

**WYTYCZNE DLA ZADANIA PN.: „ODNOWA INFRASTRUKTURY PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO –  
MODERNIZACJA TRASY POZNAŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU”**

---

**1. Wymagania dotyczące dokumentacji technicznej**

a) Dokumentacja musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno –  
budowlanymi:

- Przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., Nr 1409, ze zm.).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2017 poz. 1073 ze zm.).
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska. (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (dz. U. nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- Ustawą z dnia 20 czerwca 1997r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. Nr 58 poz. 515 z 2003 r. z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015 r. Nr 2164).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo Wodne (Dy. U. 2017 poz. 1566)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z 2003 r., zmiana Dz. U. Nr 67, poz. 413 z 2008 r. wraz z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54/1997, poz. 348).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 147/2002, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169/2002, poz. 1386).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz.690).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. u. nr 89 z dnia 22 lipca 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62 z 1996 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (dz.U. z dnia 23 kwietnia 2013r. poz.492).
- Obowiązujących norm (za wyjątkiem wymienionych w niniejszym opracowaniu).
- Zarządzenie nr 247/2008/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 13 maja 2008 w sprawie wymogów jakim powinny odpowiadać przejścia dla pieszych, przejścia podziemne, przejścia nadziemne, przystanki komunikacji publicznej i chodniki.
- Zarządzenie nr 817/2018/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 14.11.2018 r. w sprawie stosowania Standardów Dostępności dla Miasta Poznania Wytycznymi dla nowoprojektowanych przystanków i wiat peronowych sporządzonymi przez Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu, pn. „Podstawowe wytyczne dla projektowanej infrastruktury publicznego transportu zbiorowego”, grudzień 2015 r. wraz z aneksem nr 1 z kwietnia 2017 r.
- „Wytyczne w zakresie estetyki elementów infrastruktury”
- „Wytyczne w zakresie nawierzchni i chodników”
- Katalog Mebli Miejskich
- Aktualnymi wytycznymi dla Systemu Informacji Miejskiej

**Dokumentacja techniczna w swoim opracowaniu powinna zawierać:**

- Plany sytuacyjne z zaktualizowaną (w razie potrzeby) geometrią w planie i profilu oraz rodzajem nawierzchni torowej (np. typ szyn),
- Rysunki przedstawiające plan dylatacji pełnych i pozornych wraz z przekrojami z naniesioną mi.in. szerokością dylatacji, materiałem wypełniającym szczeliny, usytuowania dybli,
- Schematy montażu tymczasowych rozjazdów nakładkowych na odcinkach technicznych,
- Projekt organizacji ruchu na czas budowy
- Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,

**Dokumentacja techniczna wymaga zatwierdzenia przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o. Dokumentacja do zatwierdzenia powinna zostać przekazana w formie papierowej co najmniej w 2 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej w formacie pdf oraz dwg i doc.**

## 2. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót budowlanych

Zamawiający stawia następujące ogólne wymagania dotyczące realizacji robót budowlanych:

- zastosowane materiały i wyroby budowlane muszą posiadać aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie
- elementy, materiały, technologie wprowadzane na budowę na podstawie projektów warsztatowych dostawców – producentów, muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami oraz standard użytych materiałów nie powinien być gorszy niż podany w OPZ.
- Roboty należy prowadzić zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem organizacji ruchu na czas robót.
- Wykonawca powinien prowadzić roboty ze szczególnym zwróceniem uwagi na infrastrukturę podziemną i pod nadzorem osób reprezentujących właścicieli lub władających daną siecią. Wykonawca zobowiązany jest także używać sprzętu i metod pracy ograniczających możliwości jej uszkodzenia. W przypadku napotkania sieci kablowej lub rurowej powinien ustalić i powiadomić jej właściciela, a w przypadku jej uszkodzenia uzgodnić z nim sposób naprawy. Koszty zabezpieczenia i ewentualnych napraw uszkodzonych elementów infrastruktury przez Wykonawcę będą obciążać Wykonawcę robót.

### 2.1. Wymagania dla torowiska tramwajowego

Założenia dla remontu torowiska:

- wymiana nawierzchni torowej wg wariantu nr 1 dokumentacji projektowej wykonanej przez BPK Sp. z o.o. na nawierzchnię składającą się z szyn kolejowych typu 49E1 i szyn tramwajowych typu 60R2, podsypki tłuczniowej, (możliwość wykonania subwarstwy tłucznia z istniejącej oczyszczonej podsypki tłuczniowej zgodnie z Instrukcją Id-110 „Warunki techniczne wykonania i odbioru podsypki tłuczniowej naturalnej i recyklingu stosowanej w nawierzchni kolejowej”), podkładów strunobetonowych ze sprężystymi podporami (tzw. zelówki), przytwierdzenie sprężyste.
- Wykonanie nawierzchni bezpodsypkowej (wraz z międzytorzem) na odcinku 40m przed każdym przystankiem tramwajowym (dla tymczasowych połączeń nakładkowych) (dalej „odcinki techniczne”)

## 2.2. Wytyczne dla układu geometrycznego w planie i profilu

- Układ geometryczny w planie i profilu należy zaprojektować w nawiązaniu do projektu BPK Poznań Sp. z o.o.

## 2.3. Nawierzchnia układu torowego

### Konstrukcja nawierzchni podsypkowej i podtorza:

- Szyna rowkowa typ 60R2 / kolejowa typ 49E1. Na odcinkach prostych stosować szyny w gatunku stali nie gorszym niż 260, na łukach o  $R \leq 150$  w gatunku stali 290GHT-CL lub 290V. W strefie hamowania i przyspieszania nie gorsze niż 290 GHT.
- Łączenie szyn poprzez spawanie termitowe metodą:
  - o dla szyn tramwajowych SRZ, SRZ-LP, SRZ-SP
  - o dla szyn przejściowych SRZ-Ri/FK.L50.PR
  - o dla szyn kolejowych SoWoS lub SoWoS-P
- Podkłady strunobetonowe o długości 2300mm ze sprężystą podporą (właściwości wg opisu poniżej),
- Rozstaw podkładów 0,67m, za wyjątkiem miejsc, które wymagają zmniejszenie rozstawu podkładów (np. przejazd tramwajowy).
- Przytwierdzenie sprężyste
- Przekładka pod szyną
- Podsypka tłuczniowa min. 20cm (zgodnie z normą PN-EN 13450:2004 dla kategorii uziarnienia A)
- Podtorze należy doprowadzić do wtórnego modułu 120MPa (wartość parametru  $E_2=120\text{MPa}$  można przyjąć jako obliczeniowy) np. poprzez stabilizację lub uzupełnienie / zmianę istniejącej warstwy podtorza
- Przyrządy wyrównawcze typu poznańskiego układane na podkładach kompozytowych plastikowych z dodatkiem włókna szklanego
- Nawierzchnię przejazdu należy wykonać z płyt CPB

### Konstrukcja nawierzchni bezpodsypkowej (odcinki techniczne):

- Szyna rowkowa typ 60R2.
- System montażu szyn w nawierzchni bezpodsypkowej powinien być oparty na technologii ERS (EmbeddedRail System) lub przy użyciu profili z jednorodnego elastomeru o długości nie krótszej niż 18m. Oba systemy powinny zapewniać nieprzerwane elastyczne posadowienie szyny. W przypadku zastosowanie technologii ERS materiał wypełniający powinien być elastyczny, o wysokiej sprężystości powrotnej, dwuskładnikowy na bazie poliuretanów. Powinien również nadawać się do stosowania na powierzchniach ze świeżego betonu oraz powinien spełniać wymagania nie gorsze niż: twardość Shore’a A: 55  $\pm 5$  (po 28 dniach) zgodnie z PN-EN ISO 868; wytrzymałość na rozciąganie:  $\sim 1,7\text{MPa}$  wg PN-EN ISO 527; wydłużenie przy zerwaniu  $\sim 120\%$  wg PN-EN ISO 527; gęstość składnika A: 0,9

kg/dm<sup>3</sup> wg PN-EN ISO 2811-1, składnik B: ~1,2kg/dm<sup>3</sup> wg PN-EN ISO 2811-1, składnik A+B: 0,9kg/dm<sup>3</sup> wg PN-EN ISO 1183-1.

- Nawierzchnia betonowa powinna zostać wykonana z betonu klasy nie niższej niż C35/45, klasa ekspozycji XF4, XD3).
- Grubość nawierzchni betonowej powinna zostać dostosowana do wysokości podtorza, lecz nie mniej niż 35cm
- Dylatacje płyty betonowej powinny zostać wykonane zgodnie z normą PN-75/S-96015.
- Dopuszcza się użycia zbrojenia rozproszonego z włókien polimerowych konstrukcyjnych w ilości 4,5kg/m<sup>3</sup> betonu zamiast zbrojenia z prętów stalowych.

#### **Właściwości dla podpór sprężystych do podkładów strunobetonowych:**

- Wykonane z jednorodnego spienionego poliuretanu.
- Powierzchnia sprężystych podpór podkładów powinna być bez spękań, naderwań i innych wad.
- Sprężyste podpory powinny zapewnić poprawienie jakości toru poprzez zwiększenie powierzchni kontaktu między podsypką a podkładem tramwajowym oraz zwiększenie ugięcia pionowego podkładów, co powinno być udokumentowane.
- Producent sprężystych podpór podkładów potwierdzi możliwość zastosowania podsypki gr. 20 cm pod podkładem strunobetonowym w oparciu o dotychczasowe realizacje, referencje oraz analizę.
- Sztywność statyczna sprężystej podpory podkładu wyznaczana w przedziale obciążenia 0,01 – 0,10 N/mm<sup>2</sup> nie może być mniejsza od 0,360 N/mm<sup>3</sup> (wg. EN 16730 TC 3).
- Sprężysta podpora podkładu powinna charakteryzować się sztywnością dynamiczną (przy częstotliwości 5 Hz) nie mniejszą od 0,550 N/mm<sup>3</sup> (wg. EN 16730 TC 3).
- Sztywność dynamiczna (przy częstotliwości 10 Hz) nie powinna być mniejsza od 0,610 N/mm<sup>3</sup> (wg. EN 16730 TC 3).
- Grubość sprężystych podpór podkładów powinna wynosić min. 7 mm
- Kształt sprężystej podpory podkładu musi być dopasowany do kształtu podkładu.
- Montaż sprężystych podpór powinien zostać wykonany na etapie prefabrykacji podkładów strunobetonowych.

Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót w zakresie:

- wykonania torowiska
- podsypki

przyjąć wg opracowania BPK Poznań Sp. z o.o.

#### **2.4. Platformy przystankowe**

Konstrukcja nawierzchni platform przystankowych:

- Płyty peronowe 200x100cm gr. 10cm z nawierzchnią ryflowaną antypoślizgową ułożone wzdłużnie (tzn. dłuższą krawędzią do toru) z linią ostrzegawczą oraz pasem ostrzegawczym (do uzgodnienia z ZDM Poznań)
- Ścianki peronowe typu L2 zgodnie z warunkami technicznymi instrukcji kolejowej ID-22 (dot. wymagań materiałowych oraz sposobu zabudowy)
- Fakturowe oznaczenie nawierzchni należy uzgodnić z ZDM Poznań.

## 2.5. Roboty towarzyszące

### Zakres ogólny robót towarzyszących:

- Zaprojektować i wybudować w międzytorzu wzdłuż całej trasy PST kanalizację kablową pięciootworową o przekroju rury 4x fi 160 mm i 1x fi 110 mm. Parametry rur osłonowych/przepustów nie gorsze niż rury ochronne PCV z typoszeregu „AROT” (przepusty z rur SRS lub DVK). Dodatkowo w rurze fi 110 mm na całym odcinku ułożyć rurę fi 32 mm – wtórnik światłowodowy. Zachować ciągłość projektowanej kanalizacji - zadanie skoordynować z odcinkiem 1 i 3.
- Na trasie PST dostosować sieć trakcyjną dla zmienionego układu torowego w miejscach likwidacji torów trapezowych (przejścia rozjazdowe), zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Zamawiającego wraz z regulacją sieci trakcyjnej na całym odcinku prowadzonych prac torowych.
- Dla wszystkich obiektów mostowych i wiaduktów, kładek itd. na trasie PST (obiekty w bezpośrednim sąsiedztwie sieci trakcyjnej) uzgodnić i wykonać właściwe zabezpieczenie ochrony przeciwporażeniowej (ograniczniki niskonapięciowe dla rozwiązań tramwajowych). Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Wymienić na nowe wszystkie połączenia kablowe od szafki kabli powrotnych do szyn, wykonać nowe połączenia międzytorowe i międzytokowe oraz połączenia elektryczne na dylatacjach torowych i uszynienia słupów trakcyjnych.
- Wykonać pomiary elektryczne oraz profilu sieci trakcyjnej (m.in. zygzakowania i wysokości przewodu jezdnego).
- Dla przebudowanego odcinka torowiska Wykonawca dokona pomiaru jednostkowej konduktancji przejścia szyn jezdnych – ziemia, zgodnie z normą PN-EN 50122-2
- Powyższe punkty należy skoordynować z zakresem przebudowy trasy PST na odcinku 1 i 3.

### Wytyczne szczegółowe robót towarzyszących:

#### A. Tramwajowa elektryczna sieć trakcyjna:

1. Rodzaj i typ sieci trakcyjnej na poszczególnych odcinkach sieciowych, sekcjonowanie przyjąć analogicznie do stanu istniejącego.
2. Należy zachować profilację sieci trakcyjnej.

3. Nie wyrażamy zgody na montaż na słupach trakcyjnych urządzeń niezwiązanych z trakcją tramwajową (za wyjątkiem istniejących instalacji i oprav oświetlenia trasy tramwajowej/peronów).
4. Zwracamy uwagę na usytuowanie torowiska względem istniejących słupów trakcyjnych i konieczności zachowania odległości i skrajni zgodnie z wymaganiem norm i przepisów oraz konieczności zachowania stabilności konstrukcji podczas prowadzenia robót ziemnych (w tym przyszłej eksploatacji i napraw obiektów) w jej pobliżu. W szczególności należy uwzględnić wymagania normy PN-K-92002 „Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania”.
5. Wszelkie urządzenia na słupach trakcyjnych należy montować uwzględniając wymagania w zakresie bezpieczeństwa ruchu pieszych i obsługi pasażerskiej - m.in. wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r. nr 43 poz. 430).
6. Na zastosowane w obrębie słupów trakcyjnych materiały i urządzenia będziemy wymagać przedłożenia stosownych atestów i certyfikatów. Na etapie odbioru prac należy przedłożyć protokoły pomiarowe sieci trakcyjnej i profilu sieci trakcyjnej (m.in. zygzakowania i wysokości zawieszenia przewodu jezdnego - przynajmniej 3 pomiary na odcinek sekcjonowania i dodatkowo w miejscach charakterystycznych (sieć pod wiaduktami, kładkami etc.) oraz protokoły elektryczne instalacji oświetleniowej na słupach.
7. Standardowo prace ziemne w pobliżu istniejących słupów trakcyjnych/trakcyjno-oświetleniowych prowadzić tak, aby ściana wykopu otwartego o głębokości do 1,5 m znajdowała się w odległości co najmniej 2,5 m od lica słupa. W przypadku wykopów o większej głębokości ściany wykopu należy odpowiednio zabezpieczyć. Roboty ziemne prowadzić bez uszkodzania i naruszania fundamentu słupa trakcyjnego i bez naruszania jego stabilności.
8. W przypadku konieczności wprowadzenia uzasadnionych i zaakceptowanych przez MPK Poznań Sp. z o.o. zmian w układzie elektroenergetyki trakcyjnej w stosunku do układu istniejącego należy przewidzieć uaktualnienie oprogramowania w Centralnej Dyspozycji Mocy MPK Poznań Sp. z o.o.
9. W przypadku wymiany zużytego osprzętu sieciowego nowy dobrać dla rozwiązań w wykonaniu tramwajowym. W razie konieczności dopuszcza się zastosowanie osprzętu w wykonaniu dla rozwiązań kolejowych, o ile rozwiązania będą spełniać warunki bezpieczeństwa.
10. Urządzenia i osprzęt sieciowy podlegający wymianie a poddawany działaniu napięcia sieci trakcyjnej - w tym urządzenia zasilane z sieci trakcyjnej 600 V DC (odłączniki, izolatory, kable i osprzęt kablowy) - powinny być dobrane dla napięcia odpowiadającego normie PN-EN 50163 ze szczególnym uwzględnieniem napięć pochodzących z taboru z rekuperacją

energii, jak również przepięć pochodzących od taboru tramwajowego. Wszystkie aparaty i urządzenia muszą posiadać stosowane atesty lub certyfikaty. **Osprzęt dobrać na napięcie izolacji 1,5 kV.** Wykluczamy stosowanie urządzeń i rozwiązań prototypowych. Osprzęt sieciowy musi spełniać wymagania normy PN-K-92001.

11. Wszystkie połączenia przewodów i kabli do szyn (w tym połączenia elektryczne w sieci szynowej) przewidzieć jako rozłączne za pomocą złączy wciskanych typu AR 60N, 60D, 260N lub 260D (w zależności od ilości podłączonych przewodów i typu zastosowanej szyny). Nie stosować łączników wbijanych i spawanych. Miejsca połączeń do szyn dla odcinków torowiska z szyną zabudowaną (przejazdy przez torowisko itp.), osłonić skrzynką przyłączeniową (przyszynową) odporną na ruch pojazdów kołowych typu ciężkiego.
12. Połączenia elektryczne w sieci szynowej tj. uszynienia słupów, połączenia międzytorowe, międzytokowe i przyrządów dylatacyjnych torowych (przyrządów wyrównawczych szyn) wykonać za pomocą przewodu typu LgY 1x150 mm<sup>2</sup> lub linki stalowej cynkowanej o przekroju minimalnym 78,5 mm<sup>2</sup> w osłonie z rury termokurczliwej. Dla przyrządów dylatacyjnych torowych połączenia do szyn należy wykonać w odległości min. 0,5 m przed/za przyrządem dylatacyjnym – przewodem w jednym odcinku. Do zabezpieczenia przewodów/linki stalowej należy zastosować rury ochronne karbowane z tworzywa sztucznego o średnicy DN 50 mm.
13. Przewidzieć środki ochrony przeciwporażeniowej względem trakcji tramwajowej zgodnie z wymaganiami norm: PN-K-92002, PN-EN 50122-1 oraz PN-EN 50122-2.
14. Zaproponowane rozwiązania muszą być opracowane przez osoby posiadające uprawnienia projektowe stosownej branży elektrycznej.
15. Dla przebudowanego odcinka torowiska Wykonawca dokona pomiaru jednostkowej konduktancji przejścia szyn jezdnych – ziemia, zgodnie z normą PN-EN 50122-2.
16. Prace budowlane w obrębie czynnej sieci trakcyjnej muszą być prowadzone z uwzględnieniem zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401), ze szczególnym uwzględnieniem §55 (znamionowe napięcie sieci trakcyjnej nie przekracza 1 kV). W związku z tym, wszelkie prace ludźmi i sprzętem oraz składowanie materiałów, w poziomej odległości  $\leq 3,0$  m od elementów będących normalnie pod napięciem, wymagają wyłączenia napięcia.

#### B. Zasilanie sieci trakcyjnej, kanalizacja kablowa dla potrzeb trakcji tramwajowej:

1. Dla ciągu magistrali rur kablowych powyżej 40 m oraz w miejscach ich załamania przewidzieć studnie kablowe, na odcinkach prostych dopuszczamy zwiększenie odległości do 80 m. Przewidzieć lokalizację studni kablowych w takiej odległości od fundamentów słupów trakcyjnych aby ugięcie trasy rur przechodzących w pobliżu fundamentu jak najmniej



- wpływało na wprowadzanie/wyciąganie kabli z kanalizacji (jako odniesienie przyjąć 2 kable trakcyjne w 1 rurze o średnicy 160 mm).
2. Minimalna głębokość ułożenia rur w strefie torowiska powinna wynikać z oddziaływań taboru i powinna być większa niż 0,5 m licząc od wierzchu rury do główki szyny. Jednocześnie głębokość posadowienia rur powinna możliwie minimalizować ingerencję w strukturę torowiska w wypadku konieczności prowadzenia prac ziemnych (usuwania awarii) w magistrali orurowania.
  3. Przewidzieć odgałęzienia kanalizacji kablowej ze studniami na wysokości stacji prostownikowych Lechicka i Kurpińskiego (przepusty w kierunku stacji) oraz na wysokości układu zasilania stacji prostownikowej Słowiańska (południowy, początkowy odcinek trasy):
    - po zachodniej stronie torowiska wraz z kompletem rur (4x 160 + 1x 110+32),
    - po wschodniej stronie torowiska – włączenie do istniejącej kanalizacji teletechnicznej,
    - odgałęzienia kanalizacji kablowej w kierunku stacji prostownikowych wyprowadzić poza obręb skarpy i zakończyć studniami kablowymi.
  4. Przekrój poprzeczny prowadzenia rur w strefie torowiska będzie zmienny ze względu na fundamenty konstrukcji wsporczych w międzytorzu (słupów trakcyjnych etc.).
  5. Dobrać rury o odpowiedniej wytrzymałości.
  6. Na wszystkich przystankach wzdłuż peronu przewidzieć ułożenie 2 rezerwowych rur fi 160 mm – kanalizacji kablowej dla przyszłych potrzeb infrastruktury tramwajowej.
  7. Mufy kablone typu suchego z rur termokurczliwych, tuleja łącząca żyty robocze prasowana. Nie dopuszczamy połączeń kablowych typu skręcane.
  8. Podejścia, do słupów zlokalizowanych w osi torowiska, dla kabli zasilających sieć trakcyjną (istniejących) - przewidzieć konieczność zabezpieczenia kabli rurami osłonowymi  $\varnothing 160$  pod torowiskiem.
  9. Miejsca połączeń kabli powrotnych i wyrównawczych zakończyć szafkami kablowymi, z szyną zbiorczą na izolatorach i kablami przyłączeniowych do szyn o przekroju  $150 \text{ mm}^2$  Cu po dwa kable do jednej szyny. Wszystkie rozjazdy na skrzyżowaniach i węzłach rozjazdowych połączyć przewodami wyrównawczymi (kablami YKY  $1 \times 150 \text{ mm}^2$ ).
  10. Przewidzieć wymianę istniejących kabli pomiędzy szafką kabli powrotnych a szynami - kablami przyłączeniowych do szyn o przekroju  $150 \text{ mm}^2$  Cu po dwa kable do jednej szyny (łącznie 8 kabli do szafki).
  11. Przewidzieć wymianę uszynień słupów trakcyjnych.
  12. Dla wszystkich układów zasilania przyjmować dodatnią biegunowość sieci trakcyjnej, natomiast biegun ujemny w torowisku musi być wyizolowany od gruntu i innych konstrukcji na których będzie ułożony. Szyny torowiska nie mogą być uziemiane ani połączone z biegunem N, PE lub PEN instalacji elektrycznych.?

13. Wszystkie projekty związane z lokalizacją urządzeń w terenie wykonać na aktualnych mapach do celów projektowych.
14. Lokalizację słupów oraz inwentaryzację sieci wykonać w skali 1:500 lub 1:250. Rysunki sieci trakcyjnej zawierające zarys jezdni, chodników, budynków oraz torowiska tramwajowego wykonać w skali 1:250 lub 1:200 (dobrać wg potrzeb).
15. Inwentaryzacyjne prace geodezyjne muszą być zrealizowane w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami z uwzględnieniem konieczności uzupełnienia wymaganych informacji (między innymi o podmiocie władającym daną siecią oraz identyfikator branżowy) w utworzonej powiatowej bazie GESUT dla miasta Poznania. Ma to na celu wygenerowanie informacji zgodnych z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ROZWOJU, PRACY I TECHNOLOGII z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Informujemy, że wymagamy zapisania tych informacji w dokumentacji inwentaryzacji również w odniesieniu do infrastruktury nie będącej siecią - w tym planowanej kanalizacji kablowej.

#### C. Warunki dotyczące harmonogramu prac:

Harmonogram prac wykonany kosztem i staraniem Wykonawcy musi obejmować:

- prace przygotowawcze,
- prace ziemne,
- pomiary sprawdzające, obliczenia,
- odtworzenie nawierzchni i terenów zielonych,
- inwentaryzacje geodezyjne.

Wykonawca przedstawi propozycje harmonogramu robót oraz podziału prac na etapy.

#### D. Prowadzenie prac:

Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, oraz obowiązującymi Polskimi Normami, a w szczególności :

- PN-K-92002 Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.
- PN-98/K-92009 Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania, z uwzględnieniem specyfikacji skrajni budowli dla wagonu tramwajowego Tatra RT6N1.
- PN-98/K-92011 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.
- PN-K-92008 Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych.
- PN-K-92020. Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia.
- PN-K-92021 Sieć trakcyjna miejska. Symbole graficzne.

- PN-EN 50119:2009 Sieć jezdna górna trakcji elektrycznej.
- PN-92/E-05024 Ograniczanie prądów błędnych z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego.
  - Polska Norma PN-E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
  - ZN-93/MP-13-K31 78. Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej,
- PN-93/E-90400 i 90401. Kable elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 0,6/1 kV.
- PN-E-04700. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-E-05115. Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-50110-1. Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- PN-IEC 60038. Napięcia znormalizowane IEC.
- PN-EN 50122-1. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.
- PN-EN 50122-2. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
- BN-89/9395-01/03. Stacje prostownikowe dla elektrycznej trakcji tramwajowej. Podstawowe urządzenia elektroenergetyczne dla trakcji tramwajowej i trolejbusowej. Wymagania szczegółowe.
- BN-90/9395-01/09. Stacje prostownikowe dla elektrycznej trakcji tramwajowej. Badania pomontażowe podstawowych urządzeń elektroenergetycznych trakcji tramwajowej i trolejbusowej.
- BN-89/9395-01/01. Stacje prostownikowe dla elektrycznej trakcji komunikacji miejskiej. Ogólne wymagania.
- PN IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

#### E. Warunki odbioru.

Przy protokołach odbioru Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu:

- pozytywne protokoły odbioru pasa drogowego / chodników / terenów wystawiony przez ich zarządcę / właściciela.
- pozytywne protokoły z badań stopnia zagęszczenia gruntu,
- szkice geodezyjne z inwentaryzacji wybudowanej kanalizacji kablowej oraz dokument potwierdzający, że powykonawcza dokumentacja geodezyjna została złożona do ZGiKM GEOPOZ w Poznaniu.
- pozytywne protokoły pomiarowe kabli, sieci trakcyjnej, ochrony przeciwporażeniowej.
- atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności z PN na zastosowane materiały.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu 3 egz. oraz 2 egz. w wersji elektronicznej (zapis na płycie DVD lub dysku zewnętrznym w formacie .pdf oraz .dwg) powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej (powykonawcze mapy geodezyjne zatwierdzone przez Zarząd Geodezji i Katastru Miejskiego GEOPOZ w Poznaniu dla nowo wybudowanych obiektów i sieci).

Roboty uznaje się za zgodne z WT i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

## 2.6. Wygradzenia

W ramach zadania należy wymienić istniejące wygradzenie zlokalizowane na międzytorzy przy wszystkich przystankach tramwajowych oraz w rejonie przejazdu technicznego przy przystanku Lechicka. Wygradzenia należy dobrać zgodnie z aktualnym katalogiem Mebli Miejskich Poznania.

## 2.7. Odwodnienie

Na całej długości trasy dokonać oczyszczenia i udroźnienia istniejącego odwodnienia, dokonać wymiany uszkodzonych płytek chodnikowych wieńczących korytka typu krakowskiego.

## 2.8. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca Zamawiającemu dokumentację powykonawczą w wersji papierowej w 3 egz. oraz 2 egz. w wersji elektronicznej (zapis na płycie DVD lub dysku zewnętrznym w formacie .pdf oraz .dwg)

**Kierownik**  
**Wydziału Dróg i Dróg**  
**Łukasz Łochowicz**