pabianice, stanowiące załącznik nr 3 do PFU.



W ramach niniejszej inwestycji należy zaprojektować drogę dla rowerów wzdłuż ulicy Stary Rynek i ul. Zamkowej oraz wiatę dla rowerów typu bike&ride w rejonie przystanku tramwajowego Warszawska – Duży Skręt dla 12 rowerów.

Wiatę dla rowerów należy dostarczyć zgodnie z wymaganiami Zamawiającego opisanymi w niniejszym opracowaniu. Kolorystykę wiaty dla rowerów należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji.

### **1.5.3 ODWODNIENIE UKŁADU DROGOWO – TOROWEGO**

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się wykonanie całkowicie nowego drenażu torowiska wraz z wykonaniem studzienek drenażowych. Wody z torowiska, jak również peronów przystankowych, jezdni, chodników, dróg dla rowerów odprowadzić należy do sieci kanalizacji miejskiej określonej w warunkach technicznych Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Pabianicach.

Z torowiska o konstrukcji z płyt prefabrykowanych wody opadowe odprowadzić należy przez specjalne płyty odwadniające (usytuowane w odległościach do 70 m), a w torowisku o konstrukcji klasycznej i na podlewie ciągłym poprzez skrzynki przyszynowe, odwodnienia liniowe i skrzynie ziemne napędów zwrotnic. Z pozostałych nawierzchni drogowych wody deszczowe odbierane będą poprzez typowe wpusty deszczowe z osadnikiem. Na odcinkach dolnych jezdni może wystąpić konieczność stosowania przepompowni kierujących wody z wpustów deszczowych do wyżej położonej istniejącej i przebudowywanej kanalizacji miejskiej.

Cały modernizowany układ drogowo – torowy należy przyłączyć do sprawnego systemu kanalizacji. Dokumentacja projektowa opracowania dla potrzeb odwodnienia musi posiadać komplet uzgodnień niezbędnych do wykonania przedmiotowego zakresu robót.

### **1.5.4 UKŁAD ZASILANIA**

#### **1.5.4.1. PODSTACJE TRAKCYJNE – ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJE, INSTALACJE, WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE**

W ramach niniejszej inwestycji należy przewidzieć minimum dwie podstacje trakcyjne. Ostateczna ilość podstacji należy dostosować do wymagań technicznych wynikających z przeliczeń obszarów zasilania. Niezbędne do wykonania przeliczeń obszarów zasilania dane załączone są do SIWZ. Zakres prac (przebudowa istniejącej i budowa nowej podstacji trakcyjnej lub budowa dwóch nowych podstacji trakcyjnych) oraz lokalizacja podstacji będzie wynikać z przeliczeń obszaru zasilania.

#### **A. ADAPTACJA ISTNIEJĄCEJ PODSTACJI – ZAKRES PRAC**

W modernizowanym budynku podstacji należy:

- Wymienić konstrukcję stropodachu,
- naprawić spękania ścian
- docieplić ściany i stropodach.
- wymienić pokrycie dachowe
- orynnować budynek
- wymienić istniejące okna
- zainstalować zabezpieczenia przeciwłamaniowe
- wykonać podniesienie podłogi technicznej oraz podestów, schodów i pochylni do jej dostępu,
- przeprowadzić remont koszy i rampy przy komorach transformatorowych,
- zamontować żaluzje i kraty podestowe,

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

- wymienić drzwi wewnętrzne i zewnętrzne z ewentualnym podniesieniem nadproży oraz wymiana wszystkich wrót do komór transformatorowych,
- wykonać zadaszenie nad wejściem
- zamontować drabinkę wejściową na dach,
- wykonać remont ogólny wszystkich pomieszczeń.

Ponadto w ramach zadania należy przewidzieć również wymianę istniejącej instalacji wody i kanalizacji wraz z przyłączami (w zakresie instalacji Użytkownika) wraz z montażem zaworu antyskażeniowego na przyłączy wody. Wykonać pomieszczenie WC z okładziną ścienną na całej wysokości i podłogową z płytek ceramicznych, zapewnić możliwość korzystania przez brygadę konserwacyjną z ciepłej wody.

Budynek wyposażać w nową instalację elektryczną (oświetlenie, ogrzewanie, instalacja uziemiająca i odgromowa, zasilanie wentylacji, instalacja gniazd wtykowych). Zapewnić oświetlenie pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi normami, w tym oświetlenie ewakuacyjne czynne przy obecności obsługi. Wentylację grawitacyjną (podstawową) i mechaniczną (uzupełniającą) w hali głównej. Wentylację hali głównej przewidzieć jako sterowaną automatycznie w funkcji temperatury, zapewniającą (wraz z ogrzewaniem elektrycznym) temperaturę w hali min +8°C maks. 35°C.

Wentylacja winna umożliwiać elektryczne sterowanie przepustnic powietrza zabudowanych na czerpniach i wyrzutniach oraz wentylatorów wyciągowych załączanych przy najwyższych temperaturach (powyżej +25°C).

Sterowanie wentylacją wykonać przez sterownik włączony do systemu sterowania stacji z możliwością transmisji do Centralnej Dyspozytorni MPK Łódź Sp. z o.o. informacji o warunkach w budynku (temperatura, praca wentylatorów itp.)

Ogrzewanie pomieszczeń wykonać z użyciem energooszczędnych i ekonomicznych grzejników nie powodujących zabrudzeń ścian.

Wokół budynku wykonać opaski oraz przyjąć rozwiązanie umożliwiające prawidłowe odprowadzanie wody opadowej.

#### B. BUDOWA NOWEJ PODSTACJI - KONSTRUKCJA BUDYNKU

Nowobudowane budynki podstacji zaprojektować jako parterowe, niepodpiwniczone, wyposażone we wspólną halę główną dla urządzeń 15kV, zespołów prostownikowych, urządzeń 660V i pomieszczenia zaplecza (WC, umywalnia i pomieszczenie pomocnicze). Budynek wyposażać w zaplecze socjalne z przyłączem wody i kanalizacji. Zużycie wody przyjąć 0,5m<sup>3</sup>/miesiąc. Wykonać WC z okładziną ścienną na całej wysokości i podłogową z płytek ceramicznych, zapewnić możliwość korzystania przez brygadę konserwacyjną z ciepłej wody.

Budynki wyposażać w instalację elektryczną (oświetlenie, ogrzewanie, instalacja uziemiająca i odgromowa, zasilanie wentylacji, instalacja gniazd wtykowych). Zapewnić oświetlenie pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi normami, w tym oświetlenie ewakuacyjne czynne przy obecności obsługi. Wentylację grawitacyjną (podstawową) i mechaniczną (uzupełniającą) w hali głównej. Wentylację hali głównej przewidzieć jako sterowaną automatycznie w funkcji temperatury, zapewniającą (wraz z ogrzewaniem elektrycznym) temperaturę w hali min +8°C maks. 35°C.

Wentylacja winna umożliwiać elektryczne sterowanie przepustnic powietrza zabudowanych na czerpniach i wyrzutniach oraz wentylatorów wyciągowych załączanych przy najwyższych temperaturach (powyżej +25°C).

Sterowanie wentylacją wykonać przez sterownik włączony do systemu sterowania stacji z możliwością transmisji do Centralnej Dyspozytorni MPK Łódź Sp. z o.o. informacji o warunkach w budynku (temperatura, praca wentylatorów itp.)

Ogrzewanie pomieszczeń wykonać z użyciem energooszczędnych i ekonomicznych grzejników nie powodujących zabrudzeń ścian.

Wokół budynku wykonać opaski oraz przyjąć rozwiązanie umożliwiające prawidłowe odprowadzanie wody opadowej. Nawierzchnię drogową placu manewrowego wykonać w konstrukcji dla KR4 z kostki brukowej betonowej o grubości 8 cm.

Budynek podstacji wraz z placem manewrowym należy ogrodzić. Ogrodzenie wraz z furtką i bramą przewidzieć jako ogrodzenie panelowe zabezpieczone powłoką malarską o trwałości min. 10 lat, wysokości 2 m, wykonane z pojedynczych pionowych drutów  $\phi$  6,0 mm oraz podwójnych drutów poziomych  $\phi$  8,0 mm i rozstawie oczek 200 mm x 50 mm.

Na terenie wokół budynku wykonać przy użyciu energooszczędnych opraw typu LED montowanych na budynku.

Budynek wyposażać wg. wytycznych opisanych poniżej.

**UWAGA!**

**Podstacje muszą posiadać przyłącze światłowodowe oraz moduł GSM umożliwiające sterowanie podstacją przez zarządcę infrastruktury.**

**1.5.4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNICY 15 kV UŻYTKOWNIKA**

- 1) Rozdzielnica w osłonie metalowej, przedziałowa, łukoodporna, w izolacji powietrznej, dwuczłonowa z pojedynczym sekcjonowanym systemem szyn zbiorczych z wyłącznikami próżniowymi na wysuwnych wózkach. Nie dopuszcza się wyłączników w których gaszenie łuku następuje w oleju lub SF<sub>6</sub>. Rozdzielnica musi posiadać atest wydany przez uprawniony Instytut po przeprowadzeniu pełnych prób stwierdzających zgodność z normami PN-EN 62271-200 i PN-EN 62271-1 oraz stanowiący podstawę do przyjęcia do eksploatacji. Przedziały kablowe powinny zapewniać odpowiedni dostęp do łatwego wykonania głowic kablowych i przykręcanie końcówek. W polach zespołów prostownikowych i łączników szyn zastosować wyłączniki próżniowe, w polach zasilających wyłączniki próżniowe i uziemniki od strony zasilania;
- 2) Napędy wszystkich wyłączników i wózków elektryczne.
- 3) Wyłączniki o zdolności łączeniowej min. 16kA/1s. Odporność na działanie łuku elektrycznego wewnątrz rozdzielnic – 25 kA/1 sek. klasy AFLR;
- 4) Przegrody ruchome i międzypolowe metalowe;
- 5) Przedziały szyn zbiorczych dla każdego pola oddzielne;
- 6) Wszystkie przedziały SN powinny być chronione przed dostępem do części pod napięciem przez stosowne blokady;
- 7) Transformator potrzeb własnych w wykonaniu suchym, uzwojeniach GN i DN wykonanych z Cu, w obudowie lub w polu specjalnym rozdzielnic;
- 8) W każdym polu przewidzieć przedział nn wyposażony w obwody wtórne z cyfrowym zespołem automatyki zabezpieczającej w polach odptywowych, polach zespołów prostownikowych oraz w polu transformatora potrzeb własnych realizującym zabezpieczenia cyfrowe i telemechanikę. Zabezpieczenia powinny posiadać pełne wyposażenie i oprogramowanie w zakresie możliwości pomiaru mocy i napięcia oraz współpracy z układem telemechaniki, kompatybilne z cyfrowymi zabezpieczeniami w rozdzielnic 660V DC. Sterowanie łącznikami miejscowe i zdalne;
- 9) Praca urządzeń dostosowana do pracy w podstacji bezobstugowej;
- 10) Układ pomiarowo-rzliczeniowy na napięciu średnim, wykony zgodnie z warunkami przyłączenia, ma być dostosowany do transmisji danych pomiarowych do Centralnej Dyspozytorni MPK Łódź Sp. z o.o. ;



- 11) Projektant dokona obliczeń sprawdzających celowość zainstalowania urządzeń do kompensacji mocy biernej pojemnościowej generowanej przez kablowe linie zasilające o ile pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej będzie obejmował te linie zasilające.

#### **1.5.4.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROZDZIELNICY 660V DC**

Rozdzielnica musi posiadać atest wydany przez uprawniony Instytut po przeprowadzeniu pełnych prób stwierdzających zgodność z normami PN-EN 50123-1 do 3 i PN-EN 50123-6 oraz stanowiący podstawę do przyjęcia do eksploatacji.

- 1) Rozdzielnica składająca się z pól: odłącznikowych zespołów, zasilaczy trakcyjnych i wyłącznika rezerwowego, pola kabli powrotnych. Rozdzielnica w ostonie metalowej, łukochronna, pola wyłącznikowe dwuczętonowe, przedziałowa - przedziały:

- 1.1. wyłącznika szybkiego,
- 1.2. szyn zbiorczych, odłączników obejściowych oraz przyłączy kablowych,
- 1.3. obwodów pomocniczych z napędami elektrycznymi odłączników oraz wózka wyłącznika.

Pola odłącznikowe zespołów prostownikowych w wykonaniu jednoczętonowym. Rozdzielnica z pojedynczym układem szyn zbiorczych (szyna „plus” w polu kabli powrotnych i polach zespołów; szyna „minus” w polach zespołów i zasilaczy trakcyjnych) oraz z szyną obejściową (minus) zapewniające rezerwowe zasilanie każdego zasilacza trakcyjnego przez wyłącznik rezerwowy. Napędy wyłączników, odłączników i wózka wyłącznika mają być elektryczne, sterowane lokalnie i zdalnie (nie dotyczy pola kabli powrotnych, gdzie odłączniki są sterowane tylko ręcznie). Ponadto odłączniki z napędami elektrycznymi powinny posiadać możliwość ręcznego (awaryjnego) sterowania w sposób bezpieczny, w przypadku uszkodzenia się napędu elektrycznego. Pola odłącznikowe zespołów w wykonaniu dwubiegunowym (plus i minus).

- 2) Szczegółowe wymagania:

- 2.1. wykonanie rozdzielnic: wolnostojąca lub przyścienna (decyzję podejmuje projektant dla każdej podstacji),
- 2.2. pole zasilacza rozdzielnic musi być wyposażone w następujące elementy torów prądowych: wyłącznik szybki na wózku, odłącznik szyny obejściowej, przyłącze kablowe zasilacza,
- 2.3. pole zasilacza rozdzielnic musi być wyposażone w następujące elementy torów prądowych: wyłącznik szybki na wózku z dwustopniowym systemem styków oraz mechanizmem zatraskowym trzymania styków, odłącznik szyny obejściowej, przyłącze kablowe zasilacza,
- 2.4. pole wyłącznika rezerwowego musi być wyposażone w wyłącznik na wózku,
- 2.5. pole zespołu musi być wyposażone w dwubiegunowy odłącznik bieguna „plus” i „minus” o obciążalności min. 2kA,
- 2.6. wyłącznik szybki prądu stałego musi być umieszczony w wysuwym wózku. Wysuw wózka musi się odbywać w płaszczyźnie poziomej. Wózek musi posiadać trzy pozycje pracy:
  - a) pozycja pracy wyłącznika, w której wyłącznik szybki jest załączony i jest zasilany zasilacz (pozycja „praca”),
  - b) pozycja wyłączona wyłącznika, w której wózek jest wysunięty na odległość umożliwiającą uzyskanie bezpiecznej przerwy izolacyjnej (pozycja „próba”),
  - c) pozycja przeglądowa, w której wyłącznik szybki jest wysunięty poza obrys rozdzielnic w celach konserwacyjno – przeglądowych (pozycja „poza rozdzielnic”).
- 2.7. przesunięcie wózka z pozycji pracy do pozycji bezpiecznej przerwy izolacyjnej oraz odwrotnie musi się odbywać za pomocą napędu silnikowego bez konieczności udziału obsługi na podstacji trakcyjnej oraz awaryjnie ręcznie. Przesunięcie wózka w pozycję „poza rozdzielnic” – ręcznie.
- 2.8. szyny zbiorcze prądu stałego muszą być wykonane z miedzi.

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

- 3) Zastosowane wyłączniki szybkie zasilaczy i wyłącznika rezerwowego w rozdzielnicy prądu stałego 660V muszą być szybkimi niespolaryzowanymi wyłącznikami trakcyjnymi prądu stałego dedykowanymi dla trakcji miejskiej. Prąd znamionowy nie mniej niż 2kA, zakres wyzwalaczy do 5kA. Zdolność łączeniowa tych wyłączników musi być wystarczająca do wyłączania zwarć w rozdzielnicy prądu stałego. Nie dopuszcza się stosowania wyłączników przemysłowych niededykowanych do zastosowań trakcyjnych.
- 4) W polu wyłącznika rezerwowego przewidzieć sterownik z informacją, który zasilacz jest aktualnie zastępowany przez wyłącznik rezerwowo oraz bieżącą kontrolą napięcia 660 V DC i możliwością wyłączenia zasilacza w przypadku przekroczenia nastawionego napięcia.
- 5) W każdym polu rozdzielnicy zastosować nowoczesny cyfrowy zespół automatyki zabezpieczeniowej dedykowanej dla trakcji wyposażony w procesor minimum 32 bitowy z układem sterowania, sygnalizacji i blokady wyłącznika. Cyfrowy zespół umożliwiać ma uruchomienie jednocześnie kilku aplikacji (aplikacji właściwej i kilku pomocniczych np. do próbkowania przebiegów prądów i napięć), jego zasoby widoczne w sieciach Ethernet, sterowanie aparatami bezpośrednio z panelu zespołu automatyki, możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania i nastawień zabezpieczeń. Cyfrowy zespół ma być kompatybilny z układem telemechaniki rozdzielni RSN. Powinien być wyposażony w panel operatorski z kolorowym wyświetlaczem graficznym i klawiszami.
- 6) Rozdzielnicę wyposażyć w układ kontroli i pamięci wszystkich napięć i prądów pochodzących z rekuperacji oraz wygenerowania sygnału wyłączenia przy przekroczeniu nastawionego napięcia. Informację o przekroczeniu napięcia należy przekazać do Centralnej Dyspozytorni MPK Łódź Sp. z o.o. Zainstalowana aparatura w rozdzielnicy musi uwzględniać wielkość panujących napięć zgodnie z normą PN-EN 50163.
- 7) Rozdzielnica wyposażona w szereg blokad i zabezpieczeń elektryczno-mechanicznych uniemożliwiających błędną manipulację i nieprawidłowe czynności łączeniowe. W szczególności należy zastosować niżej podane odpowiednie blokady:
  - 7.1. W polach zespołów – przed manipulacją odłącznikami przy załączonym zespole prostownikowym.
  - 7.2. W polach zasilaczy trakcyjnych:
    - przed manipulacją położeniem wózka wyłącznika przy załączonym wyłączniku szybkim w polu,
    - przed manipulacją położeniem odłącznika obejściowego przy załączonym wyłączniku szybkim w polu lub załączonym wyłączniku rezerwowym,
  - 7.3. We wszystkich polach:
    - do przedziałów 660V dostęp do części znajdujących się pod napięciem powinien być chroniony przez odpowiednie blokady i osłony izolacyjne,
- 8) Załączanie zasilacza przygotować za pomocą:
  - układu automatyki z próbą linii na zwarcie, po samoczynnym otwarciu wyłącznika szybkiego (przez sterownik) (próba linii musi być dostosowana do pracy z tramwajami z napędem asynchronicznym),
  - przyciskiem z próbą linii na zwarcie (przez sterownik),
  - przyciskiem bez próby linii na zwarcie (przez sterownik),
  - przetłącznikiem kluczykowym bez próby linii (awaryjne załączenie), poza sterownikiem.

Praca urządzeń dostosowana do pracy w podstacjach bezobsługowych.

Na poszczególnych polach rozdzielni umieścić schemat jednokreskowy i wskaźniki informujące o położeniu łączników oraz przewidzieć przyciski umożliwiające sterowanie napędami elektrycznymi łączników (poza

sterowaniem z paneli operatorskich sterowników pola). Ponadto należy przewidzieć sygnalizację informującą o zablokowaniu zasilacza i nieprawidłowościach w obwodach pomocniczych.

#### **1.5.4.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZESPOŁÓW PROSTOWNIKOWYCH**

Zastosować jednolite pod względem parametrów elektrycznych zespoły prostownikowe o 12-pulsowym oddziaływaniu na sieć zasilającą. Po stronie prądu stałego zespoły prostownikowe mają mieć prąd znamionowy min. 1200A przy napięciu 660V DC w V klasie przeciążalności wg. PN-EN 60146-1-1 tj. oraz w VII klasie przeciążalności wg PN-EN 50328: 2003r.

- 1200 A trwale
  - 1800 A przez 2 godziny
  - 2400 A przez 1 minutę
  - 5400 A przez 15 sekund
- 1) Transformatory suche , w izolacji żywicznej, o mocy 1200kVA (2x600kVA), z podwójnym uzwojeniem dolnego napięcia 15-2x2,5%+4x2,5%/2x0,525kV Yd11y0; z dwustopniową kontrolą temperatury. Napięcia zwarcia odniesione do mocy znamionowej transformatora:
    - pomiędzy uzwojeniami GN-DN 11%
    - pomiędzy uzwojeniami DN 18-20%;
  - 2) Transformator ma być przystosowany do ustawienia w komorach z wentylacją grawitacyjną. Należy przewidzieć układ przewietrzający oraz ogrzewający w celu zapewnienia wymaganych parametrów pracy transformatorów.
  - 3) Uzwojenie transformatorów wykonane z miedzi. Nie dopuszcza się zastosowania uzwojenia z stopów aluminium lub innych stopów
  - 4) Pod koła transformatorów przewidzieć podstawy eliminujące drgania (poduszki) oraz wrota do komór nie rezonujące (izolujące hałas pracujących transformatorów).
  - 5) Prostowniki 12-pulsowe dla trakcji miejskiej z diodami pastylkowymi, chłodzone naturalnie z rozmieszczeniem radiatorów w różnych płaszczyznach (wyeliminowanie wzajemnego podgrzewania radiatorów) wyposażone w:
    - układ zdalnej kontroli stanu diod prostowniczych z sygnalizacją diody uszkodzonej;
    - sygnalizacja uszkodzenia w obwodzie RC;
    - łączniki krańcowe drzwi.
  - 6) Połączenia prostowniki – rozdzielnica prądu stałego wykonać za pomocą linii kablowych – podłączenie od dołu.
  - 7) Poziom hałasu transformatora < 60dB.

#### **1.5.4.5. POTRZEBY WŁASNE 400/230V AC**

Stacja wyposażona w przyłączy 400/230V z sieci miejskiej wyposażone w odpowiedni pomiar rozliczeniowy rezerwujące transformator potrzeb własnych oraz zapewniające zasilanie oświetlenia i obwodów siły podczas przeglądów i prac konserwacyjnych prowadzonych w przerwie nocnej kursowania tramwajów.

Należy przewidzieć rozdzielnice 400/230V AC potrzeb własnych stacji, zawierające aparaturę rozdzielczą, sterowniczą, sygnalizacyjną i pomiarową do zasilania potrzeb własnych (w tym oświetlenia, ogrzewania, wentylacji itp.).

W potrzebach własnych przewidzieć sterownik obsługujący automatykę ogrzewania i wentylacji oraz kontrolę dostępu do stacji.

#### **1.5.4.6. POTRZEBY WŁASNE 220V DC**

Obwody pomocnicze stacji przyjąć na napięciu 220V DC z siłowni 220V 20A prądu stałego z baterią akumulatorów żelowych 30Ah. Siłownię należy wyposażyć w:

- 1) układ kompensacji temperaturowej napięcia,
- 2) pomiar rezystancji izolacji biegunów (+) i (-) sieci 220V DC z sygnalizacją doziemień,
- 3) pomiar rezystancji obwodu baterii,
- 4) sygnalizację miejscową świetlną (diodami), przeciążenia i stanów alarmowych,
- 5) sygnalizację zdalną zbiorczą alarmową (zestyki beznapięciowe lub kompatybilność z systemem telemechaniki)
- 6) podłączenie 2 linii zasilających 3x400/230V 50Hz/TN-S prądu przemiennego z rozdzielnic 400/230V AC potrzeb własnych i jedno wyjście prądu stałego od dołu szafy. Bezpiecznik na wyjściu – 2x220V DC min 40A.

Należy przewidzieć rozdzielnicę 220V DC potrzeb własnych stacji zasilaną z siłowni do zasilania obwodów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji itp.

Zasilanie rezerwowo dla siłowni 220V DC stanowi zasilacz 230V AC/220V DC załączany ręcznie pokrętkiem na elewacji rozdzielnic RPS.

#### **1.5.4.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ SYGNALIZACJI POŻARU, WŁAMANIA, NADZORU KAMER**

Należy objąć cały budynek podstacji instalacją sygnalizacji wejścia do stacji i włamania. Wszystkie otwory drzwiowe kontrolować przy pomocy łączników krańcowych, a otwory okienne i inne możliwe wejścia (np. otwory wentylacyjne) przy pomocy czujników ruchu. Sygnalizację wprowadzić do centrali sygnalizacyjnej. Wyznaczyć wejście główne do budynku i umieścić obok niego (wewnątrz budynku) manipulator centrali umożliwiający odróżnienie wejścia uprawnionego od włamania. Do systemu zdalnego sterowania wprowadzić co najmniej sygnały:

- centrala sprawna
- gotowość/rozbrojenie (wejście uprawnionego)
- włamanie

Dopuszcza się zastosowanie jednej centrali do sygnalizacji włamaniowej i pożarowej.

Należy objąć cały budynek podstacji instalacją sygnalizacji pożarowej, wykonanej jako sygnalizacja lokalna, współpracująca z systemem zdalnego sterowania. Nie przewiduje się automatycznego powiadomienia zawodowej straży pożarnej. Czujki instalacji sygnalizacji pożaru zainstalować we wszystkich pomieszczeniach zawierających urządzenia energetyczne oraz urządzenia łączności i zdalnego sterowania.

Do systemu zdalnego sterowania wprowadzić co najmniej sygnały:

- centrala sprawna
- pożar

Na zewnątrz budynku umieścić zestaw kamer do nadzoru terenu wokół budynku. Kamery te powinny umożliwiać:

- obserwację terenu również w nocy (wyposażenie we własne oświetlacze IR),

- wybór punktu obserwacji (obiektyw zmiennoogniskowy, kamera obrotowa).

Wewnątrz budynku umieścić co najmniej 2 kamery do obserwacji ewentualnej obecności osób w podstacji lub źródła zadymienia.

Obrazy z wszystkich kamer powinny być zapisywane w rejestratorze oraz dostępne online w systemie zdalnego sterowania.

Zaleca się stosowanie kamer z interfejsem Ethernetowym (IP).

#### **1.5.4.8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU STEROWANIA**

W ramach budowy należy:

- podstację prostownikową wykonać z urządzeniami do ich zdalnego sterowania i łączności z Centralną Dyspozytornią MPK Łódź Sp. z o.o.,
- zastosować następujące rodzaje łączności między Centralną Dyspozytornią MPK Łódź Sp. z o.o. a podstacjami prostownikowymi:
  - o podstawową wykorzystującą łącza teletechniczne (preferowana łączność światłowodowa) na bazie przyłączy telekomunikacyjnych
  - o rezerwową wykorzystującą pakietowy przesył danych w technologii GSM/GPRS.

Nowe rozdzielnice powinny być wyposażone w cyfrowe sterowniki umożliwiające pracę w systemie zdalnego sterowania z wykorzystaniem podwójnej magistrali CAN-BUS/485 przy użyciu otwartego protokołu komunikacyjnego PPM2 opracowanego przez CNTK (Temat nr 3041/21 - „Przekazywanie informacji w obiekcie zasilania wyposażonym w urządzenia współpracujące przez magistralę CAN-Bus/RS-485”), obowiązujących w energetyce kolejowej oraz stosowanych w przedsiębiorstwach komunikacji miejskiej tramwajowej i trolejbusowej.

Pomiędzy sterownikami w poszczególnych polach rozdzielnic a szafą obiektową zdalnego sterowania należy położyć dwie wzajemnie rezerwujące się magistrale typu CAN-BUS/RS485 zapewniające wysoką niezawodność oraz odporność na zakłócenia.

Wszystkie łączniki oraz wózki wyłączników z napędami elektrycznymi mają być zdalnie sterowane. Stany położenia łączników (wyłączników, rozłączników, odtączników, uziemników itp.) w stacjach będą zdalnie sygnalizowane.

Ponadto mają być zdalnie sygnalizowane: przyczyny wyłączeń, stany alarmowe i ostrzegawcze oraz przekazywane pomiary napięć i prądów.

Na podstacjach należy przewidzieć podstacyjną szafę obiektową zdalnego sterowania wyposażoną w sterownik połączony magistralami CAN-BUS ze wszystkimi sterownikami w podstacji, urządzenia łączności światłowodowej oraz GSM (z anteną).

Szafa obiektowa powinna umożliwiać podgląd informacji z kanału inżynierskiego. Kanał inżynierski powinien stanowić dodatkowy niezależny interfejs, umożliwiający przesyłanie ze wszystkich sterowników informacji dodatkowych równoległe do magistrali podstawowej.

Wyposażyć i dostosować Centralną Dyspozytornię MPK Łódź Sp. z o.o. do włączenia przebudowywanych podstacji w układ zdalnego sterowania.

Przełączenie kanału łączności podstawowej na kanał łączności rezerwowej nie powinno powodować utraty danych a w szczególności informacji (stanów urządzeń) wyświetlanych na stanowiskach Dyspozytorskich oraz ścianie graficznej Centrum Dyspozytorskiego.

#### **1.5.4.9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA CENTRUM DYSPOZYTORSKIEGO**

Sterowanie podstacjami należy włączyć do CDM znajdującego się przy MPK Łódź Sp. z o.o. W ramach inwestycji należy zaktualizować oprogramowanie w Centralnej Dyspozytorni w zakresie współpracy z przebudowywanymi podstacjami.

#### **1.5.4.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEKTRONICZNEGO ZABEZPIECZENIA ZIEMNOZWARCIOWEGO**

Elektroniczne zabezpieczenie ziemnozwarciowe dla trakcji tramwajowej 660V DC w wersji wolnostojącej lub do zabudowy w polu rozdzielnic prądu stałego.

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe wyposażone w układ pamięci oraz wyświetlacz z ekranem dotykowym, na którym będzie można odczytywać zarejestrowane zdarzenia. Zabezpieczenie ma umożliwiać sprawdzenia/zasymulowania zadziałania stopnia I i II.

#### **1.5.4.11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZAFY OBIEKTOWEJ**

Szafa obiektowa do sterowania zdalnego w podstacji prostownikowej wykonana jako wolnostojąca (ewentualnie wisząca) i służąca do dwukierunkowego przesyłu danych (telemetria i telemechanika) pomiędzy podstacją a Centrum Dyspozytorskim.

Szafa obiektowa połączona ze wszystkimi sterownikami RPS i RSN za pomocą podwójnej magistrali CAN-BUS/RS485 z protokołem PPM2. Układ magistral musi umożliwiać dwutorowy przesył informacji. Szafa obiektowa musi być wyposażona w panel operatorski z ekranem LCD.

W szafie obiektowej należy umieścić urządzenia do transmisji światłowodowej i GSM. Szafa obiektowa wyposażona w przelącznik „praca zdalna/lokalna” umożliwiający zmianę trybu sterowania.

#### **1.5.4.12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SIŁOWNI PRĄDU STAŁEGO 220V DC**

Siłownia prądu stałego 220V DC złożona z baterii bezobsługowych akumulatorów żelowych 220V, 30Ah pracującej z zasilaczem 3x400V AC/220V DC zamontowanym w jednej szafie z akumulatorami. W sieci 220V prądu stałego zastosowano ciągłą kontrolę doziemienia obu biegunów zrealizowaną w siłowni prądu stałego. Dla zasilania rezerwowego prądu stałego 220V DC (przeгляд, awaria siłowni) zastosować dodatkowy zasilacz 220V DC umieszczony w polu rozdzielnic prądu stałego.

### **1.5.5 SIEĆ TRAKCYJNA**

#### **SIEĆ TRAKCYJNA NA TRASIE**

Sieć trakcyjną na całej długości przebudowy należy wykonać jako sieć łańcuchową skompensowaną z wykorzystaniem przewodu jezdniowego Djps100 oraz liny nośnej Cu95. Dla odcinków linii tramwajowej wbudowanej w jezdnię słupy trakcyjne należy posadzić na zewnątrz torowiska i w maksymalnym stopniu wykorzystać dla potrzeb oświetlenia ulicy. Na odcinkach gdzie torowisko jest wydzielone słupy trakcyjne zlokalizować w międzytorzu z zachowaniem skrajni. Na jednotorowych (dwukierunkowych) odcinkach słupy należy lokalizować z zachowaniem skrajni w najbliższym sąsiedztwie toru.

#### **UWAGI:**

- W całym zakresie należy posadzić nowe słupy trakcyjne i trakcyjno – oświetleniowe (z wyjątkiem odcinków, gdzie oświetlenie ulic nie jest modernizowane – odcinek wzdłuż ul. Łódzkiej od granicy z Miastem Łódź do granicy z Miastem Pabianice, odcinek wzdłuż ul. Warszawskiej od granicy z Gminą Ksawerów do skrzyżowania z ul. Nawrockiego i ul. Sikorskiego, odcinek wzdłuż ul. Łaskiej w Pabianicach, od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Zielona do pętli tramwajowej Wiejska),

## PROGRAM FUNKcjONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

- Słupy trakcyjno-oświetleniowe na odcinku od ul. Warszawskiej 35 do skrzyżowania z ul. 3 Maja oraz na łuku ul. Warszawskiej, przy skrzyżowaniu z ul. Rzgowską należy wykorzystać w ramach Kontraktu (adaptowane słupy, w przypadku takiej konieczności, należy ponownie odmalować).
- Słupy trakcyjne należy rozmieścić w sposób umożliwiający w maksymalnym stopniu wykorzystanie ich dla potrzeb oświetlenia terenu.
- Należy usunąć wszystkie odciążki z elewacji budynków i zastąpić je mocowaniem do słupów trakcyjnych i/lub trakcyjno-oświetleniowych.
- Istniejące słupy trakcyjne wymienione po roku 2010 należy w miarę możliwości wykorzystać przy przebudowie trasy.
- Należy zdemontować wszystkie zawieszania poprzeczne z budynków na całej trasie i przenieść na słupy trakcyjne.

#### **SIEĆ TRAKCYJNA NA PĘTLACH**

Sieć trakcyjną na pętli należy wykonać jako sieć płaską z wykorzystaniem pojedynczego przewodu jezdnego typu Djps100, podwieszonoego za pomocą zawieszek poprzecznych z lin stalowych nierdzewnych o średnicy min 35mm<sup>2</sup> oraz wysięgników z materiałów izolacyjnych mocowanych do konstrukcji wsporczych. Słupy trakcyjne należy rozmieścić w sposób umożliwiający w maksymalnym stopniu wykorzystanie ich dla potrzeb oświetlenia terenu pętli tramwajowej.

W całym zakresie należy posadzić nowe słupy trakcyjne oraz trakcyjno-oświetleniowe.

**UWAGA: Nie dopuszcza się rozwiązania siatki podwieszek sieci na pętli w oparciu o słupki centralne.**

#### **1.5.5.1. WYMOGI W ZAKRESIE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW I ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH**

- Słupy trakcyjne, trakcyjno – oświetleniowe, oświetleniowe – o przekroju okrągłym , o sylwetkach i parametrach uzgodnionych z Zamawiającym,
- Przewód jezdny miedziany – Djps 100 mm<sup>2</sup>
- Lina nośna miedziana – L 95 mm<sup>2</sup>
- Osprzęt sieci trakcyjnej:
  - Wysięgniki z materiałów izolacyjnych - szklolaminat
  - Automatyczne sprężynowe bez ciężarowe urządzenie kompensacyjne
  - Izolatory sekcyjne
  - Izolatory sekcyjne

Podstawowe parametry techniczne:

- o IS przeznaczone dla sieci płaskiej bądź dla sieci tańcuchowej z 1 bądź 2 Djps
- o Możliwość wykonania dodatkowego wzmocnienia dla Djps
- o Napięcie pracy: 0,6-3kV
- o Przekrój poprzeczny dla 1 Djps: 80-120 mm<sup>2</sup>
- o Długość całkowita: 1000 +/- 10 mm
- o Masa: max 12kg (+/-1 kg)
- o Rekomendowane obciążenie eksploatacyjne: 10 kN

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

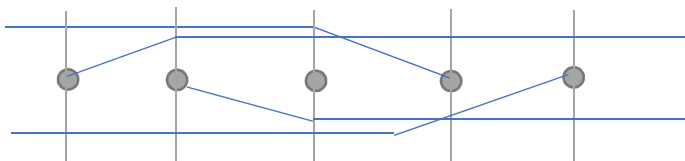
---

- o Siła niszcząca: 60 kN
  - o Maksymalna prędkość przejazdu: 80 km/h
  - o Odległość pomiędzy prowadnicami: 140 +/- 5 mm
  - o Szerokość pomiędzy punktami podwieszenia: 320 +/- 5 mm
  - o Maksymalna wysokość: 130 mm
  - o Odległość pomiędzy DjpS: 435 mm
  - o Maksymalne napięcie pracy: 3 kV
  - o Długość wstawki izolującej: 435 mm,
  - o Maksymalny prąd zwarcia: 5000A/ 0,3 sec.
- Zawieszenia przewodu
  - Skrzyżowania przewodu
- Maksymalne rozpiętości przeseł w sieci:
    - 25 do 30 metrów dla sieci płaskiej
    - 45 do 55 metrów dla sieci łańcuchowej
  - Maksymalna długość odcinka remontowego (sieciowego)
    - Jednostronnie naprężanego 600 m.
    - Obustronnie naprężanego 1200 m.

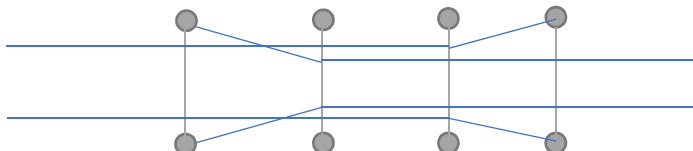


– Kotwienia na granicach odcinków sieciowych:

- Słupy kotwowe o wytrzymałości nie mniejszej niż 25kN.
- Ze słupami w międzytorzu



- Ze słupami na zewnątrz torowiska



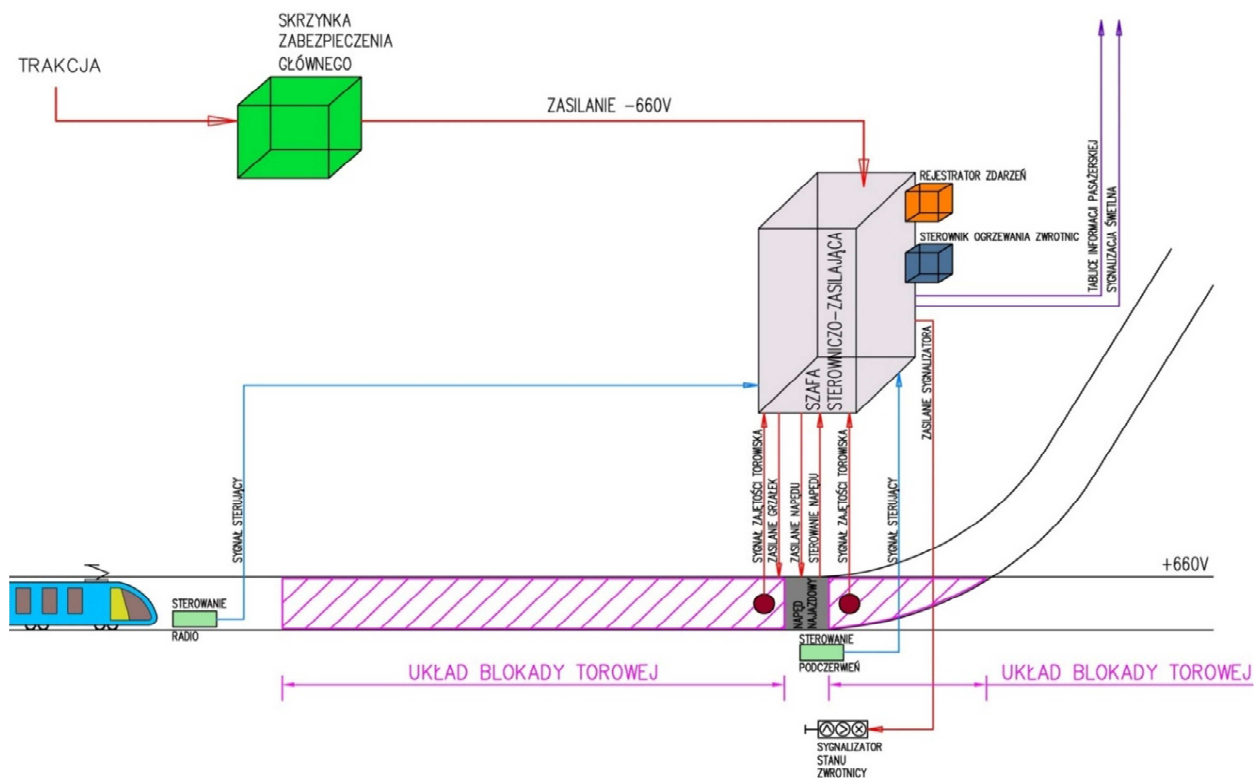
- Węzły rozjazdów
  - W narożnikach skrzyżowań od wewnętrznej strony łuku należy posadzić min. 2 słupy trakcyjne .
  - Słupy trakcyjne na węzłach o wytrzymałości min. 25kN.
  - Wymianie podlegają dodatkowo wszystkie konstrukcje wsporcze na których wykonywane są kotwienia przewodów z łuków na węzłach rozjazdów.
- Sekcjonowanie sieci trakcyjnej wykonać należy zgodnie z wynikiem obliczeń obszarów zasilania.
- Szczegółowe wymogi techniczne dla sieci trakcyjnej przedstawione zostały w SST (załącznik nr 4.2– sieć trakcyjna.)

### 1.5.6 STEROWANIE I OGRZEWANIE ZWROTNIC

W ramach przedmiotowej inwestycji konieczne będzie zainstalowanie niezbędnej infrastruktury związanej ze sterowaniem i ogrzewaniem rozjazdami, tj. przebudowę istniejącej instalacji oraz budowę nowej, zgodnie z wykazem poniżej:

- Ksawerów 2 odcinki 1 (Odcinek nr 1 i nr 2) torowe dwu kierunkowe – 3 napędy najazdowe, 2 szafy sterownicze
- Pabianice 1 napęd najazdowy przed pętlą Duży Skręt (dla odcinka nr 2) – sterowanie napędu z osobnej szafy .
- Pętla Duży Skręt w Pabianicach – 3 napędy najazdowe i 3 napędy zjazdowe, 2 szafy sterownicze.
- Pabianice - na odcinku od pętli Duży Skręt do pętli Wiejska występują 3 odcinki 1 torowe (Odcinek nr 3, nr 4 i nr 5) - 6 zwrotnic zjazdowych oraz 6 szaf sterowniczych (po 2 szafy na odcinek).
- Pętla Wiejska przy ul. Wiejskiej – 1 zwrotnica najazdowa i 1 zjazdowa oraz 1 szafa sterownicza na pętli.

Schemat systemu sterowania i ogrzewania przedstawiono poniżej oraz symbolicznie zobrazowano na załączonym rysunku.



Rysunek - Schemat systemu sterowania i ogrzewania

### ZASILANIE INSTALACJI STEROWANIA I OGRZEWANIA ZWROTNIC

Zasilanie systemów przewiduje się z sieci trakcyjnej -660V (maksymalne napięcie długotrwałe -1000V, minimalne napięcie długotrwałe -400V). Skrzynki zasilające z zabezpieczeniem głównym dla sterowania i ogrzewania zwrotnic zamontować na słupach trakcyjnych lub trakcyjno-oświetleniowych na wysokości 2m od poziomu terenu. Zasilanie do skrzynek bezpiecznikowych bezpośrednio z sieci trakcyjnej. Przewody zasilające do linii nośnych mocowane przy pomocy uchwytów dystansowych izolowanych, co 40cm.

Połączenia przewodów zasilających z siecią jezdnią przy pomocy zacisku zasilającego nakładkowego. Od skrzynek zasilających do szaf sterowniczych, kable prowadzone po słupach trakcyjnych chronić na całej długości w rurach ochronnych PVC przeznaczonych do stosowania w terenach otwartych (odpornych na UV).

Należy przewidzieć także:

- zabezpieczenie działania urządzeń przed napięciem do 2kV,
- oddzielenie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych od napięcia sieci trakcyjnej,
- ochronę przed porażeniem prądem, uszynienie napędu zwrotnicy oraz słupa trakcyjnego, na którym znajduje się skrzynka bezpiecznikowa.

### 1.5.7 STEROWANIE ZWROTNIC

#### 1.5.7.1 ZAŁOŻENIA STEROWANIA ZWROTNIC

- szafa sterowniczo-zasilająca powinna umożliwić sterowanie zwrotnic(y) najezdowej (ych) oraz umożliwić sterowanie ogrzewaniem dla zwrotnic(y) zjazdowej (ych) – możliwość montażu na prefabrykowanym fundamencie lub na słupie trakcyjnym (trakcyjno-oświetleniowym),

- budowa szaf sterowniczo-zasilających modułowa, która umożliwi wymianę uszkodzonego modułu w miejscu zainstalowania,
- sterowanie położeniem zwrotnicy najazdowej za pomocą dwukierunkowego radiowego systemu sterowania działającego na częstotliwości zgodną z wykorzystywaną przez MPK Łódź Sp. z o.o. (odbiornik umieszczony w szafie sterowniczej, antena odbiornika zabudowana w torowisku, nadajnik umieszczony w pojeździe szynowym) oraz dla możliwości sterowania przez tabor nie wyposażony w nadajniki radiowego systemu sterowania – odbiornika podczerwieni (typ odbiornika stosowny dla aktualnie użytkowanego przez MPK Łódź Sp. z o.o.) montowanego na sieci trakcyjnej,
- system sterowania zwrotnicą ma umożliwić, po odpowiednim wysterowaniu za pomocą fal radiowych (fal podczerwieni), ustawienie jazdy w lewo (w prawo) lub na wprost,
- przed zwrotnicą najazdową należy ułożyć obwód strefy blokady torowej o długości ok. 12m (w sytuacjach wyjątkowych możliwe skrócenie tego odcinka), uniemożliwiający przestawienie zwrotnicy pod przejeżdżającym pojazdem szynowym – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 14m przed napędem najazdowym (np. przez zastosowanie zbrojenia kompozytowego),
- układ ma wyłączyć blokadę torową dopiero po zjechaniu pojazdu szynowego ze zwrotnicy, co wykrywane powinno być za pomocą układu blokady torowej, umieszczonej za zwrotnicą najazdową – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 6m za napędem najazdowym,
- układ blokady torowej musi być systemem niereagującym na pojawienie się w kontrolowanym obszarze innych pojazdów niż tramwaj (nie dopuszcza się montażu na sieci trakcyjnej czujników mechanicznych),
- układ ma kontrolować przejazd pojazdu szynowego przez zwrotnicę,
- układ sterowania ma sterować ogrzewaniem zwrotnic(y) automatycznie przy pomocy czujnika temperatury, lub ręcznie z szafy sterowniczo-zasilającej za pomocą przełącznika włączania i wyłączania ogrzewania,
- położenie iglic sygnalizowane na sygnalizatorze zewnętrznym wykonanym w technologii LED, mocowanym na słupku, lub na konstrukcjach wsporczych sieci trakcyjnej,
- sygnalizacja świetlna stanu zwrotnicy określa jednoznacznie położenie zwrotnicy, stan zablokowania oraz stan awaryjny z niedoleganiem iglic do szyny włącznicze,
- w szafie sterowniczo-zasilającej muszą być udostępnione styki bezpotencjałowe określające kierunek jazdy pojazdu szynowego przez zwrotnicę, celem przekazania informacji dla systemu sygnalizacji drogowej – ustawienie priorytetu dla przejazdu tramwaju,
- w systemie sterowania zwrotnicą musi znajdować się rejestrator zdarzeń,
- sygnalizacja niesprawności poszczególnych bloków układu sterowania w szafie sterowniczo-zasilającej,
- możliwość testowania poszczególnych funkcji napędu z szafy sterowniczej,
- urządzenia muszą umożliwiać przejazd przez strefę blokady, sterowania i zwrotnicę bez zatrzymania w pełnym zakresie prędkości tramwaju,
- możliwość odczytu parametrów napędu i sterownika oraz stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych zarówno w szafie sterowniczej jak i zdalnie,
- przekazywanie sygnału położenia tramwaju do tablic informacji pasażerskiej,
- możliwość dwukierunkowej komunikacji: tramwaj – torowisko oraz torowisko – tramwaj przy wykorzystaniu radiowego systemu sterowania,
- dwukierunkowy system radiowy o częstotliwości zgodnej z wykorzystywaną przez MPK Łódź Sp. z o.o. musi przekazywać ID tramwaju, kod linii i inne wybrane parametry niezbędne do wykorzystania w systemie zarządzania ruchem (nr drogi, nr motorniczego, itp.)
- szafa sterująca musi zawierać 1 komplet nadajników radiowych do zamontowania na pojazdach szynowych.

#### **1.5.7.2 WYMAGANIA DLA ELEKTRYCZNYCH NAPĘDÓW NAJAZDOWYCH**

- wszystkie napędy najazdowe sterowane,
- napędy elektrohydrauliczne,

- napęd zabudowany z dwóch wodoszczelnych grodzi, tak aby zapewnić separację części elektrycznej od mechanicznej i umożliwić pracę napędu po zalaniu przez wodę części mechanicznej,
- mechaniczne ryglowanie drążków nastawczych oraz utrwalone zamykanie ciągną kontrolnego,
- siła utrzymująca iglicę  $\leq 6\text{kN}$ ,
- siła przesuwająca iglicę  $\leq 3\text{kN}$ ,
- napędy wodoszczelne,
- kontrola położenia i przylegania iglic,
- mechanizm rozpruwalny,
- napięcie układów kontroli napędu: 24V DC,
- pobór prądu przy 600V DC: max 5A,
- warunki klimatyczne pracy  $+70^{\circ}\text{C} \div -30^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna 100%,
- poziom bezpieczeństwa SIL3,
- stopień ochrony podzespołów w skrzyni najazdowej: min. IP67,
- zamykać w skrajnych położeniach obie iglice za pomocą pręta nastawczego,
- zapewnić docisk iglic do opornicy w skrajnych położeniach z siłą  $1,5 \pm 0,3\text{kN}$
- zapewnić elektryczną kontrolę zamykania ciągną nastawczego,
- elektrycznie kontrolować położenie obu iglic, niezależnie od pręta nastawczego,
- mechanicznie ryglować pręty kontrolne,
- zapewniać ciche przestawianie zwrotnicy,
- posiadać możliwość ręcznego przestawiania za pomocą dźwigni,
- przekazywać informację o włożeniu w kieszeń napędu dźwigni do ręcznego przestawiania zwrotnicy.

#### **1.5.7.3 MAGISTRALA ORUROWANIA**

Wszystkie projektowane połączenia kablowe między elementami instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic muszą być prowadzone w kanalizacji kablowej, która powinna uwzględniać osobne rury dla kabli zasilających i sterowniczych. Ciągi kanalizacji kablowej wykonane przy pomocy rur grubościennych z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy 110x95mm (ciągi główne - między studniami) i 50x42mm (podejścia do elementów sterowania i ogrzewania zwrotnic).

Ciągi kanalizacji układane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Rury należy układać przed wylaniem płyty betonowej pod rozjazd.

#### **1.5.7.4 OGRZEWANIE ZWROTNIC**

Do ogrzewania zwrotnic zastosować należy typowe grzałki o mocy 900W, 700W. Grzałki umieścić w kieszeniach przyszynowych typu szczelnego, które muszą posiadać odwodnienie. Dodatkowo śruby pokryw skrzynek przyszynowych muszą być odporne na samo rozkręcanie, a jednocześnie muszą zapewniać łatwość dostępu. Minimalna strefa grzania to 3m, a jej początek to początek iglicy. Usytuowanie elementów grzewczych musi zapewniać dobry efekt cieplny oraz umożliwiać łatwą wymianę zarówno elementu grzejnego jak i rury osłonowej bez konieczności naruszania nawierzchni ulicy. Grzałki i rury osłonowe wykonane z materiałów odpornych na działanie korozji (w tym również korozji elektrolitycznej) oraz czynników zewnętrznych (sól, woda, itp.).

Połączenie grzałek z przewodem zasilającym w skrzynkach przyszynowych zwrotnicy. Zasilanie ogrzewania zwrotnic przewidzieć z szaf zasilająco-sterowniczych lub ze sterowników ogrzewania zwrotnic. Sterowanie ogrzewaniem musi odbywać automatycznie (pomiar temperatury rozjazdu za pomocą czujników temperatury) lub ręcznie, wyłącznikiem w szafie zasilająco-sterowniczej lub sterowniku ogrzewania. Regulacja automatyczna temperatury za pomocą niezależnego sterownika wyposażonego w wyświetlacz informujący o aktualnej temperaturze szyny mierzonej przez czujnik temp. Poprzez przyciski dostępne na panelu sterownika możliwa jest zmiana nastaw wpływająca na temperaturę włączania i wyłączania ogrzewania zwrotnic.

Instalacja elektryczna wykonana kablami, których konstrukcja i materiał powłok powinny być takie, aby zapewnione były wymagane w warunkach użytkowania (warunki uliczne) właściwości ochronne powłok i trwałość mechaniczna, a sposób wykonania musi umożliwiać jej łatwą wymianę.

Każda z grzałek musi posiadać oddzielnie zabezpieczenie prądowe, które przewidzieć w szafie sterowniczo-zasilającej, bądź sterownika ogrzewania.

Zapewnić sygnalizację stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych.

#### **1.5.7.5 WYMAGANIA DLA SYSTEMU STEROWANIA NA ODCINKU JEDNOTOROWYM**

- system powinien zabezpieczać przed sytuacją, gdzie na odcinku jednotorowym znajdują się w tym samym czasie dwa tramwaje i tym samym nie dopuścić do możliwości kolizji,
- zezwolenie na wjazd na odcinek jednotorowy powinno być udzielane przez sygnalizator „JEDŹ -STÓJ” wykonany w technologii LED mocowanym na słupku, bądź na sieci trakcyjnej;
- sygnalizatory z sygnałami dla tramwajów „JEDŹ -STÓJ”, należy przyjąć jako dwukomorowe lub jednokomorowe, diodowe barwy białej.
- sterowanie napędami zwrotnic na odcinku jednotorowym powinno odbywać się za pomocą dwukierunkowego radiowego systemu sterowania (aktualnie użytkowanego przez MPK-Łódź) działającego na częstotliwości 2.4GHz, (odbiornik umieszczony w szafie sterowniczej, antena odbiornika zabudowana w torowisku, nadajnik umieszczony w pojeździe szynowym);
- system dodatkowo powinien umożliwiać ręczne sterowanie napędami za pomocą paneli sterowniczych zamontowanych na słupkach;
- wszystkie zwrotnice na odcinku jednotorowym powinny zostać wyposażone w napędy elektrohydrauliczne;
- szafa sterowniczo-zasilająca powinna umożliwiać sterowanie napędami zwrotnic oraz umożliwiać sterowanie ogrzewaniem dla zwrotnic – możliwość montażu na prefabrykowanym fundamencie lub na słupie trakcyjnym (trakcyjno-oświetleniowym);
- budowa szaf sterowniczo-zasilających modułowa, która umożliwi wymianę uszkodzonego modułu w miejscu zainstalowania;
- wszystkie szafy sterowniczo-zasilające zabudowane na odcinkach jednotorowych torowych powinny zostać połączone między sobą światłowodem;
- przed zwrotnicą ułożyć obwód strefy blokady torowej o długości ok. 12m uniemożliwiający przestawienie zwrotnicy pod przejeżdżającym pojazdem szynowym – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 14m przed napędem, układ blokady musi spełniać wymagania SIL2,
- układ wyłącza blokadę torową dopiero po zjechaniu pojazdu szynowego ze zwrotnicy, co wykrywane powinno być za pomocą układu blokady torowej, umieszczonej za zwrotnicą – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 6m za napędem najazdowym, układ blokady musi spełniać wymagania SIL2;
- w miejscach, w których to konieczne należy ułożyć obwody blokady torowej, które zapewnią bezpieczny wyjazd i wjazd z/do odcinka jednotorowego;
- obwody torowe nad chronionym odcinkiem muszą działać na zasadzie dwóch niezależnych zjawisk fizycznych: zwarcia osiowego oraz detekcji masy pojazdu szynowego;
- w obszarze blokad torowych należy wyizolować poprzeczki torowe;
- w strefach ciszy tj. miejsca zastosowania blokad torowych nie mogą znajdować się elementy stalowe (zakaz stosowania zbrojenia stalowego),
- układ blokady torowej musi być systemem niereagującym na pojawienie się w kontrolowanym obszarze innych pojazdów niż tramwaj (nie dopuszcza się montażu na sieci trakcyjnej czujników mechanicznych);
- układ powinien kontrolować przejazd pojazdu szynowego przez zwrotnicę;
- układ sterowania steruje ogrzewaniem zwrotnic(y) automatycznie przy pomocy czujnika temperatury, lub ręcznie z szafy sterowniczo-zasilającej za pomocą przelącznika włączania i wyłączania ogrzewania;
- w szafie sterowniczo-zasilającej udostępnione styki bez potencjałowe określające kierunek jazdy

pojazdu szynowego przez zwrotnicę, celem przekazania informacji dla systemu sygnalizacji drogowej,

- w systemie sterowania zwrotnicą musi znajdować się rejestrator zdarzeń;
- sygnalizacja niesprawności poszczególnych bloków układu sterowania w szafie sterowniczo-zasilającej;
- możliwość testowania poszczególnych funkcji napędu z szafy sterowniczej;
- możliwość odczytu parametrów napędu i sterownika oraz stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych zarówno w szafie sterowniczej jak i zdalnie;
- możliwość dwukierunkowej komunikacji: tramwaj – torowisko oraz torowisko – tramwaj przy wykorzystaniu radiowego systemu sterownia;
- dwukierunkowy system radiowy na częstotliwości 2.4GHz (już stosowanej w mieście Łodzi) musi przekazywać ID tramwaju, kod linii i inne wybrane parametry niezbędne do wykorzystania w systemie zarządzania ruchem (nr drogi, nr motorniczego, itp.);
- celem przekazania informacji system sterowania odcinkami jednotorowymi musi współpracować z istniejącym oprogramowaniem monitorującym prace systemów sterowania zwrotnicami używanym przez MPK Łódź;
- napędy i układ sterowania zwrotnicami tramwajowymi dostarczone w ramach przedmiotowego zadania muszą posiadać dopuszczenie do ruchu wydane przez Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa (dawniej IGPIK) potwierdzające prawidłowe działanie, spełnienie przez urządzenia wymagań technicznych zawartych w stosownych normach oraz informację o braku zagrożenia bezpieczeństwa ze strony urzędzeń dla ruchu i ludzi.

### **1.5.8 ARCHITEKTURA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Wymagania Zamawiającego w zakresie architektury dotyczą:

- wiat przystankowych,
- wygrodzenia torowisk i zabezpieczenia przystanków,
- elementów małej architektury instalowanych w ramach przedmiotowej inwestycji (koszy na śmieci, ławek, bariero-siedzisk, słupów ogłoszeniowych, tablic informacji pasażerskiej itp.),
- sylwetek słupów oświetleniowych, trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych,

#### **1.5.8.1. WIATY PRYZSTANKOWE**

Wszystkie przebudowywane w ramach inwestycji przystanki tramwajowe i autobusowe wyposażać w wiaty przystankowe o szerokości dostosowanej do możliwości wysepek przystankowych. Przystanki na terenie Miasta Pabianic, gdzie w stanie istniejącym zamontowane są wiaty dostarczone w ramach projektu pn.: „Poprawa dostępności i bezpieczeństwa transportu miejskiego na terenie gminy miejskiej Pabianice”, wykorzystać w ramach niniejszego zadania. Za wyjątkiem przystanków tramwajowych zlokalizowanych w ul. Stary Rynek i ul. Zamkowej, gdzie należy dostarczyć i zamontować nowe wiaty przystankowe zgodnie z wymaganymi parametrami przedstawionymi w załączniku nr 4.1 do niniejszego opracowania.

Na terenie Gminy Ksawerów należy dostarczyć i zamontować 7 nowych wiat przystankowych o szerokości dostosowanej do możliwości wysepek przystankowych zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w załączniku nr 4.1 do niniejszego opracowania. Przystanki (Łódzka/ Mały Skręt, Łódzka / Teklin), gdzie w stanie istniejącym występują murowane wiaty przystankowe, należy przeprowadzić roboty remontowe.

Nowe wiaty przystankowe należy wyposażać w oświetlenie wewnętrzne, oświetlenie tablic informacyjnych. W zależności od lokalizacji przystanku występują dwa różne typy wiat tj. dla obszaru centrum Miasta Pabianice i na terenie Gminy Ksawerów – I typ wiaty, dla obszaru poza centrum Miasta Pabianice – II typ wiaty.

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY****ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW**

**Uwaga: Wiaty przystankowe dostarczone w ramach projektu pn.: „Poprawa dostępności i bezpieczeństwa transportu miejskiego na terenie gminy miejskiej Pabianice”, występujące na terenie planowanej inwestycji, które nie zostaną wykorzystane w ramach niniejszego zadania, należy zamontować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.**

Wszystkie wiaty przystankowe należy wyposażyć w znak D17/D-15, montowany do dachu wiaty i nie wystający poza jego obręb.

Wszystkie wiaty przystankowe należy wyposażyć w gablotę informacyjną dla pasażerów o wymiarach wewnętrznych co najmniej 1130 x 1140. Gablota winna posiadać możliwość zamykania kluczem uniwersalnym, z uchwytem na matową/metalizowaną tablicę do której będą przyczepiane rozkłady jazdy i inne informacje.

Wiatę dla rowerów wykonać w standardzie oraz o parametrach wiat przystankowych opisanych w załączniku nr 4.1 do niniejszego opracowania i wyposażyć w stojaki dla rowerów w kształcie litery U, o wysokości umożliwiającej przypięcie roweru do stojaka za ramę. Stojaki dla rowerów należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie konstrukcji metodą metalizacji natryskowej o grubości minimum 120 µm + malowanie proszkowe w kolorze wg. wzornika RAL uzgodnionego z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji.

**Przystanki w Pabianicach:**

Lp.	Przystanek	Kierunek	Typ*	Opis wiaty
1	Wiejska (pętla tramwajowa)	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>istniejąca wiaty do wykorzystania</li></ul>
2	Łaska/Szarych Szeregów	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Istniejąca wiaty do wykorzystania</li></ul>
3	Łaska/Szarych Szeregów	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Słupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
4	Łaska/Tkacka	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Istniejąca wiaty do wykorzystania</li></ul>
5	Łaska/Tkacka	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Słupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
6	Łaska/Mielczarskiego	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Istniejąca wiaty do wykorzystania</li></ul>
7	Łaska/Mielczarskiego	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Słupek ze znakiem D-17 (bez wiaty)</li></ul>
8	Zamkowa/Konopnickiej	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
9	Zamkowa/Konopnickiej	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
10	Zamkowa/Staszewskiego	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
11	Zamkowa/Staszewskiego	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
12	Zamkowa/Wyspiańskiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
13	Zamkowa/Lutomierska	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
14	Zamkowa/Narutowicza	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
15	Zamkowa/Traugutta	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
16	Zamkowa/Kościuszki	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
17	Zamkowa/Kilińskiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
18	Zamkowa/św. Jana	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"><li>Nowa wiaty, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>



**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

19	Zamkowa/Okulickiego	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
20	Zamkowa/kościół św. Mateusza	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
21	Zamkowa/kościół św. Mateusza	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
22	Zamkowa/zamek	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
23	Zamkowa/zamek	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
24	Warszawska/Poprzeczna	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
25	Warszawska/Poprzeczna	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
26	Warszawska/3 Maja	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
27	Warszawska/Kapliczna	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
28	Warszawska/Nawrockiego	Łódź	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
29	Warszawska/Nawrockiego	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
30	Warszawska/Sikorskiego	Wiejska	A+T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
31	Warszawska/Tkaniny Techniczne	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>
32	Warszawska/Tkaniny Techniczne	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
33	Warszawska/Duży Skręt	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
34	Warszawska/Duży Skręt	Wiejska	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
35	Warszawska/Duży Skręt	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li> </ul>
36	Warszawska/Duży Skręt	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie peronu tramwajowego w stronę Łodzi jako peron autobusowy w stronę Pabianic dla komunikacji nocnej i zastępczej (brak odrębnej wiaty)</li> </ul>
37	Warszawska/Dąbrowa	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiatka planowana do ustawienia w ramach odrębnego projektu „Modernizacja i rozwój komunikacji miejskiej w Pabianicach”</li> </ul>
38	Warszawska/Dąbrowa	Łódź	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przystanek dla komunikacji nocnej i zastępczej – wykorzystanie wiaty, planowanej do ustawienia w ramach odrębnego projektu „Modernizacja i rozwój komunikacji miejskiej w Pabianicach”</li> </ul>
39	Warszawska/Dąbrowa	Wiejska	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie peronu tramwajowego w stronę Łodzi jako peron autobusowy w stronę Pabianic dla komunikacji nocnej i zastępczej – brak wiaty</li> </ul>

**Przystanki w Ksawerowie:**

Lp.	Przystanek	Kierunek	Typ*	Opis
1	Łódzka/Dąbrowa	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa peronu przy torowisku</li> <li>Nowa wiatka, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li> </ul>

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

2	Łódzka/Teklin	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
3	Łódzka/Teklin	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>
4	Łódzka/Widzew-Żdżary	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
5	Łódzka/Widzew-Żdżary	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
6	Łódzka/Ksawerów	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
7	Łódzka/Ksawerów	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
8	Łódzka/Mały Skręt	Łódź	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Nowa wiata, zgodnie z załącznikiem nr 4.1 do PFU</li></ul>
9	Łódzka/Mały Skręt	Pabianice	T	<ul style="list-style-type: none"><li>Przebudowa peronu przy torowisku</li><li>Wykorzystanie istniejącej wiaty</li></ul>

\* TYP:

T – tramwajowy

A+T – autobusowo-tramwajowy

A – autobusowy

#### 1.5.8.2. WYGRODZENIE TOROWISK I ZABEZPIECZENIE PRZYSTANKÓW

Wygradzenia torowisk powinny być wykonane wszędzie tam, gdzie szerokość pasa wydzielonego torowiska nie przekracza 15 m oraz w rejonie przystanków tramwajowych. Każdy przystanek tramwajowy usytuowany przy jezdni lub sąsiednim torze winien być skutecznie wygradzony w celu zabezpieczenia podróżnych. Wygradzenia dla pieszych należy uwzględnić w innych uzasadnionych bezpieczeństwem ruchu miejscach z wyjątkiem przypadków gdzie z mocy prawa zabronione jest przechodzenie pieszych.

#### **WYGRODZENIA DLA TOROWISK**

Wygradzenia typowe z paneli prefabrykowanych o długości 2,5 m i wysokości 1,0m. Panel wykonany z pojedynczych drutów pionowych  $\phi$  6mm oraz podwójnych drutów poziomych  $\phi$  8 mm. Panele zabezpieczone antykorozyjnie, ocynkowane i lakierowane proszkowo na kolor uzgodniony z Zamawiającym. Oczka paneli 200 mm x 50 mm.

Panele należy zamontować do słupków o wymiarach 40 x 60 x 2 mm w kolorze paneli. Montaż paneli do słupków wykonać za pomocą śrub hakowych nierdzewnych.

Fundamenty wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy systemów ogrodzeń panelowych.

#### **WYGRODZENIA DLA PERONÓW TRAMWAJOWYCH I TRAMWAJOWO – AUTOBUSOWYCH**

Wygradzenia dla peronów tramwajowych wykonać z pręseł o długości 2m i wysokości min. 0,9 m o profilu stalowym 30/30 mm oraz szczepbli z płaskowników 30/5 mm. Odległość między szczepblami nie powinna być

większa niż 14 cm. Przęsta należy przymocować do słupków o profilu zamkniętym 40/40/2 mm, za pomocą uchwytów z otworami z płaskownika 50/30/4 mm.

Wygradzenie należy ocynkować i pomalować proszkowo na kolor wg palety RAL uzgodniony z Zamawiającym.

Fundamenty wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy.

### **WYGRODZENIA DLA PERONÓW TRAMWAJOWYCH I TRAMWAJOWO – AUTOBUSOWYCH W CENTRUM MIASTA PABIANIC**

Wygradzenia dla peronów tramwajowych w centrum Miasta Pabianic wykonać z prostowników stalowych o wymiarach 60/6 mm oraz szczebli z płaskowników 50/5 mm. Górna część przęsta powinna pełnić funkcję poręczy. Przęsta winny być długości 2 m i wysokości min. 1,1 m, bezpośrednio ze sobą łączone. Odległość między szczeblami nie powinna być większa niż 14 cm. Wygradzenie należy ocynkować i pomalować proszkowo na kolor wg palety RAL uzgodniony z Zamawiającym.

Przęsta należy przymocować do fundamentów, wykonanych zgodnie z zaleceniami dostawcy.

### **WYGRODZENIA UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO DLA PIESZYCH**

Wygradzenia dla pieszych należy uwzględnić w innych uzasadnionych bezpieczeństwem ruchu miejscach. Typ wygradzenia należy przyjąć jak dla wygradzeń torowiska.

#### **1.5.8.3. ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY INSTALOWANE W RAMACH INWESTYCJI (KOSZY NA ŚMIECI, ALTAN ŚMIETNIKOWYCH ŁAWEK, SŁUPÓW OGŁOSZENIOWYCH, TABLIC INFORMACJI PASAŻERSKIEJ ITP.)**

Projektowane rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym.

#### **1.5.8.4. STANDARDY INFRASTRUKTURY MIEJSKIEJ DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

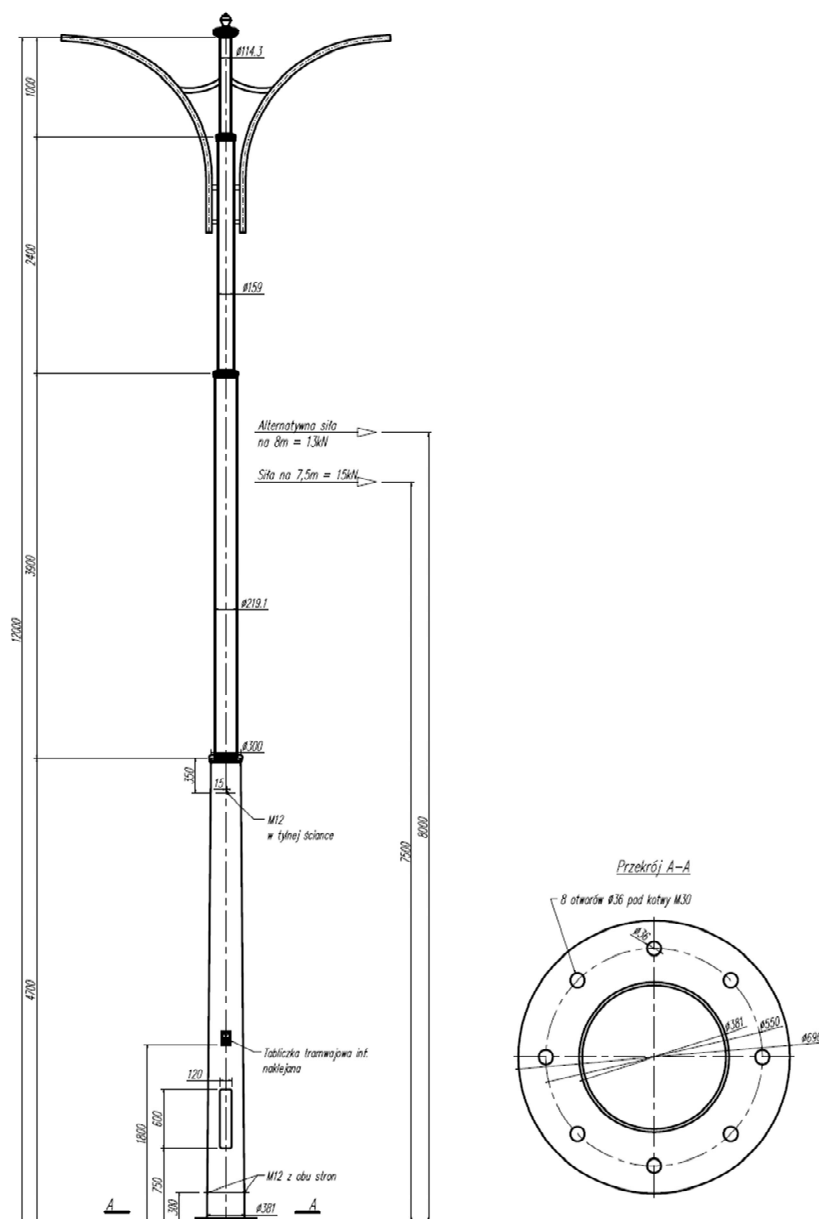
W celu poprawy standardów infrastruktury miejskiej dla osób niepełnosprawnych Wykonawca Kontraktu na etapie opracowywania dokumentacji projektowej winien uwzględnić poniższe wymagania:

- unikać lokalizacji wolnostojących elementów małej architektury w obszarze ciągu pieszego,
- stosować barierki lub inne ograniczniki uniemożliwiające wyjście na jezdnię w miejscach szczególnie niebezpiecznych (np. wysepki na przejściach usytuowane nie pod kątem prostym w stosunku do jezdni)
- unikać projektowania nawierzchni z elementami różnicującymi poziom płaszczyzny ciągu pieszego, takich jak uskoki, progi, stopnie,
- prowadzić przejścia dla pieszych przez jezdnie pod kątem prostym w stosunku do osi jezdni,
- stosować pasy medialne na całej szerokości przejścia dla pieszych o szerokości minimum 60 cm. Zgodnie z Poradami projektowymi wydanymi przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej wrzesień 1999 r. oraz art. Bezpieczeństwo i inżynieria ruchu drogowego Nawierzchnie dotykowe,
- zachować różnicę poziomów między chodnikiem a jezdnią na przejściach dla pieszych (ok. 2 cm),
- wyróżniać wysepki na jezdni wysokością (2 cm), kontrastowym kolorem i zmienioną fakturą,
- oddzielać od ciągu pieszego ścieżki rowerowe (poprzez zmianę faktury, różnicę poziomów lub barierki),
- wszystkie przystanki tramwajowe dostosować należy do potrzeb osób niepełnosprawnych (w tym niewidomych przez wykonanie ścieżek dotykowych tj. zastosowanie odpowiedniej kolorystyki i kształtu powierzchni nawierzchni w odpowiednich miejscach peronów i dojeżdż do peronów). Do wszystkich peronów należy przewidzieć możliwość dostępu dla niepełnosprawnych poruszających się na wózkach lub przy pomocy balkoników.

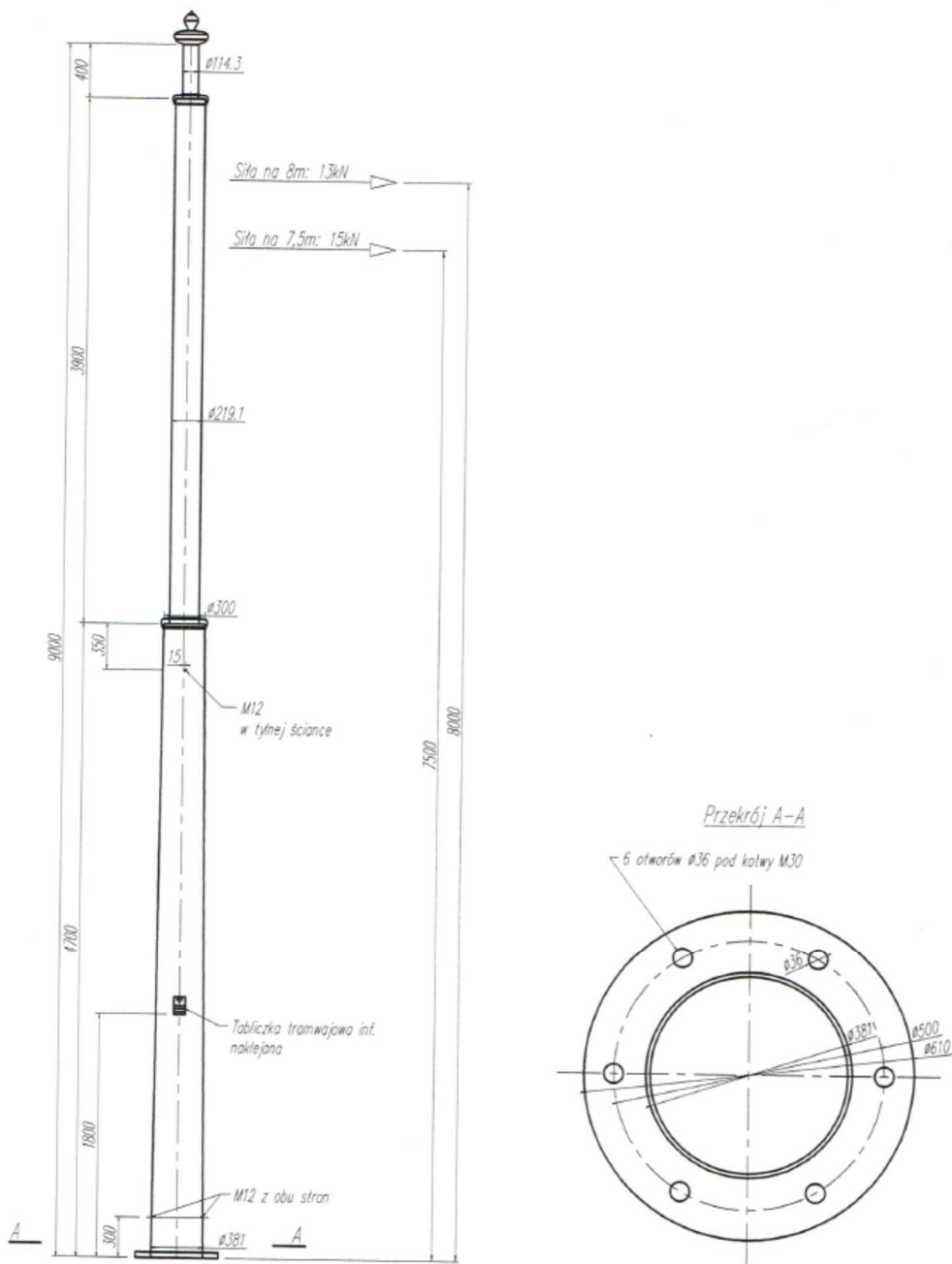
Ponieważ nie ma w tym zakresie przepisów krajowych i europejskich w rozwiązaniu należy oprzeć się na normie niemieckiej DIN 32894 dotyczącej nawierzchni wskaźnikowej (dotykowej) w przestrzeni publicznej (na otwartej przestrzeni).

**1.5.8.5. SYLWETKI SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH, TRAKCYJNO – OŚWIETLENIOWYCH, TRAKCYJNYCH**

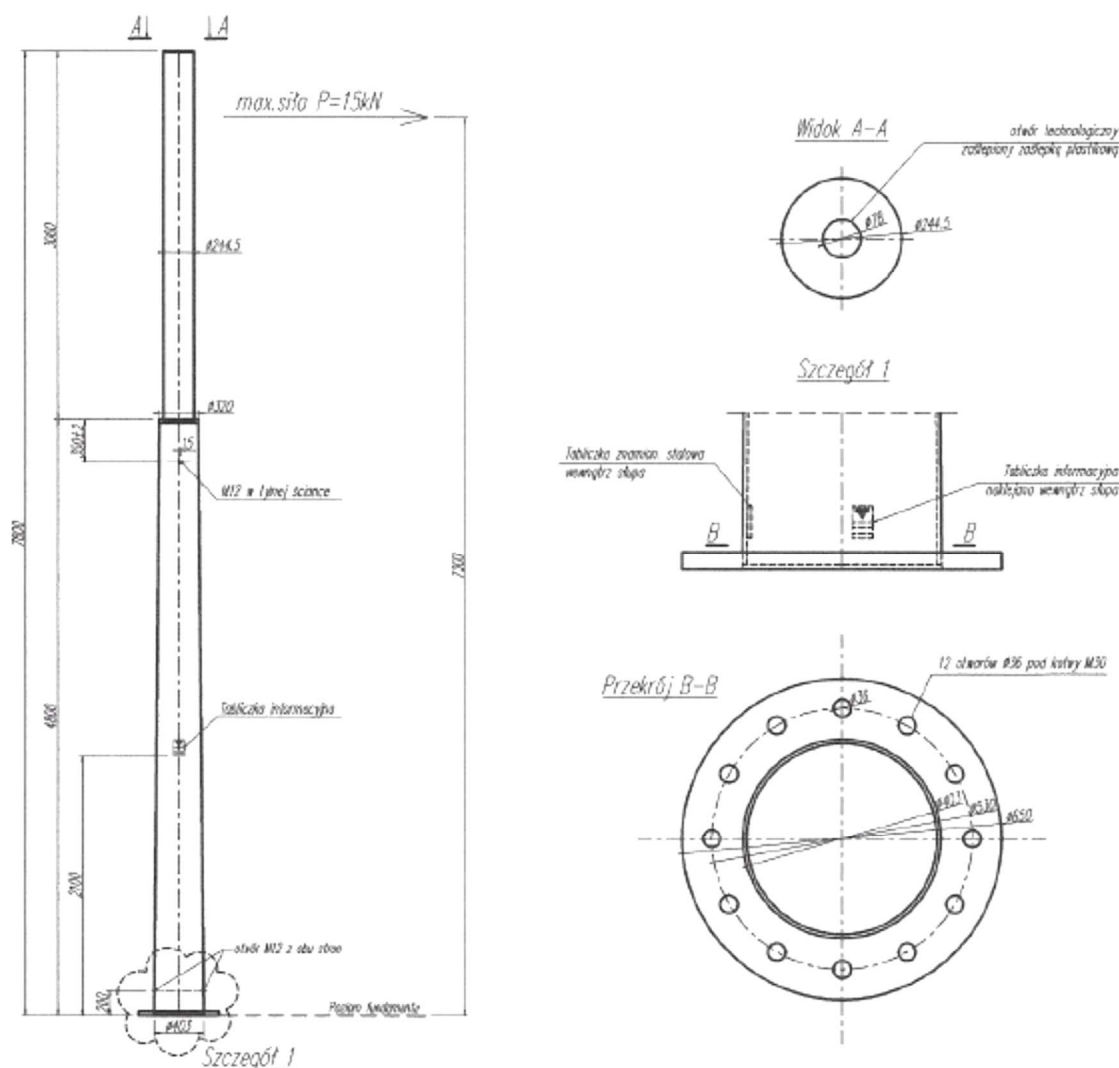
W zależności od lokalizacji w ramach inwestycji należy przyjąć typoszeregi słupów (trakcyjnych, oświetleniowych i trakcyjno – oświetleniowych) przedstawionych na rysunkach nr 5-7 o typowych naciągach dopuszczalnych, posadowione na fundamentach żelbetowych (dopuszcza się zmianę w zakresie sposobu montażu konstrukcji słupa do fundamentu). Wszystkie słupy stalowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie, oraz malowane proszkowo w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić nie mniej niż 150  $\mu\text{m}$ . Dodatkowo słupy powinny być zabezpieczone warstwą bitumiczną do wys. 50 cm. Słupy muszą również posiadać tabliczkę na której w trwały sposób naniesiony zostanie numer fabryczny, rok produkcji, typ i rodzaj oraz nazwa firmy produkującej.



Rysunek 5. Sylwetka słupa stalowego trakcyjno – oświetleniowego o przekroju rurowym na terenie Miasta Pabianice.



Rysunek 6. Sylwetka słupa stalowego trakcyjnego o przekroju rurowym na terenie Miasta Pabianice.



Rysunek 7. Sylwetka słupa trakcyjnego o przekroju rurowym na terenie Gminy Ksawerów.

#### 1.5.8.6. ZIELEŃ

W ramach Kontraktu Wykonawca wykona szczegółową inwentaryzację zieleni oraz opracuje projekt zagospodarowania terenów zielonych. W przypadku kolizji istniejącej zieleni z projektowaną inwestycją Wykonawca zobowiązany jest w imieniu Zamawiającego na podstawie stosownego pełnomocnictwa, do uzyskania zgody na wycinkę drzew kolidujących z planowanym przedsięwzięciem, w przypadku uzyskania decyzji zezwalających na wykonanie robót budowlanych innych niż decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID).

Teren inwestycji należy zagospodarować materiałem roślinnym w ramach rekompensaty przyrodniczej. Projektowana zieleń powinna pełnić funkcję biologiczną, estetyczną i ochronną. Przyszłą szatę roślinną będzie tworzyła pozostawiona roślinność, istniejące drzewa oraz zaprojektowane drzewa i krzewy liściaste, kwiatniki oraz trawniki dywanowe. Zaproponowany materiał roślinny winien charakteryzować się dużymi walorami estetycznymi i kompozycyjnymi.



Dla zapewnienia odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju roślin konieczne jest przeprowadzenie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych do których należą:

- prace porządkowe
- prace agrotechniczne
- sadzenie materiału roślinnego
- zakładanie trawnika

**Lokalizację infrastruktury technicznej oraz zieleń, należy projektować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.2016.124).**

### **1.5.9 OŚWIETLENIE ULICZNE**

Nowe oświetlenie uliczne należy zaprojektować wyłącznie dla odcinka w Pabianicach gdzie torowisko tramwajowe jest wbudowane w jezdnię tzn. od skrzyżowania ulic Warszawska / Sokorskiego / Nawrockiego wzdłuż ulic Warszawska – Stary Rynek – Zamkowa do skrzyżowania Zamkowa / Partyzancka / Łaska / Wspólna oraz dla przejść dla pieszych wymienionych poniżej jako ich doświetlenie.

Dla ciągu ulic jw. tj. Warszawska (od ul. Sikorskiego) – Stary Rynek – Zamkowa należy opracować projekt oświetlenia ulicznego wraz z tzw. „MasterPlanem” tzn. wizualizacją jak będzie wyglądało oświetlenie ww. ulic po zmroku z uwzględnieniem istniejących iluminacji budynków i kościołów.

Oświetlenie uliczne należy zaprojektować w oparciu o wytyczne i wymagania przyjęte przez Zamawiającego. Wykonawca Kontraktu na etapie opracowywania projektu wystąpi do właściciela infrastruktury o wydanie warunków technicznych dla poszczególnych odcinków inwestycji oraz do PGE o warunki zasilania dla budowanych i istniejących szaf oświetleniowych.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy dokonać inwentaryzacji sieci oświetleniowej. Istniejące oświetlenie uliczne kolidujące z projektowanym układem drogowo – torowym oraz projektowanym zagospodarowaniem terenu należy przebudować dostosowując do aktualnych potrzeb.

Dla całego zakresu należy projektować nową wydzieloną sieć kablową oświetleniową, wykorzystując kable miedziane typu YKXS 5 żytowe o przekroju wynikającym z obliczeń. Dla potrzeb projektowanego oświetlenia należy zaprojektować nowe szafy oświetleniowe wraz z zasilaniem. Istniejące oświetlenie poza zakresem przebudowy należy wykonać w oparciu o uzyskane warunki od Gestora. Wszystkie szafy (zarówno nowoprojektowane jak i przebudowywane) należy wyposażyć w zabezpieczenia główne i obwodów wyjściowych, układ sterowania, analizator sieci i przekładniki pomiarowe. Szafy oświetleniowe należy zlokalizować w pasie drogowym. Obciążenie każdej szafy oświetleniowej nie może przekraczać 30 kW.

Oświetlenie należy zaprojektować z zamontowaniem nowych opraw oświetleniowych ze źródłami światła typu LED.

Przejścia dla pieszych oraz miejsce akumulacji / oczekiwania pieszych na terenie Miasta Pabianice w obrębie przebudowywanego torowiska należy doświetlić poprzez zamontowanie dedykowanych opraw ze źródłami światła typu LED, zamontowanymi na słupach kompozytowych o wysokości ok. 6 m zgodnie z wymaganiami określonymi w niemieckiej normie DIN 67523 Oświetlenie przejść dla pieszych z dodatkowym oświetleniem.

Na terenie Miasta Pabianic należy doświetlić niżej wymienione przejścia dla pieszych, na których **pieszy „przekracza” torowisko:**

- 1) Warszawska / Ksawerowska – przejście pomiędzy przystankiem tramwajowym a autobusowym;
- 2) Warszawska – pętla Duży Skręt – przejście z przystanku tramwajowego w kierunku centrum do przystanku autobusowego;
- 3) Warszawska / Myśliwska;
- 4) Warszawska – przystanek Tkaniny Techniczne;
- 5) Warszawska / Sikorskiego – 2 przejścia dla pieszych przecinające torowisko,

- 6) Warszawska 51 – przejście do Przedszkola Miejskiego Nr 15 naprzeciwko budynku „PABI”
- 7) Warszawska / Kapliczna
- 8) Warszawska / Konstantynowska – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 9) Warszawska / Poprzeczna – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 10) Warszawska / Stary Rynek – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 11) Stary Rynek / Gdańska – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 12) Zamkowa / Piłsudskiego;
- 13) Zamkowa / Kościuszki / Pułaskiego
- 14) Zamkowa / Waryńskiego / Bagatela;
- 15) Zamkowa / Wyszyńskiego / koś. Najświętszej Marii Panny – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 16) Zamkowa 42 / przejście pomiędzy ulicami Żeromskiego – Lutomierną;
- 17) Zamkowa / Reymonta;
- 18) Zamkowa / Konopnickiej – 2 przejścia przez torowisko tramwajowe
- 19) Łaska / Mielczarskiego;
- 20) Łaska / Węglowa / Ostatnia

Każdy nowo wybudowany na terenie Miasta Pabianice słup oświetleniowy i trakcyjno - oświetleniowy musi być wyposażony w 2 gniazda hermetyczne i instalację wewnątrz słupa umożliwiającą zawieszenie w okresie świąteczno – noworocznym oświetlenia świątecznego, a także uchwyty do zamontowania flag państwowych oraz flag Miasta. Na każdym słupie należy fabrycznie zamontować uchwyty do montażu oświetlenia świątecznego wg wskazań Urzędu Miasta Pabianice.

W projekcie oświetleniowym należy także przewidzieć wymianę istniejących 44 słupów tzw. oświetlenia niskiego wzdłuż ul. Zamkowej na odcinku od ul. Kościuszki do ul. Gdańskiej **na nowe słupy ze źródłami światła typu LED**. Nowe słupy muszą umożliwić zamontowanie donic kwiatowych montowanych do konstrukcji słupa.

Projektowane oświetlenie winno spełniać wymagania Polskiego Komitetu Oświetleniowego oraz normy PN-EN 13201 i PN-76/E-05125.

Wytyczne szczegółowe dla projektów oświetlenia ulic, znajdują się pkt 2.3.1 niniejszego PFU.

Zamawiający dopuszcza łączenie funkcji niskiego i wysokiego oświetlenia na jednym słupie.

#### **1.5.10 PRZEBUDOWY I ZABEZPIECZENIA KOLIDUJĄCYCH ODCINKÓW SIECI UZBROJENIA TERENU**

Sieci podziemnej infrastruktury technicznej będące w kolizji z projektowanym układem drogowo – torowym, a także w związku z nowoprojektowanym zagospodarowaniem terenu należy przebudować.

##### **1.5.10.1. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Należy przewidzieć do przebudowy istniejące napowietrzne i kablowe sieci elektroenergetyczne kolidujące z projektowanym zagospodarowaniem terenu oraz układem drogowo – torowym, w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji, a także z uwzględnieniem warunków technicznych Gestora sieci, uzyskanych przez Wykonawcę w ramach Kontraktu.

Wykonawca uzyska warunki techniczne dla przebudowy infrastruktury tramwajowej w rejonie skrzyżowania z istniejącą linią napowietrzną wysokiego napięcia w Ksawerowie. Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie rozwiązania, które pozwoli na bezpieczne użytkowanie i utrzymanie infrastruktury tramwajowej pod czynną linią wysokiego napięcia.

##### **1.5.10.2. KANALIZACYJNYCH – OGÓLNOSPŁAWNYCH, DESZCZOWYCH I SANITARNYCH**

Zakres przebudowy i zabezpieczenia sieci kanalizacji ogólnospławnej, deszczowej i sanitarnej należy przyjąć w oparciu o rozwiązania projektowe układu drogowo i zagospodarowania terenu w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji oraz z uwzględnieniem wymogów wydanych w informacji technicznej Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Pabianicach nr TS/703/23/179/2017 oraz w oparciu o uzyskane przez Wykonawcę w ramach Kontraktu aktualizacji wydanych warunków technicznych.

W zakresie kanalizacji deszczowej:

- modernizację kanalizacji deszczowej na odcinku od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Kościuszki do skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Piłsudskiego poprzez przetączenie do przelewu burzowego wpustów deszczowych,
- w oparciu o posiadany przez Inwestora projekt budowlano – wykonawczy wybudować odcinek kanału deszczowego w ul. Widzewskiej D = 0,80 m o długości 41,15 m pomiędzy studniami Di01 – D01 z zaprojektowaniem i wybudowaniem odwodnienia torowiska tramwajowego na odcinku od Dużego Skrętu do ul. Widzewskiej
- budowę kanalizacji deszczowej na odcinku od skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Kościuszki do skrzyżowania ul. Zamkowej z ul. Staszewskiego, na odcinku około 900 m, wraz z modernizacją istniejącego odwodnienia ulicy tzn. przetączeniem istniejących wpustów deszczowych do nowego kanału, lub ich likwidacją i wybudowaniem nowego na bazie projektowanego kanału,
- z projektowanego kanału w ul. Zamkowej „wyprowadzić” fragmenty nowych kanałów deszczowych (w granicach pasa drogowego ulicy Zamkowej) we wszystkie dochodzące do niej ulice poprzeczne. Powyższe ma umożliwić w przyszłości, bez naruszania nawierzchni zmodernizowanej ulicy ich rozbudowę, a tym samym stworzenia systemu kanalizacji rozdzielczej.

#### **1.5.10.3. WODOCIĄGOWYCH**

Zakres przebudowy i zabezpieczenia sieci wodociągowych należy przyjąć w oparciu o rozwiązania projektowe układu drogowo – torowego i zagospodarowania terenu w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji oraz z uwzględnieniem wymogów wydanych w informacji technicznej Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Pabianicach nr TS/703/23/179/2017 oraz w oparciu o uzyskane przez Wykonawcę w ramach Kontraktu aktualizacji wydanych warunków technicznych.

W zakresie doszczelnienia sieci wodociągowych:

- magistralę wodociągową  $\varnothing 500$  mm na przejściu przez ul. Stary Rynek w rejonie skrzyżowania z ul. Piłsudskiego w Pabianicach,
- magistralę wodociągową  $\varnothing 500$  mm na przejściu przez ul. Warszawską w rejonie skrzyżowania z ul. Dębową w Pabianicach.

W zakresie przełożenia sieci wodociągowych:

- magistralę wodociągową  $\varnothing 250$  mm na przejściu przez ul. Stary Rynek w rejonie skrzyżowania z ul. Piłsudskiego w Pabianicach,
- magistralę wodociągową  $\varnothing 200$  mm na przejściu przez ul. Warszawską w rejonie skrzyżowania z ul. konstantynowską w Pabianicach.

#### **1.5.10.4. GAZOWYCH**

Zakres przebudowy i zabezpieczenia sieci gazowych należy przyjąć w oparciu o rozwiązania projektowe układu drogowo – torowego i zagospodarowania terenu w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji oraz z uwzględnieniem wymogów wydanych w informacji technicznej przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. o sygnaturze pisma PSG-I00/DT/ZMS/18/166/2017 oraz w oparciu o uzyskane przez Wykonawcę w ramach Kontraktu aktualizacji wydanych warunków technicznych.

#### **1.5.10.5. CIEPŁOWNICZYCH**

Zakres przebudowy i zabezpieczenia sieci ciepłowniczych należy przyjąć w oparciu o rozwiązania projektowe układu drogowo – torowego i zagospodarowania terenu w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji oraz z uwzględnieniem wymogów wydanych w informacji technicznej przez Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Pabianicach o sygnaturze pisma L.dz.nr 329/TS/2017 oraz w oparciu o uzyskane przez Wykonawcę w ramach Kontraktu aktualizacji wydanych warunków technicznych.

#### **1.5.10.6. TELETECHNICZNYCH**

Zakres przebudowy i zabezpieczenia sieci teletechnicznych należy przyjąć w oparciu o rozwiązania projektowe układu drogowo – torowego i zagospodarowania terenu w ramach realizacji przedmiotowej inwestycji wraz z uwzględnieniem wymogów wydanych w warunkach technicznych przez Gestorów sieci, posiadających infrastrukturę techniczną, na obszarze planowanej inwestycji, uzyskanych przez Wykonawcę w ramach Kontraktu.

#### **1.5.11 STANDARDY WYKOŃCZENIA**

Standard wykończenia wszystkich obiektów budowlanych musi zostać uzgodniony z Zamawiającym. Przy doborze materiałów wykonawca musi zachować najwyższe parametry jakościowe i estetyczne.

#### **1.5.12 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM**

##### **1.5.12.1. TABLICE INFORMACJI PASAŻERSKIEJ – DIP WRAZ Z MONITOREM CCTV**

Dla przystanków tramwajowych oraz przystanków tramwajowo - autobusowych na terenie Miasta Pabianice należy wykonać instalację oraz kanalizację kablową umożliwiającą montaż tablic informacji pasażerskiej. System dynamicznej informacji pasażerskiej powinien być podpięty pod system ITS, tworzonego w ramach odrębnego projektu pn.: "Modernizacja i rozwój komunikacji miejskiej w Pabianicach" (jako rozbudowa systemu - II etap). Centrum zarządzania ruchem zostanie utworzone w Miejskim Zakładzie Komunikacyjnym Sp. z o.o. (Pabianice, ul. Lutomska 48), gdzie będzie zlokalizowana główna serwerownia ITS.

Połączenie tablic informacji pasażerskiej z serwerem ITS należy wykonać kablem ethernetowym/ światłowodowym. (Możliwość wpięcia się w światłowód ITS będzie przy skrzyżowaniu Kilińskiego / Zamkowa). Dla infrastruktury w ul. Łaskiej, ul. Zamkowej i ul. Warszawskiej należy zaprojektować nowy światłowód.

W ramach zadania należy przewidzieć dodatkowo montaż kamery monitoringu miejskiego obejmującego obszar przystanku. Rejestracja będzie odbywać się na rejestratorze, zlokalizowanym w Straży Miejskiej (transmisja danych przy użyciu sieci światłowodowej), natomiast podgląd z kamer powinien być możliwy równocześnie w pomieszczeniach Straży Miejskiej i centrum zarządzania ruchem zlokalizowanym w MZK. W pobliżu projektowanej lokalizacji tablicy DIP należy zabudować dwu pokrywowe studnie SK-2 lub SKR-1. Technologia wykonania kanalizacji powinna być taka sama jak kanalizacji sygnalizacyjnej. Odcinek kanalizacji od studni do fundamentu DIP należy wykonać rurą fi 50. Zasilanie przedmiotowych tablic wykonać kablem typu YKY.

Przewidzieć należy 3-wierszowe i 5-wierszowe tablice wykonane w technologii LED z możliwością wyświetlania nazwy przystanku oraz komunikatów dodatkowych w ostatnim wierszu. Tablica musi również posiadać możliwość zapowiedzi odjazdów komunikatami dźwiękowymi, które będą wygłaszane po naciśnięciu przycisku, który będzie zlokalizowany w konstrukcji wsporczej znaku. Tablice powinny mieć możliwość wyświetlania polskich znaków i różnych czcionek.

Wykaz przystanków wraz zakresem robót:

**PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**  
ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

Lp.	Przystanek	Kierunek	Rodzaj	Liczba wierszy TDIP	monitoring przy TDIP
1	Zamkowa / Konopnickiej	Łódź	A+T	5	TAK
2	Zamkowa / Staszewskiego	Wiejska	A+T	5	TAK
3	Zamkowa / Wyspiańskiego	Łódź	A+T	5	TAK
4	Zamkowa / Lutomińska	Wiejska	A+T	5	TAK
5	Zamkowa / Narutowicza	Łódź	A+T	5	TAK
6	Zamkowa / Traugutta	Wiejska	A+T	5	TAK
7	Zamkowa / Kilińskiego	Łódź	A+T	5	TAK
8	Zamkowa / św. Jana	Wiejska	A+T	5	TAK
9	Zamkowa / kościół św. Mateusza	Łódź	A+T	5	TAK
10	Zamkowa / Zamek	Wiejska	A+T	5	TAK
11	Warszawska / Poprzeczna	Łódź	A+T	5	TAK
12	Warszawska / Poprzeczna	Wiejska	A+T	5	TAK
13	Warszawska / 3 Maja	Łódź	A+T	3	TAK
14	Warszawska / Kapliczna	Wiejska	A+T	5	TAK
15	Warszawska / Nawrockiego	Łódź	A+T	3	TAK
16	Warszawska / Sikorskiego	Wiejska	A+T	3	TAK

Szczegółowe wytyczne dla tablic informacji pasażerskiej zawarte zostały w załączniku nr 4.3 niniejszego opracowania.

#### WYMAGANIA DLA MONITORINGU CCTV

a) Przetworniki i układy optyczne

Kamera winna być wyposażona w:

- przetwornik czuły na podczerwień i zapewniający skanowanie progresywne.
- zdejmowany filtr odcinający promieniowanie podczerwone, umożliwiający obsługę trybu dziennego/nocnego.

Kamera winna spełnia lub przekracza poniższe specyfikacje dotyczące oświetlenia:

- HDTV 1080p 25/30 kl./s z trybem szerokiego zakresu dynamiki – rejestracja do celów kryminalistycznych
  - o 0,16 luksa, F1,4 (obraz kolorowy)
  - o 0,03 luksa, F1,4, 0 luksów przy włączonym oświetleniu w podczerwieni (obraz czarno-biały).
- HDTV 1080p 50/60 kl./s bez trybu szerokiego zakresu dynamiki – rejestracja do celów kryminalistycznych
  - o 0,32 luksa, F1,4 (obraz kolorowy)
  - o 0,06 luksa, F1,4, 0 luksów przy włączonym oświetleniu w podczerwieni (obraz czarno-biały).

Kamera winna być wyposażona w:

- automatyczną i ręczną regulację balansu bieli.
- funkcję szerokiego zakresu dynamiki WDR, która zapewnia zakres dynamiczny sięgający 120 dB.
- konfigurowalny, maksymalny czas migawki w zakresie od 1/66 500 s do 1 s.
- funkcję kompensacji oświetlenia.
- funkcję optymalizacji działania w warunkach słabego oświetlenia.
- kompensację obrazu obiektów filmowanych pod światło.
- tryb rejestracji z następującymi ustawieniami:
  - o 25/30 kl./s (tryb szerokiego zakresu dynamiki (WDR) — forensic capture) (50/60 Hz),
  - o 50/60 kl./s (bez trybu szerokiego zakresu dynamiki (WDR) — forensic capture) (50/60 Hz).

Kamera umożliwi obracanie obrazu w krokach co 90°.

b) Wideo

Kamera winna zapewniać:

- jednoczesną obsługę strumieni wideo w formatach kompresji Motion JPEG i H.264,
- najmniej dwa strumienie wideo w formacie H.264 lub MJPEG o rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080) :
  - o 25/30 kl./s (tryb szerokiego zakresu dynamiki (WDR) — forensic capture) (50/60 Hz),
  - o 50/60 kl./s (bez trybu szerokiego zakresu dynamiki (WDR) — forensic capture) (50/60 Hz).
- Możliwość dostarczenia sygnału wizyjnego w formacie poziomym (o współczynniku proporcji 4:3 i 16:9), jak również w formacie korytarzowym (o współczynniku proporcji 3:4 i 9:16).
- obsługę profili Baseline, Main i High standardu kodowania H.264
- implementację formatu H.264 obejmującą wysyłanie danych w ramach metody unicast i multicast oraz obsługę maksymalnej przepływności (ang. Maximum Bit Rate, MBR) i zmiennej przepływności (ang. Variable Bit Rate, VBR),
- Obsługę formatu H.264 za pomocą automatycznego adaptacyjnego sterowania przepływnością bitową scen,
- implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania w celu redukcji liczby danych z obszarów,
- nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów.

c) Oświetlenie w podczerwieni

Kamera winna być wyposażona we wbudowane diody LED podczerwieni. Możliwa jest regulacja intensywności ich świecenia.

Diody LED podczerwieni mają posiadać zasięg do 30 m (100 stóp) i emitują światło o długości fali 850 nm.

d) Obsługa panoramowania i pochylania

Kamera winna posiadać funkcję cyfrowego PTZ.

e) Obsługa zdarzeń

Kamera winna udostępniać zintegrowaną obsługę zdarzeń, która może zostać uaktywniona przez:

- wizyjną detekcję ruchu,
- dostęp do strumienia podglądu na żywo,
- tryb dzienny/nocny,
- sabotaż kamery,

- wyzwalacz ręczny/wirtualne wejścia sygnału,
- funkcje PTZ,
- wbudowane aplikacje innych firm,
- detekcję awarii pamięci masowej typu Edge.

f) Reakcja kamery na wyzwolone zdarzenie obejmuje:

- wysłanie powiadomienia za pośrednictwem protokołu HTTP, HTTPS lub TCP, komunikatu pułapki SNMP bądź poczty e-mail;
- wysłanie obrazów za pośrednictwem protokołu FTP, HTTP lub HTTPS, udziału sieciowego bądź poczty e-mail;
- wysłanie pliku wideo za pośrednictwem protokołu FTP, HTTP lub HTTPS, udziału sieciowego bądź poczty e-mail;
- wysłanie komunikatu pułapki (trap) SNMP;
- uaktywnienie/dezaktywację wbudowanego oświetlenia podczerwieni;
- nagranie materiału w zasobie lokalnym lub w sieciowym zasobie dyskowym;
- uaktywnienie funkcji PTZ;
- włączenie trybu szerokiego zakresu dynamiki.

g) Pamięć masowa

Kamera winna być wyposażona w bufor wideo do zapisywania obrazów poprzedzających wystąpienie alarmu i następujących po nim oraz w gniazdo microSD do obsługi lokalnego zasobu danych wideo. Ponadto, kamera winna obsługiwać zapis w sieciowych zasobach dyskowych.

h) Zabezpieczenia

- Jednostka winna obsługiwać uwierzytelnianie za pośrednictwem protokołów HTTPS, SSL/TLS oraz IEEE802.1X w celu zapewnienia bezpiecznego dostępu do niej i dostarczanych przez nią materiałów.
- Kamera winna udostępniać centralne zarządzanie certyfikatami w przypadku zarówno certyfikatów CA zainstalowanych fabrycznie, jak i przesyłanych dodatkowo certyfikatów CA. Certyfikaty są opatrzone podpisem organizacji świadczącej usługi cyfrowego powiernictwa.
- Kamera winna obsługiwać filtrowanie adresów IP oraz udostępnia co najmniej trójpoziomą ochronę za pomocą hasła.

i) Montaż i konserwacja produktu

- Kamera udostępnia funkcję dostosowywanego licznika pikseli, który może służyć do rozpoznawania wielkości obiektów na podstawie liczby pikseli.
- Kamera umożliwia aktualizację oprogramowania (oprogramowania sprzętowego) przez sieć za pomocą protokołu FTP lub HTTP.
- Kamera obsługuje synchronizowanie czasu za pośrednictwem serwera NTP.
- Kamera jest wyposażona w funkcje zdalnego zoomu i zdalnego ustawiania ostrości.
- Kamera udostępnia plik dziennika zawierający informacje o wszystkich użytkownikach, którzy nawiązywali z nią połączenie od czasu jej ostatniego uruchomienia. Plik zawiera informacje o adresie IP, z jakiego nastąpiło połączenie, oraz o dacie i godzinie nawiązania połączenia.
- Kamera jest monitorowana przez mechanizm Watchdog, którego zadaniem jest automatyczne wznawianie procesów lub ponowne uruchamianie jednostki w razie wykrycia jej wadliwego działania.
- Kamera wysyła powiadomienie o swoim ponownym uruchomieniu i zainicjowaniu wszystkich usług.

j) Interfejs API oraz aplikacje

Jednostka zawiera wbudowany serwer WWW udostępniający konfigurację oraz materiały audio i wideo za pośrednictwem protokołu HTTP w standardowej przeglądarce internetowej.



## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

Kamerę można w pełni obsługiwać za pośrednictwem otwartego, publicznego interfejsu API (ang. Application Programmers Interface), który zapewnia informacje niezbędne do integrowania funkcji kamery z aplikacjami innych firm.

Kamery są zgodne ze stosownym profilem ONVIF zdefiniowanym przez stowarzyszenie ONVIF..

#### k) Funkcje sieciowe

Kamera winna obsługiwać:

- statyczne adresy IP oraz adresy nadawane przez serwer DHCP.
- zarówno protokół IPv4, jak też IPv6.
- protokół QoS (jakość usług).
- protokół Bonjour.

#### l) Inne funkcje

Kamera winna umożliwiać:

- nakładanie tekstu, m.in. daty i godziny.
- stosowanie obrazów graficznych jako nakładki w strumieniu wideo.
- stosowanie masek prywatności dla obrazu.
- funkcję zmiany wersji językowej interfejsu użytkownika.

#### m) Właściwości mechaniczne i odporność na wpływ środowiska

Kamera winna być wyposażona w:

- fabrycznie w aluminiową obudowę o klasie szczelności IP-66, stopniu ochrony NEMA 4X i stopniu odporności na uderzenia IK10.
- membranę zmniejszającą wilgotność.
- korpus mieszczący układy elektroniczne i śruby montażowe.

Kamera winna działać w:

- zakresie temperatury od -30 do +50°C (od -22 do +122°F).
- zakresie wilgotności względnej 10–100% (z kondensacją).

Obudowa kamery winna umożliwiać regulację kąta ustawienia modułów kamery w zakresie od -5 do 75° (pochylenie), ±180° (panoramowanie) i ±95° (obrót) bez zakłócania przez nią obrazu.

#### n) Złącza

Kamera wyposażona będzie w port Ethernet typu RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE.

#### o) Zasilanie

Technologia Power over Ethernet IEEE 802.3af/802.3at typ 1 klasa 3

- Maks.: 10,8 W
- Typowo: 7,3 W

#### p) Standardy i regulacje prawne

Podana jednostka jest zgodna ze standardami z zakresu bezpieczeństwa produktów określonymi normą IEC/EN/UL 60950-1.

Podana jednostka jest zgodna ze standardami z zakresu bezpieczeństwa produktów określonymi normą IEC/EN/UL 60950-22.

Podana jednostka jest zgodna ze standardami z zakresu bezpieczeństwa produktów określonymi normą IEC/EN 62471 (grupa ryzyka 1).

Kamera jest zgodna z odpowiednimi częściami normy SMPTE 296M (HDTV 720p).

Kamera jest zgodna z odpowiednimi częściami normy SMPTE 274M (HDTV 1080p).

Kamera jest zgodna z normą ISO/IEC 14496-10 AVC (zaawansowane kodowanie sekwencji wizyjnych) (H.264).

Podana jednostka spełnia wymagania następujących norm z zakresu zgodności elektromagnetycznej:

- EN 55022 klasa B
- EN 55024
- FCC część 15 — podczęść A + B
- VCCI klasa B
- RCM AS/NZS CISPR 22 klasa B
- ICES-003 klasa B
- KCC KN22 klasa B
- KN24

Dostarczone w ramach kontraktu kamery zgodne będą z następującymi normami z zakresu właściwości mechanicznych i odporności na wpływ środowiska:

- IEC/EN 60529 IP66
- NEMA 250 typ 4X
- IEC/EN 62262 IK10
- IEC 60068-2-1
- IEC 60068-2-2
- IEC 60068-2-14
- IEC 60068-2-6 (odporność na drgania)
- IEC 60068-2-27 (odporność na wstrząsy)
- IEC 60068-2-30
- IEC 60068-2-78

Kamera zgodna będzie z następującymi normami z zakresu zastosowań kolejowych:

- EN 50121-4
- IEC 62236-4

Kamera zgodna będzie z następującymi standardami:

- IEEE 802.3af/802.3at (zasilanie przez sieć Ethernet)
- IEEE 802.1X (uwierzytelnianie)
- IPv4 (RFC 791)
- IPv6 (RFC 2460)
- QoS — DiffServ (RFC 2475)

Zainstalowane w produktach oprogramowanie układowe powinno być najnowszym i najbardziej aktualnym oprogramowaniem wydanym przez producenta lub oprogramowaniem w wersji określonej przez dostawcę aplikacji do zarządzania nadzorem wideo (VMS) lub nagrywarek wideo (NVR) zaimplementowanych w ramach projektu: „Modernizacja i rozwój komunikacji miejskiej w Pabianicach”.

#### **1.5.12.2.SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**

Część skrzyżowań wymagać będzie jedynie prac adaptacyjnych mających na celu dostosowanie do wymagań systemu sterowania ruchem, uzupełnienia o detekcję pojazdów komunikacji zbiorowej oraz ewentualnego uzupełnienia detekcji systemowej, a część generalnego remontu.

Minimalny zakres prac do wykonania dla wszystkich skrzyżowań:

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

- Wykonanie bądź aktualizacja projektów inżynierii ruchu (projekty ruchowe sygnalizacji dla trybu awaryjnego, akomodacyjnego oraz oznakowania poziomego i pionowego),
- Projekt systemowy (parametry systemu adaptacyjnego),
- Zaprogramowanie sterowników do pracy w trybie awaryjnym,
- Zdefiniowanie parametrów systemowych i zaprogramowanie do pracy w systemie sterowania,
- Uruchomienie skrzyżowania w systemie i dostrojenie do warunków ruchu,

#### **Projektowane sterowniki sygnalizacji świetlnej winny:**

- działać w systemie posiadanym przez Zamawiającego,
- posiadać układ ściemniania sygnatów świetlnych w porze nocnej,
- umożliwić dowolne sterownie czasowe układami zewnętrznymi takimi jak np. sygnalizacja dźwiękowa,
- posiadać port ethernetowy i umożliwiać prace w koordynacji za pomocą linii światłowodowej,
- umożliwić obsługę różnych metod detekcji takich jak: pętla indukcyjne, wideo, podczerwień, przyciski pieszych, radio w systemie VDV R09.16, czujniki trakcyjne,
- posiadać metalową obudowę, która zapewni optymalne warunki dla urządzenia sterującego bez użycia układów klimatyzacyjnych,
- posiadać panel operatorski w języku polskim, oraz monitoring otwarcia drzwi obudowy,

#### **WYKAZ PRZEBUDOWYWANYCH SYGNALIZACJI ORAZ ZAKRES ROBÓT.**

Minimalny zakres prac do wykonania:

##### Dla wszystkich skrzyżowań:

- Wykonanie bądź aktualizacja projektów inżynierii ruchu (projekty ruchowe sygnalizacji dla trybu awaryjnego, akomodacyjnego oraz oznakowania poziomego i pionowego).
- Projekt systemowy (parametry systemu adaptacyjnego)
- Zaprogramowanie sterowników do pracy w trybie awaryjnym
- Zdefiniowanie parametrów systemowych i zaprogramowanie do pracy w systemie sterowania
- Uruchomienie skrzyżowania w systemie sterowania ruchem i dostrojenie do warunków ruchu,
- Wykonanie detekcji lokalnej
- Budowa konstrukcji wsporczych i montaż sygnalizatorów
- Wykonanie kanalizacji lokalnej
- Wykonanie okablowania
- Dostawa i montaż lub dostosowanie sterownika
- Demontaż istniejących konstrukcji i instalacji

Wykaz sygnalizacji do przebudowy:

Lokalizacja
Łódzka – Bema
Zamkowa – Kilińskiego
Zamkowa – Traugutta
Łaska – Tkacka
Łaska – Szarych Szeregów

Wykaz sygnalizacji do adaptacji:

Lokalizacja
Łódzka – Pocztowa – Jana Pawła II
Łaska – Wiejska - Torowa

W ramach zadania należy zaprojektować i wybudować sygnalizacje świetlne (zgodnie z zakresem prac wskazanym powyżej) sygnalizacje świetlne na skrzyżowaniach:

Ul. Łódzkiej/ ul. Mały Skręt,

Ul. Łódzkiej / ul. Sienkiewicza.

Kolorystykę masztów sygnalizacyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym i zarządcą drogi.

Wszelkie projektowane rozwiązania z zakresu sygnalizacji świetlnej muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków sygnatów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach, a szczegółowe rozwiązania muszą być uzgodnione z Zamawiającym.

## **II. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **2.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Wszystkie projektowane i przebudowane/budowane elementy planowanej inwestycji należy projektować w oparciu o Program Funkcjonalno Użytkowy, w tym załączone, posiadane przez Zamawiającego Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i wymagania Zamawiającego, stanowiące załącznik nr 2 i 3 do niniejszego opracowania. W przypadku, gdy do niniejszego opracowania nie zostały dołączone Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla danej branży, a także w wypadku konieczności wykonania dodatkowych specyfikacji lub ich uszczegółowienia, Wykonawca zobowiązany będzie do ich wykonania, a następnie przedłożenia kompletu Specyfikacji do akceptacji przez Inżyniera Kontraktu /Zamawiającego.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu i wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu.

Specyfikacje techniczne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalna – użytkowego.

### **2.2. PROJEKTOWANIE**

Rozwiązania projektowe zawarte w poszczególnych projektach powinny zapewnić obsługę komunikacyjną, uwzględniającą istniejące i planowane zagospodarowanie terenu przyległego do projektowanej inwestycji jak również być wzajemnie spójne i skoordynowane międzybranżowo. Projekt winien uwzględniać wszystkie niezbędne elementy nowoprojektowanej infrastruktury oraz elementy koniecznej do przebudowy istniejącej infrastruktury naziemnej i podziemnej kolidującej z projektowaną rozbudową wraz z pokazaniem niezbędnej zajętości terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do organizowania porad technicznych, na których prezentował będzie całościowe rozwiązania obejmujące wszystkie branże. Narady techniczne w trakcie wykonywania prac projektowych odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego na wniosek Wykonawcy, bądź Zamawiającego z częstotliwością określoną wg. potrzeb Wykonawcy i Zamawiającego.

Ponadto Wykonawca Kontraktu, zobowiązany będzie do przedkładania Zamawiającemu raportów miesięcznych z postępu realizowanych prac.

**Każdy z zakończonych etapów powinien uzyskać akceptację/uzgodnienie zastosowanych rozwiązań projektowych.**

**Wszelkie opłaty za pozyskiwane decyzje, uzgodnienia i opinie ponosi Wykonawca.**

#### **2.2.1. MAPY DO CELÓW PROJEKTOWYCH**

Mapy do celów projektowych należy wykonać w skali 1:500 w AutoCAD 2010 (dwg, dxf). Mapa musi zostać zaktualizowana do stanu rzeczywistego na dzień jej sporządzenia. Mapę należy sporządzić w 4 oryginalnych egzemplarzach, z których jeden zostanie przekazany w pierwszym egzemplarzu projektu budowlanego do wniosku o uzyskanie decyzji zezwalającej na przystąpienie do realizacji robót, drugi zostanie przekazany wraz

do Zamawiającego, trzeci do Inżyniera Kontraktu a czwarty pozostanie u Wykonawcy. Dodatkowo mapę przekazać należy na nośniku cyfrowym (płyta CD).

Zakres mapy musi obejmować także obszar otaczający teren inwestycji w pasie co najmniej 35 m. (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie – Dz. U. nr 25, poz. 133).

Koszty pozyskania map leżą po stronie Wykonawcy.

Mapę należy wykonać w układzie odniesienia obowiązującym w Pabianicach.

### **2.2.2. POZYSKANIE DECYZJI ADMINISTRACYJNYCH**

Wykonawca przygotowuje, w zakresie zgodnym z wymogami określonymi w Prawie Budowlanym i innych uregulowaniach prawnych, wnioski o wydanie decyzji administracyjnych umożliwiających wykonanie robót budowlanych a następnie uzyska komplet prawomocnych decyzji.

W przypadku zaprojektowania rozwiązań wykraczających poza istniejący pas drogowy należy uzyskać decyzję o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID). W przypadku konieczności wykonania przebudowy istniejącej infrastruktury technicznej, dla których zostały zmienione parametry techniczne, należy wystąpić z wnioskiem Wydziału Architektury i Budownictwa Starostwa Powiatowego w Pabianicach o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę, a także uzyskać zgody (tytuł prawny) od właścicieli działek, przez które będzie prowadzona sieć uzbrojenia terenu, regulujących kwestie korzystania z przedmiotowych działek w okresie wykonywania robót budowlanych oraz po ich zakończeniu.

Jeżeli w trakcie realizacji zajdzie konieczność przekazania oświadczeń o prawie do dysponowania nieruchomościami dla działek w istniejącym pasie drogowym Zamawiający niezwłocznie przekaze je Wykonawcy.

Wniosek o wydanie decyzji administracyjnych umożliwiających wykonanie robót budowlanych dla przedmiotowej inwestycji oraz niezbędne do wniosku materiały Wykonawca wykona w oparciu o przepisy prawa oraz wytyczne stanowiące załącznik do niniejszego opracowania.

### **2.2.3. WYMAGANIA OGÓLNE DO PROJEKTOWANIA**

Do Wykonawcy należy opracowanie kompletnej w rozumieniu prawa budowlanego i innych przepisów związanych dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem kompletu decyzji administracyjnych (w tym decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) i decyzji pozwolenia na budowę), która po uzyskaniu wszelkich akceptacji Inżyniera Kontraktu, a następnie Zamawiającego, stanowiła będzie podstawę do rozpoczęcia robót budowlanych.

W ramach dokumentacji Wykonawca sporządzi i przekaze Zamawiającemu m.in.:

- Projekt Budowlany (6 egzemplarzy);
- Projekt Wykonawczy (6 egzemplarzy);
- Operat wodno-prawny (w przypadku takiej konieczności);
- Projekt docelowej organizacji ruchu; (4 egzemplarze)
- Projekt organizacji ruchu na czas budowy;
- Inne niezbędne dokumenty dla potrzeb pozyskania decyzji administracyjnych niezbędnych do realizacji zadania.

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

- Dokumentację powykonawczą (4 egzemplarze) – sporządzoną przez wykonawcę zgodnie z wymogami prawa budowlanego.

Ponadto:

- Opis stanu istniejącego wraz z dokumentacją fotograficzną przez rozpoczęciem prac projektowych (1 egzemplarz);
- Dokumentację fotograficzną na dzień złożenia wniosku o wydanie decyzji ZRID, jeżeli zajdzie taka konieczność (2 egzemplarze);
- Inwentaryzację nieruchomości na dzień złożenia wniosku o wydanie decyzji ZRID, jeżeli zajdzie taka konieczność (2 egzemplarze);
- Informację dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu tzw. „BIOZ” (po 4 egz. dla każdej branży);
- Potwierdzenie złożenia wniosków o decyzje administracyjne: ZRID, PnB (1 egzemplarz);
- zwymiarowanie geodezyjne (2 egzemplarze);
- Sporządzenie wykazu z rejestru gruntów;
- Uzyskane warunki, opinie, uzgodnienia i decyzje administracyjne z klauzulą ostateczności (oryginały), protokół z Narady Koordynacyjnej Wydz. Geodezji Starostwa Powiatowego w Pabianicach + 2 plansze (oryginał + kopia);
- Dokumentację geodezyjno – prawną (1 egzemplarz);
- Opracowanie opisów nieruchomości w zakresie umożliwiającym zlecenie rzeczoznawcy sporządzenia operatu szacunkowego nieruchomości przejmowanych w pas drogowy, które posłużą do określenia kwoty odszkodowania (2 egzemplarze).

Wykonawca przekaze Zamawiającemu ww. opracowania w wersji papierowej w ilości podanej powyżej i elektronicznej na nośniku cyfrowym w 2 egzemplarzach.

Ilość przekazanych egzemplarzy opracowań dla Zamawiającego nie obejmuje ilości opracowań koniecznych do uzyskania wymaganych, opinii, uzgodnień, decyzji.

Wykonawca w przypadku takiej konieczności dostarczy Inżynierowi Kontraktu/Zamawiającemu dodatkowe egzemplarze dokumentacji.

Wykonawca w opracowaniach projektowych bazował będzie w oparciu o nowoczesne materiały, które posłużą do wykonania obiektów budowlanych i urządzeń, oraz spełnią wymagania obowiązujących przepisów i będą zgodne z wymaganiami norm i z najnowszymi zasadami wiedzy technicznej.

Zastosowane materiały muszą być zgodne z wymaganiami opisanymi w PFU.

Wykonawca weźmie pod uwagę wszystkie wymagania Zamawiającego zgłoszone na etapie opracowania projektu, a następnie w fazie budowy.

**Akceptacja projektu przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za błędy projektowe lub niezgodność projektu ze stanem istniejącym.**

Obiekty budowlane i urządzenia należy projektować z zapewnieniem wymagań ustawy o odpadach.

**Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, zatwierdzeniem oraz uzgodnieniem dokumentacji są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.**

Oprogramowanie komputerowe stosowane do wykonywania Dokumentów Wykonawcy powinno zapewnić wykonanie dokumentów na poziomie wymagań zawartych w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym.



Zakres posiadanych licencji na użytkowanie programów komputerowych musi być zgodny z zakresem i sposobem wykorzystania oprogramowania niezbędnego dla wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Jakiegokolwiek oprogramowanie komputerowe nie gwarantujące zachowania tych warunków zostanie przez Inżyniera/Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie będzie dopuszczone do wykonywania Dokumentów Wykonawcy.

#### **2.2.3.1. PROJEKT KONCEPCYJNY WIELOBRANŻOWY**

Wykonawca niezwłocznie po podpisaniu umowy i na podstawie wytycznych zawartych w PFU przystąpi do opracowania wielobranżowej koncepcji programowo - przestrzennej. Koncepcję należy sporządzić w oparciu o mapę sytuacyjno – wysokościową do celów opiniodawczych, którą Wykonawca pozyska we własnym zakresie. W trakcie opracowania projektu koncepcyjnego wykonawca może skorzystać z materiałów załączonych do PFU (kopia mapy syt.-wys. w skali 1:500 w formacie pdf dołączona została do niniejszego PFU – załącznik nr 1)

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania Rady Technicznej w trakcie której przedstawi harmonogram prac projektowych i budowlanych oraz etapowanie robót (rada może być połączona z przekazaniem projektu koncepcyjnego) w terminie określonym w warunkach kontraktowych.

#### **2.2.3.2. PROJEKT BUDOWLANY**

Projekt budowlany opracować należy w oparciu o wytyczne zawarte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym w tym posiadane przez Zamawiającego Specyfikacje Techniczne Wykonania Dokumentacji Projektowej, Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru Robót Budowlanych, posiadane przez Zamawiającego Warunki Techniczne (w przypadku braku jakichkolwiek warunków technicznych, niezbędnych do realizacji Wykonawca zobowiązany jest do ich uzyskania). Zatwierdzona przez Zamawiającego koncepcja stanowi wyłącznie materiał poglądowy, a zawarte w niej rozwiązania projektowe mogą różnić się od rozwiązań docelowych. Różnice w przyjętych rozwiązaniach stanowią w całości ryzyko Wykonawcy i nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o podwyższenie wynagrodzenia/terminowych. Projekt budowlany należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami określonymi w Prawie Budowlanym i innych aktach prawnych powiązanych. Wszystkie elementy projektu winny być oznaczone odpowiednimi kodami CPV.

Projekt budowlany musi spełniać następujące wymagania :

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Dodatkowo każdy egzemplarz projektu budowlanego musi zawierać kserokopie uprawnień projektanta i sprawdzającego, kopię dokumentu potwierdzającego przynależność do izby samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

**Wykonawca zobowiązany jest do opracowania kompletu projektów branżowych.**

**Wykonawca oprócz uzgodnień z gestorami sieci musi uzyskać uzgodnienie projektu z Operatorem linii tramwajowej 41.**

Projekty wykonawcze muszą uzupełniać i uszczegóławiać projekty budowlane w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót i realizacji robót budowlanych. Projekty wykonawcze należy wykonać dla wszystkich wymaganych elementów planowanej przebudowy.

**Wykonawca, jak i w przypadku projektu budowlanego zobowiązany jest do opracowania projektu wykonawczego, oddzielnie dla każdej branży.**

### 2.2.3.3. PROJEKTOWA DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

W dokumentacji powykonawczej muszą znaleźć odzwierciedlenie wszystkie zmiany wprowadzone w ramach nadzoru autorskiego w trakcie budowy do projektu budowlanego/wykonawczego.

## 2.3. SZCZEGÓŁOWE ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA ORAZ WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI

### 2.3.1. OŚWIETLENIE ULICZNE - SPECYFIKACJA WYMAGAŃ DLA PROJEKTÓW OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Wykonany w ramach przebudowy projekt oświetlenia powinny spełniać następujące warunki:

- Przed przystąpieniem do wykonania projektu należy:
  - o sporządzić inwentaryzację istniejących urządzeń oświetleniowych tj.: słupów oświetleniowych, słupów trakcyjno-oświetleniowych, wysięgników, opraw (moc i typ opraw), stacji zasilających wraz ze wszystkimi połączeniami,
  - o ustalić z Zamawiającym rodzaj zasilania i lokalizację urządzeń zasilających, sterujących i pomiarowo – rozliczeniowych,
  - o przedstawić Zamawiającemu do akceptacji koncepcję projektową oświetlenia zawierającą: proponowaną lokalizację i dobór urządzeń oświetleniowych (źródeł światła i słupów oświetleniowych),
  - o przedstawić Zamawiającemu do akceptacji tabele doboru sytuacji oświetleniowych i klas oświetlenia w oparciu PN-EN 13201:2007,
  - o dostarczyć Zamawiającemu wszystkie dane niezbędne do uzyskania warunków przyłączenia do sieci od dostawcy energii,
- Słupy oświetleniowe powinny być oznakowane trwałymi tabliczkami znamionowymi z nazwą producenta, datą realizacji inwestycji oraz kolejnym numerem począwszy od rozdzielnicy oświetleniowej.
- Rozdzielnie oświetleniowe i drzwiczki słupowe winny być oznakowane znakiem energetycznym ostrzegawczym typu A (zgodnie z obowiązującą normą):



- Projektowane oświetlenie należy wyposażyć w system sterowania zapewniający m.in.: możliwość ograniczania poboru energii w okresach zmniejszonego natężenia ruchu pojazdów i pieszych.
- Oświetlenie uliczne na drogach z infrastrukturą tramwajową projektować adekwatnie do możliwości technicznych z wykorzystaniem słupów trakcyjno-oświetleniowych.

Nowo montowane oprawy powinny spełniać poniższe wymagania:

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej), pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Materiał korpusu – odlew aluminium malowany farbą proszkową poliestrowa fasadowa, UV odporną

- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy 48-60 mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – do doboru przez projektanta oświetlenia
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI,
- Zasilacz wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
- Minimalny strumień świetlny oprawy – 3500lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.
- Bryła fotometryczna musi być kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Moduły LED muszą spełniać wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu muszą być raporty z badań w akredytowanym laboratorium
- Zakres temperatury pracy oprawy od -30°C do +35°C
- Dobrana oprawa powinna także posiadać funkcję redukcji mocy w określonych godzinach nocnych oraz funkcję zegara astronomicznego.
- **Gwarancja producenta** na zainstalowane oprawy **10 lat** od daty zakupu przez Wykonawcę robót na sprawne funkcjonowanie oprawy.

Projektowane oświetlenie winno spełniać wymagania Polskiego Komitetu Oświetleniowego oraz normy PN-EN 13201 i PN-76/E-05125.

Przyjąc analogiczną sylwetkę słupów oświetleniowych jak dla słupów trakcyjno – oświetleniowych.

### **2.3.2. SZCZEGÓLWE WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW OBSZAROWY SYSTEM STEROWANIA RUCHEM**

#### **2.3.2.1. PROJEKT BUDOWLANY SYSTEMOWEJ KANALIZACJI KABLOWEJ**

Należy opracować projekt kanalizacji kablowej do umieszczenia i podłączenia urządzeń systemowych (sygnalizacji świetlnej, tablic informacji przystankowej, monitoringu cctv,).

W ramach opracowania należy ponadto:

- a) uzyskać warunki techniczne,
- b) uzyskać komplet uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- c) opracować wnioski do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,

- d) wykonać przedmiar robót

#### **2.3.2.2. PROJEKTY ELEKTRYCZNE SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH**

Dla wszystkich skrzyżowań wyszczególnionych w PFU, należy wykonać projekty elektryczne sygnalizacji.

Zakres opracowania będzie wynikał z wymagań zawartych w części opisowej przedmiotowego PFU oraz z projektów sygnalizacji- branży inżynierii ruchu.

Projekt musi odpowiadać wymaganiom stawianym przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 3 lipca 2003r, a szczegółowość opracowań musi pozwalać na opracowanie przedmiaru robót.

W ramach opracowania należy ponadto:

- a) uzyskać warunki techniczne,
- b) uzyskać komplet uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- c) opracować wnioski do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- d) wykonać przedmiar robót.

#### **2.3.2.3. SYGNALIZACJE ŚWIETLNE- PROJEKTY INŻYNIERII RUCHU**

W celu realizacji projektu należy:

- a) sporządzić inwentaryzację istniejących urządzeń BRD oraz organizacji ruchu,
- b) opracować projekty programów dla scenariuszów sterowania awaryjnego (przynajmniej dla czterech okresów charakterystycznych doby), obejmujące sterowanie skoordynowane, zależne od ruchu. Dla wszystkich scenariuszy wymagane jest symulacyjne sprawdzenie warunków ruchu oraz dostarczenie Zamawiającemu projektów i modelu symulacyjnego w wersji elektronicznej,
- c) uzyskać wymagane opinie i uzgodnienia.

#### **2.3.2.4. PROJEKTY BUDOWLANE INSTALACJI TABLIC INFORMACJI PRZYSTANKOWEJ**

Dla wszystkich lokalizacji wyszczególnionych w PFU należy wykonać projekty budowlane instalacji tablic informacji przystankowej.

Zakres opracowania będzie wynikał z wymagań zawartych w PFU. Opracowanie musi zawierać projekt zasilania.

Projekt musi odpowiadać wymaganiom stawianym przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 3 lipca 2003r, a szczegółowość opracowań musi pozwalać na opracowanie przedmiaru robót.

Projekt powinien być sporządzony dla parametrów (wymiarów i masy) najbardziej niekorzystnych z punktu widzenia obciążenia konstrukcji, wybranych spośród przynajmniej pięciu produktów dostępnych na rynku.

W ramach opracowania należy ponadto:

- a) uzyskać warunki techniczne,
- b) uzyskać komplet uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- c) opracować wnioski do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- d) wykonać przedmiar robót.

### **2.3.2.5. WYMAGANE DOKUMENTY, KONIECZNE DO DOSTARCZENIA PRZED DOPUSZCZENIEM SKRZYŻOWANIA DO RUCHU.**

Dla każdego skrzyżowania należy przygotować dokumentację, zawierającą:

- 1) Dokumentacja techniczna powykonawcza – część elektryczna x 3
- 2) Dokumentacja techniczna powykonawcza – część ruchowa x 3
- 3) Notatka ze sprawdzenia programu ruchowego sygnalizacji (dopuszczenie do ruchu)
- 4) Karta gwarancyjna sterownika (oryginał)
- 5) Deklaracja zgodności dla zastosowanego sterownika i osprzętu na podstawie „Instrukcji o znakach i sygnałach” wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz.U.Nr.220 poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.
- 6) Protokół pomiaru pętli indukcyjnych (rezystancja do nawierzchni min. 200MΩ)
- 7) Protokół pomiarów kabli sygnalizacyjnych (zgodnie z oznaczeniami w projekcie)
- 8) Protokół ochrony p. porażeniowej
- 9) Atesty lub aprobaty techniczne na wszystkie materiały zabudowane w trakcie budowy kserokopie muszą być aktualne, czytelne i potwierdzone za zgodność z oryginałem przez Kierownika budowy
- 10) Zafoliowana plansza w formacie A-3 układu skrzyżowania z rozmieszczeniem sygnalizatorów, pętli, przycisków dla pieszych i wykazem grup sygnalizacyjnych (zgodna z dokumentacją powykonawczą)
- 11) Zapasowa kopia programu (programów) na nośniku elektronicznym (CD)

### **2.3.2.6. PROJEKTY BRANŻOWE**

Zasady wykonania projektów branżowych regulują odpowiednie przepisy branżowe.

## **2.4. CECHY OBIEKTU DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANYCH**

Nawierzchnie ulic i torowisk tramwajowych po wykonaniu przebudowy lub wybudowaniu nowej konstrukcji, muszą zapewnić przydatność strukturalną dla przenoszenia obciążeń od przejeżdżających pojazdów, a warstwa ścieralna funkcje bezpieczeństwa i komfortu uczestników ruchu. Prognozowany wzrost wielkości ruchu stawia wymagania dla warstwy ścieralnej długiej żywotności tzn. odporności na koleinowanie i ścieranie. Urządzenia infrastruktury po wykonaniu zabiegów modernizacyjnych muszą odpowiadać warunkowi minimalnej awaryjności tak, aby służby utrzymaniowe dokonywały tylko zabiegów utrzymania w porządku.

Zamawiający stawia warunek, aby wybudowane ulice uzyskały trwałość eksploatacyjną 20 lat.

## **2.5. WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYKONAWCY**

### **2.5.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY**

Zaplecze budowy musi zostać zorganizowane przez Wykonawcę.

Plac budowy musi zostać oznakowany. Wykonawca zobowiązany jest również do ustawienia tablic informacyjnych.

Od momentu przekazania Wykonawcy placu budowy, ten zobowiązany jest do utrzymania przez cały okres trwania kontraktu, wszystkich nawierzchni drogowych w stanie technicznym nie pogorszonym i zapewniającym przejezdność na obszarze sąsiadującym z placem budowy oraz na trasach objazdów wyznaczonych przez wykonawcę w ramach czasowej organizacji ruchu .

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót Wykonawca przekazuje Zamawiającemu szczegółową Inwentaryzację obiektów zlokalizowanych w pobliżu. Kompletność inwentaryzacji zostanie zweryfikowana przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji istniejącego stanu nieprzeznaczonych do rozbiórki budowli i budynków zlokalizowanych

w odległości minimum do 20 m od terenu budowy. Inwentaryzacja winna obejmować ogólną charakterystykę obiektu, dokumentację fotograficzną i ocenę stanu z opisem stwierdzonych wad i uszkodzeń.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia stałego monitoringu stanu ww. obiektów i nadzoru geodezyjnego ww. obiektów.

Właściwa organizacja robót i placu budowy leży w gestii Wykonawcy. Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone w sposób zapewniający minimalizację negatywnych oddziaływań na środowisko (wody gruntowe, glebę, powietrze) – w tym celu należy wprowadzać odpowiednie zabezpieczenia przeciw potencjalnym zagrożeniom (Wykonawca powinien przedstawić listę potencjalnych zagrożeń wraz z informacją o sposobie zabezpieczenia, oraz procedurę naprawczą w przypadku powstania negatywnego oddziaływania).

Wykonawca prac budowlanych zobowiązany jest do przestrzegania przepisów i zasad aktualnie obowiązujących przy gospodarowaniu odpadami.

Na podstawie przedmiaru robót, w którym określone zostaną rodzaje odpadów, komisyjnie określili się, które z tych odpadów stanowią będąc własność Zamawiającego. Wskazane zostanie ich miejsce składowania.

Materiały z rozbiórki: szyny, rozjazdy (żelazo stalowy), słupy trakcyjne i osprzęt trakcji, stanowią własność Zamawiającego i po wcześniejszym z nim uzgodnieniu należy je przetransportować na miejsce wskazane przez Niego lub osobę przez Niego wyznaczoną.

### **2.5.2. WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE**

Wykonawca uwzględni wszystkie zapisy określone w wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla zadań będących przedmiotem inwestycji (Załącznik nr 6).

Wykonawca podejmie wszystkie możliwe działania mające na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko oraz zapewni odpowiednie warunki dla higieny i zdrowia użytkowników otoczenia poprzez odpowiedni dobór technologii robót. ORGANIZACJA RUCHU NA CZAS ROBÓT

Organizacja ruchu na czas robót powinna być wykonana zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.).

Wykonawca uzyska wszystkie niezbędne opinie wymaganych organów opiniodawczych wraz z zatwierdzeniem projektu organizacji ruchu na czas robót.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia etapowe wyłączenia z eksploatacji istniejącej sieci komunikacji tramwajowej wraz z propozycją funkcjonowania komunikacji zastępczej na czas wyłączenia.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie dojazdów mieszkańców i innych osób do posesji sąsiadujących z ciągami ulic stanowiącymi przedmiot inwestycji. Przez posesje sąsiadujące należy rozumieć posesje mające dojazd od jezdni podlegających ograniczeniom ruchu drogowego w trakcie budowy.

Wykonawca przy doborze technologii robót powinien przewidzieć minimalizację okresów uciążliwości dotyczących zmian w obsłudze komunikacyjnej rejonu objętego robotami.

Za wszystkie szkody komunikacyjne spowodowane złym utrzymaniem odcinków dróg w okresie letnim i zimowym odpowiedzialność prawną ponosić będzie Wykonawca.

Koszty funkcjonowania komunikacji zastępczej ponosi Zamawiający.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za letnie i zimowe utrzymanie dróg w zakresie przekazanego mu terenu placu budowy.

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie utrzymywanie oznakowania pionowego i poziomego w zakresie placu budowy oraz odcinków ulic objętych czasową organizacją ruchu.

### **2.5.3. WARUNKI WYNIKAJĄCE Z OCHRONY KONSERWATORSKIEJ**

Ze względu na fakt, iż przedmiotowa inwestycja znajduje się w sąsiedztwie obszarów objętych ochroną konserwatorską, Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych wystąpi do Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i uwzględni zalecenia konserwatorskie, a w razie konieczności uzyska pozwolenie konserwatorskie wydane przez Konserwatora Zabytków.

### **2.5.4. WYMAGANIA DLA WYKONAWCY W ZAKRESIE UBEZPIECZENIA BUDOWY**

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przejmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- Przygotowania terenu budowy,
- prowadzenia i organizacji robót budowlanych
- ochrony środowiska naturalnego
- warunków BHP,
- warunków BRD (bezpieczeństwo ruchu drogowego),
- zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenie interesów osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

### **2.5.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BHP I OCHRONY P.POŻ.**

Podczas prowadzenia prac budowlanych wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest zobowiązany zatrudnić Inspektora BHP, który odpowiedzialny za przestrzeganie przez Wykonawcę przepisów BHP zgodnie z obowiązującym Prawem Polskim, oraz przestrzegania Planu Bezpieczeństwa i Oceny Zdrowia zgodnie z definicją z Warunków Kontraktu.

Kierownik budowy sporządzi plan BIOZ zgodnie z art. 21a Prawa Budowlanego.

### **2.5.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POZYSKANIA TERENU POD INWESTYCJĘ**

Kompletna dokumentacja formalno – prawna zostanie przygotowana przez Wykonawcę. Wykonawca poniesie koszty związane z wykonaniem wszystkich elementów niezbędnych do uzyskania prawomocnych decyzji o pozwoleniu na budowę ( w tym ZRiD). Sprawy odszkodowań pozostają po stronie Zamawiającego.

### **2.5.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ**

Urządzenia infrastruktury towarzyszącej powinny zostać wykonane zgodnie z zaleceniami zawartymi w warunkach przebudowy wydanymi przez gestorów poszczególnych sieci, oraz w oparciu o zapisy niniejszego PFU.

## **2.6. WYMAGANIA TECHNICZNE**

Wymagania techniczne przedstawione zostały w części opisowej PFU (m. in. w pkt 1.5.) oraz ze względu na złożony zakres robót będących przedmiotem niniejszego PFU wymagania techniczne, materiałowe ujęte zostały w formie załączników dla poszczególnych branż wyszczególnionych poniżej:

ZAŁĄCZNIK 4.1 – Wiaty przystankowe

ZAŁĄCZNIK 4.2 – Sieć trakcyjna

ZAŁĄCZNIK 4.3 – Tablice Informacji Pasażerskiej

ZAŁĄCZNIK 4.4 – Nawierzchnia torów tramwajowych

ZAŁĄCZNIK 4.5 – Drogi



Projekt WND-RPLD.03.01.02-10-0004/17 „Łódzki Tramwaj Metropolitalny: etap Pabianice-Ksawerów”  
współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

### III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

#### 1. DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW;

- Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.
- Studium Wykonalności projektu pn. "Łódzki Tramwaj Metropolitalny".

#### 2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Prawo do dysponowania nieruchomością Zamawiający przekazuje Wykonawcy po podpisaniu umowy na zasadach określonych w pkt. 2.2.2 oraz w dwóch etapach:

- 1) Jeżeli w trakcie realizacji zajdzie konieczność przekazania oświadczeń o prawie do dysponowania dla działek w istniejącym pasie drogowym dróg publicznych oraz działek pod drogami wewnętrznymi, stanowiącymi wyłączną własność i pozostających we władaniu Gminy Miejskiej Pabianice / Gminy Ksawerów lub Skarbu Państwa Zamawiający niezwłocznie przekazuje Wykonawcy.
- 2) Pozyskanie dokumentacji formalno - prawnej, prawa do tymczasowego zajęcia terenu dla celów realizacji robót budowlanych, organizacji robót budowlanych i zaplecza Wykonawcy oraz poniesienie kosztów z tego tytułu należą do Wykonawcy.
- 3) W przypadku konieczności wyjścia poza istniejący pas drogowy dróg publicznych oraz działek pod drogami wewnętrznymi, stanowiącymi wyłączną własność i pozostających we władaniu Gminy Miejskiej Pabianice/ Gminy Ksawerów lub Skarbu Państwa lub pozyskania dodatkowych terenów, wynikających z niezbędnych rozwiązań projektowych, Wykonawca pozyska wszelkie decyzje i uzgodnienia oraz wszystkie materiały do ich pozyskania, umożliwiające wejście w teren, na własny koszt.
- 4) Wykonawca własnym kosztem i staraniem pozyska dokumenty umożliwiające Zamawiającemu wydanie oświadczenia stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

#### 3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO;

Prawo budowlane i związane z nim rozporządzenia wydane przez odpowiednich ministrów oraz normy powołane przez projektanta w Projekcie Budowlanym, Projekcie Wykonawczym, Specyfikacjach Technicznych Drogowych i Mostowych.

Gdziekolwiek w opisie przedmiotu zamówienia powołane są konkretne przepisy, normy, wytyczne i katalogi będą obowiązywać postanowienia ich aktualnego wydania.

1. Prawo Budowlane tekst jednolity – Ustawa z 7 lipca 1994 Dz.U. 2017 poz. 1332 z późniejszymi zmianami
2. Prawo o ruchu drogowym Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. tekst ujednolicony: Dz.U. 2017 poz. 1260 z późniejszymi zmianami
3. Prawo geodezyjne i kartograficzne Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. tekst ujednolicony Dz. U. 2017 poz. 2101 z późniejszymi zmianami
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych Dz. U. 2017 poz. 1496 z późniejszymi zmianami
5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (z późniejszymi zmianami)

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

### ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

---

6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska – tekst ujednolicony -Dz. U, 2017 poz. 519 z późniejszymi zmianami
7. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r.; tekst jednolity - Dz. U. 2017 poz. 1073 z późniejszymi zmianami
8. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. Dz. U. 1985 nr 14 poz. 60; tekst ujednolicony - Dz. U. 2017 poz. 2222 z późniejszymi zmianami
9. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko tekst jednolity – Dz. U. 2017 poz. 1405 z późniejszymi zmianami
10. Ustawa z 29 stycznia 2004r. Prawo Zamówień Publicznych tekst jednolity – Dz. U. 2017 poz. 1579 z późniejszymi zmianami
11. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Dz. U. poz. 1566 z późniejszymi zmianami).
12. Ustawa z 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej - Dz. U. 2017 poz. 736 z późniejszymi zmianami
13. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 1987 z późniejszymi zmianami.
14. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych tekst jednolity - Dz. U. 2016 poz. 1570 z późniejszymi zmianami
15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie tekst jednolity – Dz. U. 2016 poz.124 z późniejszymi zmianami
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 roku w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom - Dz. U. 2005 nr 67 poz. 582
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami.
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. Nr 65, poz. 344 z 2011 r.)
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 784 z późniejszymi zmianami
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz. U. 2003 Nr 220, poz. 2181
21. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.– Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami
22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie -Dz. U. 1998 Nr 151 poz.987
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie- Dz. U. 2015 poz. 1744 z późniejszymi zmianami
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego tekst jednolity- Dz. U. 2013 poz. 1129 z późniejszymi zmianami
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym - Dz. U. nr 130 poz. 1389 z 2004 r.
26. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego- Dz. U. 20145 poz. 1800 z późniejszymi zmianami

27. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 roku w sprawie katalogu odpadów- Dz.U. 2014 poz. 1923 z późniejszymi zmianami
28. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 71 z późniejszymi zmianami
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym- Dz. U. 2016 poz. 1966 z późniejszymi zmianami
30. Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać dróg i publiczne i ich usytuowanie. Część I. GDDKiA Warszawa 2003 Transprojekt Warszawa.
31. Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać dróg i publiczne i ich usytuowanie. Część II. GDDKiA Warszawa 2002 Transprojekt Warszawa.
32. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część I i II. GDDP Warszawa 2001.
33. zeszyt nr 71, Stalowe bariery, barieroporęcze i balustrady do stosowania na obiektach mostowych. Zalecenia IBDiM do udzielania Aprobát Technicznych nr Z/2006-03-011,IBDiM, Warszawa, 2007.
34. zeszyt nr 72, Bariery drogowe ochronne stalowe z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej lub innych typów kształtowników stalowych. Zalecenia IBDiM do udzielania Aprobát Technicznych nr Z/2006-03-010, IBDiM, Warszawa, 2007
35. zeszyt nr 74, Polimeroasfaltowe papy zgrzewalne i samoprzylepne przeznaczone do wykonania izolacji przeciwwodnych na drogowych i kolejowych obiektach inżynierskich. Zalecenia IBDiM do udzielania Aprobát Technicznych nr Z/96-03-001, IBDiM, Warszawa, 2008
36. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, zeszyt nr 68 IBDiM Warszawa 2005r.
37. Wymagania Techniczne WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych Załącznik Nr 1 do Zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r
38. Wymagania Techniczne WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, - Załącznik Nr 2 do Zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r
39. Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych., IBDiM Warszawa 2009.
40. Wymagania Techniczne WT-4 Mieszanki niezwiązane dla dróg krajowych - Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.
41. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych– Załącznik do zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010r..
42. Wytyczne techniczne projektowania budowy i utrzymania torów tramwajowych – MAGTiOŚ Warszawa 1983
43. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988
44. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych – Dz. U. 2013 poz. 492 z późniejszymi zmianami
45. Ustawa z dnia 16.07.2004 r. Prawo telekomunikacyjne tekst jednolity –Dz. U. 2017 poz. 1907 oraz akty wykonawcze do tej ustawy.

**4. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Poniższe materiały zamieszczone zostały jedynie dla celów informacyjnych

**4.1. KOPIA MAPY ZASADNICZEJ**

ZAŁĄCZNIK NR 1 – Kopia mapy zasadniczej w formacie pdf dla przedmiotowej inwestycji w skali 1:500.

**4.2. WYNIKI BADAŃ GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENIE BUDOWY DLA POTRZEB POSADOWIENIA  
OBIEKTÓW**

ZAŁĄCZNIK NR 5 – dokumentacja geologiczno – inżynierska

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt wykona dokumentację geologiczno – inżynierską dla potrzeb realizacji inwestycji.

**4.3. ZALECENIA KONSERWATORSKIE KONSERWATORA ZABYTKÓW**

#### **4.4. INNE**

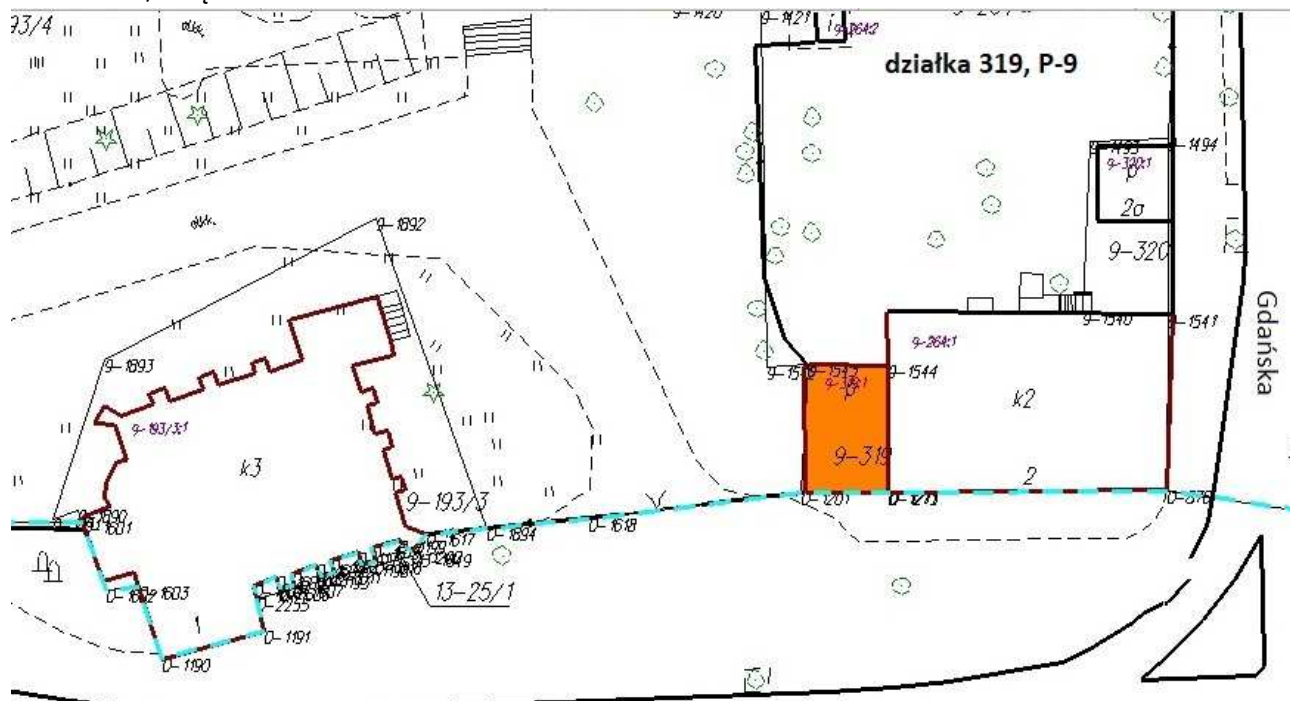
Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt wykona i uzyska następujące elementy:

- dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.

**ZAŁĄCZNIK NR 7a – MAPY, UZUPEŁNIENIE**

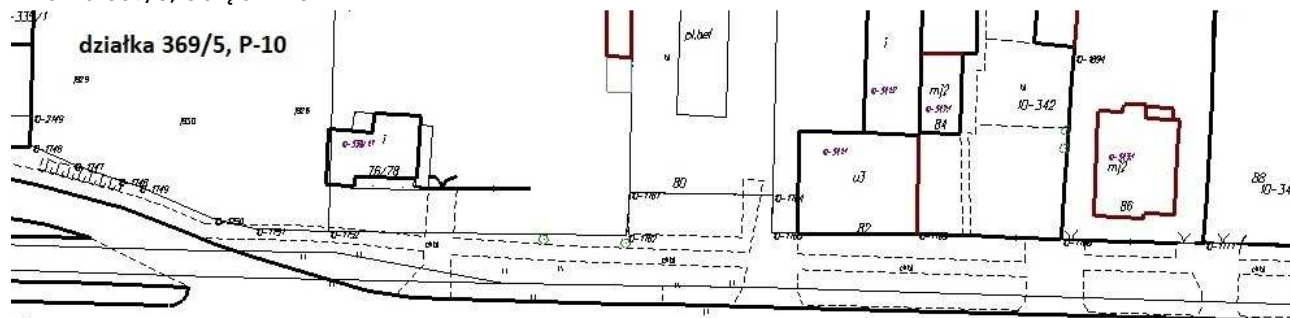
Mapy działek wyłączonych z zakresu projektu inwestycji:

**Działka 319, obręb P-9**

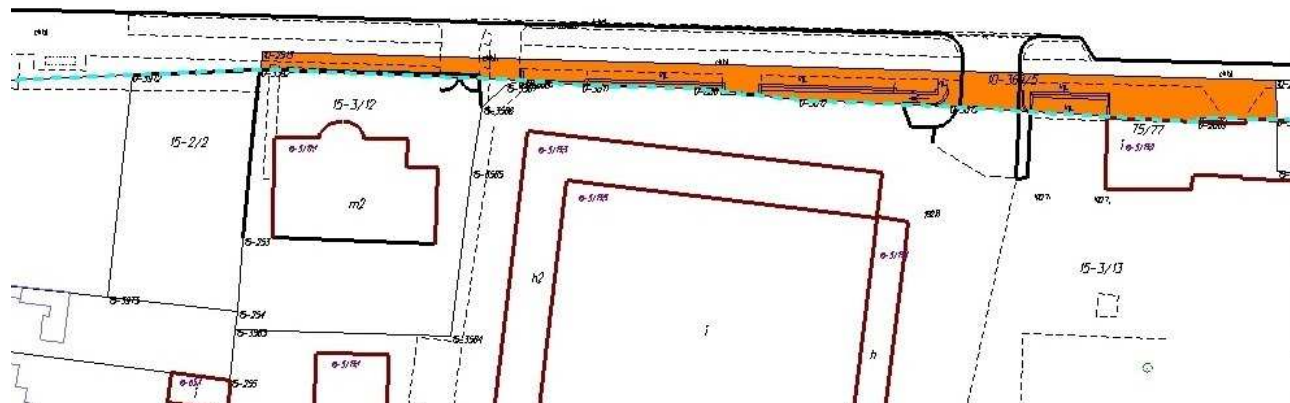


Stary Rynek

**Działka 369/5, obręb P-10**



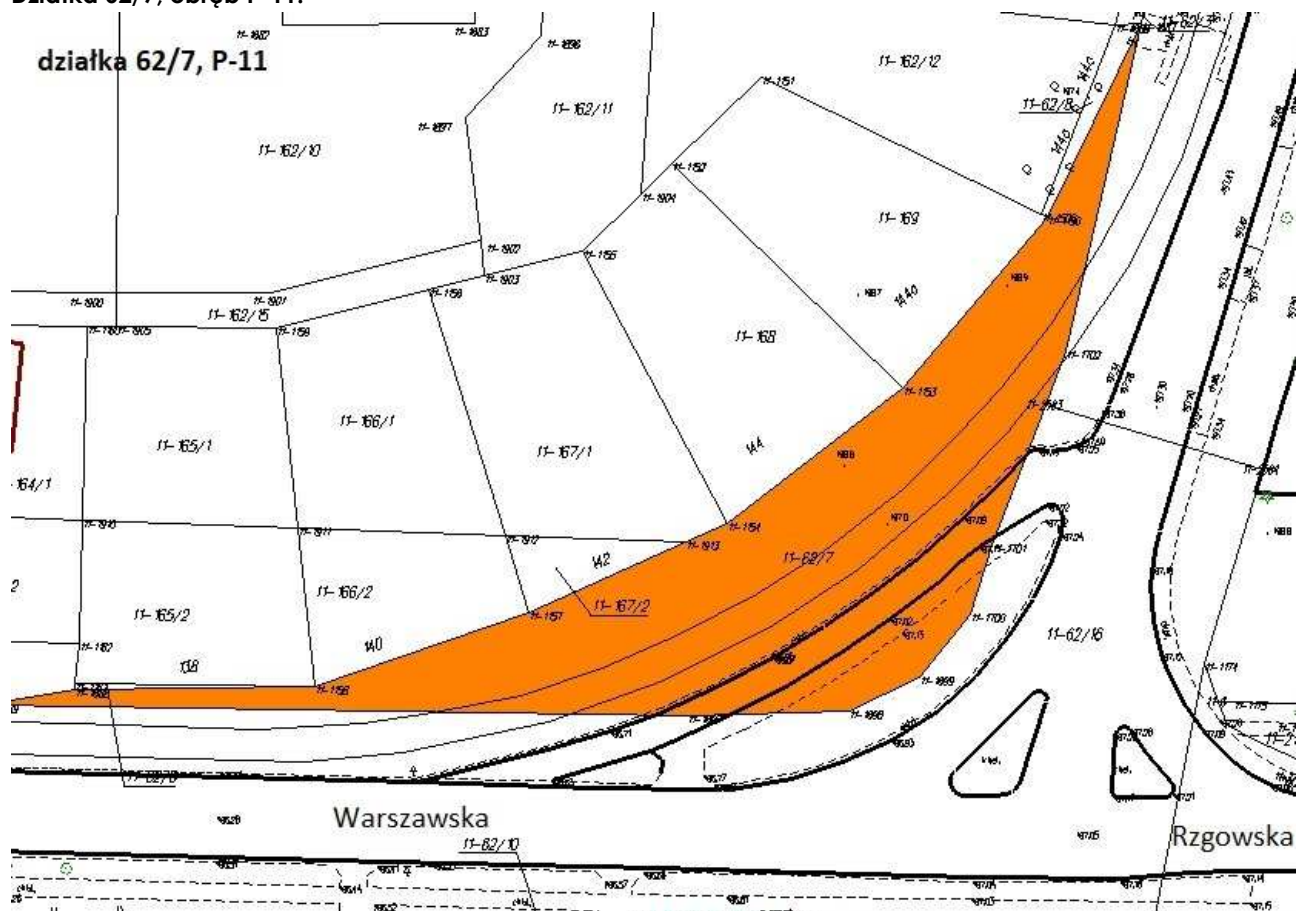
Warszawska





PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY  
ŁÓDZKI TRAMWAJ METROPOLITALNY: ETAP PABIANICE – KSAWERÓW

Działka 62/7, obręb P-11:



Działki 156/1 i 152, obręb P-11



