

ZR.6304.229.2024.AG.1389

Gdańsk, 16.01.2025 r.

**Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska**

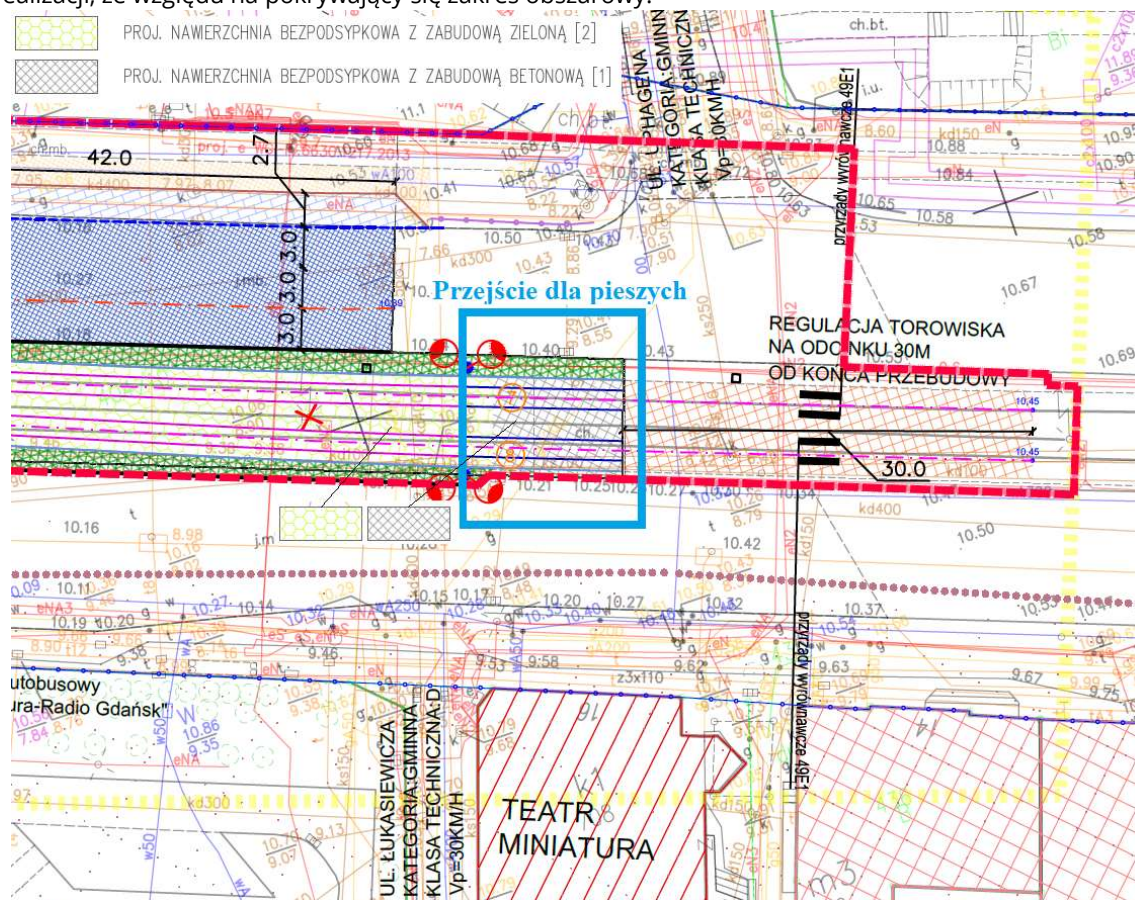
ul. Żagłowa 11  
80-560 Gdańsk

**Dot. pisma znak PLU.4001.322.2024.MK – wytyczne i warunki do wykonanie przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura.**

W odpowiedzi na ww. wniosek Gdański Zarząd Dróg i Zieleni w uzgodnieniu z Biurem Zarządzania Ruchem Drogowym przekazuje następujące wytyczne do przedmiotowej inwestycji:

1. Zakres: Wrzeszcz, al. Grunwaldzka przy Teatrze Miniatura
2. Termin: warunki projektowania są ważne dwa lata od daty wystawienia
3. Dokumentacja winna być zgodna m. in. z:
  - ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 320),
  - wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 r., poz. 1518).
4. Rozwiązania projektowe przyjmować w oparciu o:
  - Zarządzenie nr 1753/20 Prezydenta Miasta Gdańska z dnia 18 grudnia 2020 r. w sprawie przyjęcia Gdańskiego Standardu Ulicy Miejskiej (GSUM) oraz określenia zasad wprowadzenia dodatkowych elementów do procesu przygotowania projektów budowy lub przebudowy dróg publicznych zgodnie z Gdańskim Standardem Ulicy Miejskiej (GSUM),
  - Zarządzenie nr 1746/21 Prezydenta Miasta Gdańska z dnia 9 listopada 2021 w sprawie wprowadzenia Szczegółowych standardów dostępności dla kształtowania przestrzeni i budynków w mieście Gdańsku – Poradnik projektowania uniwersalnego, zapisy obowiązujących MPZP na terenie objętym inwestycją w przypadku realizacji w trybie pozwolenia na budowę lub realizacja w trybie zezwolenia na realizację ZRID.
  - Standardy projektowe i katalog nawierzchni Gdańska.
5. Wytyczne ogólne:
  - Projekt zagospodarowania terenu należy sporządzić na aktualnej kopii mapy do celów projektowych w skali 1:500 z pieczętką poświadczającą, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultat zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego lub oświadczeniem wykonawcy prac geodezyjnych o uzyskaniu pozytywnego wyniku weryfikacji.
  - Zakresem projektu należy objąć całą szerokość pasa drogowego. Nie należy pozostawiać 'pustych' i niezagospodarowanych przestrzeni.
  - W przypadku realizacji inwestycji w trybie specustawy drogowej tzw. ZRID na planie sytuacyjnym należy nanieść projektowane granice pasa drogowego.
  - W przypadku realizacji inwestycji w trybie pozwolenia na budowę na planie sytuacyjnym należy oznaczyć granice kart terenu pasa drogowego, wynikające z MPZP.
  - Ze względu na zły stan techniczny nawierzchni al. Grunwaldzkiej na przedmiotowym odcinku celem zapewnienia bezpieczeństwa i komfortu poruszania się pieszych wskazane jest rozszerzenie zakresu wymiany nawierzchni do projektowanego (włącznie) przejścia i przejazdu.

- Przewidzieć regulację wysokościową ciągów pieszych ist. z wymianą nawierzchni, zaleca się dowiązanie do zakresu realizowanego w ramach projektu GPW.
- Projekt przekroczenia torowiska tramwajowego opracować w koordynacji z projektem budowy linii tramwajowej w ul. Nowej Politechnicznej GPW zarówno pod względem zakresu, jak i harmonogramu realizacji, ze względu na pokrywający się zakres obszarowy.



- Do dokumentacji załączyć plansze koordynacyjne PZT wraz z przekrojami wykazującymi dowiązanie oraz pozytywną opinię jednostki projektowej Highway realizującej na zlecenie DRMG w/w dokumentację projektową.
- Należy opracować ewentualne projekty usunięcia ewentualnych kolizji.
- Należy opracować:
  - a) projekt czasowej organizacji ruchu na czas robót,
  - b) projekt docelowej organizacji ruchu.
 Ww. projekty wymagają zatwierdzenia przez organ zarządzający ruchem drogowym w Gdańsku (Biuro Zarządzania Ruchem Drogowym) – po uzyskaniu uzgodnienia projektu budowlanego branży drogowej.
- Przy składaniu każdego z wniosków należy dołączyć oryginalne i ważne pełnomocnictwo lub urzędowo poświadczony odpis pełnomocnictwa, udzielone przez inwestora pełnomocnikowi do reprezentowania go w sprawach związanych z przedmiotową sprawą.
- Należy opracować projekt wielobranżowy z podziałem na poszczególne projekty branżowe.
- Projektowane przejście dla pieszych należy wyposażyć w sygnalizację świetlną i włączyć ją do Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
- We wniosku załączyć egzemplarz planszy zbiorczej pełnego zagospodarowania.
- Należy w opisie projektu zawrzeć informację dotyczącą odtworzenia uszkodzonych nawierzchni i zieleni: „Wszystkie nawierzchnie oraz zieleni, uszkodzone w trakcie wykonywania robót budowlanych należy odtworzyć, doprowadzając je do właściwego stanu, nie gorszego niż stan przed przystąpieniem do wykonywania robót.”
- W projekcie należy przedstawić granice opracowania oraz oznaczyć wszystkie nawierzchnie projektowane i istniejące do zachowania znajdujące się w tych granicach.



- W rysunku sytuacyjnym należy wskazać główne założenia br. oświetlenia (w przypadku projektowania).
6. Wytyczne do układu:
- Należy zaprojektować przejście dla pieszych z przejazdem rowerowym przez al. Grunwaldzką.
  - Należy zachować minimalną szerokość ciągów pieszych 2 m w świetle przejścia.
  - Pozostałe parametry projektowanych poszczególnych elementów układu drogowego (zjazdu, jezdni, itd.) przyjąć zgodnie z obowiązującymi przepisami.
  - Należy opracować stosowne przekroje poprzeczne i podłużne (na PZT nanieść linie przekrojowe) oraz rysunki ze szczegółami konstrukcyjnymi.
  - Przewidzieć sposób prowadzenia ruchu rowerowego w porozumieniu z Pełnomocnikiem ds. infrastruktury rowerowej przy akceptacji BZRD.
  - Miejsce akumulacji pieszych pomiędzy jezdnią a torowiskiem należy dostosować do przewidywanych natężeń ruchu pieszego.
  - Należy zapewnić ciągłość ruchu pieszego do terenów przyległych.
  - Zapewnić dostępność projektowanej infrastruktury dla osób niepełnosprawnych, o ograniczonej sprawności ruchowej, niedowidzących i niewidomych (w szczególności należy opierać się na ww. poradniku projektowania uniwersalnego).
  - Na przejściu dla pieszych (również sugerowanym) przewidzieć obniżone krawężniki do 0 cm i płytki fakturowe zgodnie z poradnikiem projektowania wskazanym powyżej.
  - Przy lokalizacji przekroczenia torów uwzględnić zachowanie odpowiedniej widoczności w obrębie przejścia.
  - Chodniki zabezpieczyć przed parkowaniem, poza miejscami do tego przeznaczonymi.
  - Należy uzyskać stanowisko Zarządu Transportu Miejskiego w Gdańsku w zakresie komunikacji zbiorowej.
  - Organizacja ruchu w obszarze przejścia w tym sygnalizacja świetlna, ostrzegawcza nie może ograniczać funkcjonowania komunikacji tramwajowej. Należy przewidzieć priorytet dla tramwajów.
  - Projektując chodniki należy unikać kątów prostych i ostrych na połączeniach, należy stosować ukosy lub wyoblenia.
  - Przy projektowaniu połączeń ciągów komunikacyjnych i innych nawierzchni utwardzonych należy unikać barier przestrzennych, takich jak progi, uskoki i wysokie obrzeża.
  - Na chodnikach nie należy stosować krawężników ani oporników w poprzek nawierzchni chodnika (również wtopionych).
  - Ewentualne zabruki należy wykonać z kostki kamiennej 4/6 lub 7/9 cm.
7. Wytyczne do nawierzchni:
- Chodniki należy zaprojektować z płytki betonowej 30 x 30 cm gładkiej w kolorze szarym, w układzie ciosowym.
  - Drogę dla rowerów należy wykonać z nawierzchni bitumicznej, w kolorze czarnym.
  - Wskazuje się zastosowanie krawężników i obrzeży kamiennych.
  - Ewentualne zabruki wyspy azylu poza szerokością przejścia dla pieszych należy wykonać z kostki kamiennej 7/9 cm.
8. Wytyczne do małej architektury:
- W przypadku projektowania należy zastosować wzór kosza na odpadki jak w Załączniku nr 1.
  - W miarę możliwości należy zaprojektować podpórki dla rowerzystów zgodne z Załącznikiem nr 2.
9. Wytyczne do zieleni:
- Do projektu należy załączyć inwentaryzację zieleni z gospodarką drzewostanem, załączając dokumentację fotograficzną zieleni (wydrukowaną w kolorze), z czytelnym oznaczeniem poszczególnych okazów (nr inwent.) na zdjęciach, umożliwiającym identyfikację zinwentaryzowanej zieleni oraz gospodarkę drzewostanem.
  - Wycinkę zieleni należy ograniczyć do niezbędnego minimum.
  - W miejscach narażonych na wykonywanie przez pieszych przebiegów, teren zielony zabezpieczyć/wyoblić.
  - Projektowana infrastruktura nie może negatywnie wpływać na system korzeniowy drzew rosnących w pasie drogowym.
  - W przypadku projektowania sieci w obrębie systemów korzeniowych drzew – przewidzieć technologię robót bezwykopową.
  - W przypadku braku zieleni w graniach opracowania załączyć stosowne oświadczenie o braku kolizji.
10. Wytyczne do oświetlenia / kanalizacji deszczowej / sieci
- Przewidzieć wyposażenie techniczne drogi, tj.:

- a) Kanalizację deszczową – ewentualna przebudowa wpustów kanalizacji deszczowej na warunkach Gdańskich wód, nie lokalizować wpustów deszczowych w obszarze przejścia dla pieszych i przejazdu rowerowego.
- b) Oświetlenie – projekt należy opracować na podstawie warunków nr IE/2/2025/JR (Załącznik nr 3) oraz wytycznych nr GZDiZ/PP/1389/2024/B-W/018-1/SL z dnia 14.01.2025r. (Załącznik nr 4)
- c) Sygnalizację świetlną - projekt opracować na podstawie warunków nr 1/2025 wydanych przez GZDiZ (Załącznik nr 4).
- Włazy studni projektować w nawierzchni jednorodnej (poza krawężnikami), niedopuszczalne jest lokalizowanie wjazdu studni częściowo np. w chodniku i częściowo w pasie zieleni.
- Lokalizację wjazdów studni infrastruktury technicznej sytuować poza przejściami dla pieszych, w szczególności poza obszarem nawierzchni fakturowej dla osób niewidomych i niedowidzących oraz ciągami pieszymi.
- Wszystkie projektowane elementy infrastruktury nadziemne (np. słupy oświetleniowe, hydranty, szafki) winny zachowywać stosowną skrajnię drogową oraz skrajnię chodnika (hydranty poza szerokością chodnika).
- Zachować normatywne odległości budowanych sieci od innych urządzeń podziemnych.
- Przewidzieć regulację wysokościową studni instalacji podziemnych.
- W sprawach związanych z wydanymi warunkami technicznymi należy kontaktować się z:  
Jacek Raikowski tel. 58 55 89 748, email: [jacek.raikowski@gdansk.gda.pl](mailto:jacek.raikowski@gdansk.gda.pl) - oświetlenie,  
Rafał Janowski tel. 58 55 89 746, email: [rafal.janowski@gdansk.gda.pl](mailto:rafal.janowski@gdansk.gda.pl) – sygnalizacja świetlna,  
Marcin Kowalczyk tel. 58 55 89 747 email: [macin.kowalczyk@gdansk.gda.pl](mailto:macin.kowalczyk@gdansk.gda.pl) – sygnalizacja świetlna,  
Zbigniew Gosz tel. 58 55 89 740 email: [zbigniew.oz@gdansk.gda.pl](mailto:zbigniew.oz@gdansk.gda.pl) – sygnalizacja świetlna.
- 11. Wytyczne do infrastruktury tramwajowej –
- W opracowywanej dokumentacji należy uwzględnić:
  - a) projekt GPW zakłada wykonanie torowiska bezpodsypankowego z zieloną zabudową do krawędzi przyszłego przejścia dla pieszych, a nawierzchnię przejście w zabudowie betonowej. GZDiZ opiniuje pozytywnie takie rozwiązanie.
  - b) w torowisku zabudowanym należy zaprojektować wkładki komorowe gumowe lub z tworzywa sztucznego montowane w komory łubkowe szyn lub równoważne rozwiązanie, które zapewni sprężyste przenoszenie sił pionowych i poziomych na elementy zabudowy toru,
  - c) w torowisku zabudowanym należy zapewnić od strony zewnętrznej toru obniżenie poziomu nawierzchni (wkładki) o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.
- Opracowywaną dokumentację należy przedłożyć do akceptacji i uzgodnienia z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ w wersji papierowej oraz elektronicznej (pdf, dwg).
- Osoby do kontaktu z ramienia Sekcji IT GZDiZ:  
Michał Kosiorowski, e-mail: [michal.kosiorowski@gdansk.gda.pl](mailto:michal.kosiorowski@gdansk.gda.pl), tel. 58 524 46 18  
Piotr Szczęblewski, e-mail: [piotr.szczęblewski@gdansk.gda.pl](mailto:piotr.szczęblewski@gdansk.gda.pl), tel. 58 524 46 19
- W załączeniu „Wymagania techniczne do projektowania infrastruktury tramwajowej w Gdańsku” dla wykonania przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura.

#### **Załączniki:**

- Załącznik nr 1 - Kosz na odpadki.
- Załącznik nr 2 - Wzór podpórki rowerowej.
- Załącznik nr 3 - Warunki techniczne IE/2/2025/JR projektowania, wykonania i przekazania w użytkowanie oświetlenia przejść dla pieszych przez Al. Grunwaldzką i ul. Uphagena na wysokości Teatru Miniatura w Gdańsku z dnia 02.01.2025 r.
- Załącznik nr 4 - Wytyczne Działu Projektowania Przestrzeni Publicznej nr GZDiZ/PP/1389/2024/B-W/018-1/SL z dnia 14.01.2025r.
- Załącznik nr 5 - Warunki techniczne nr 1/2025 projektowania, budowy i przekazania w użytkowanie sygnalizacji świetlnej dla projektowanego przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura z dnia 10.01.2025 r.
- Załącznik nr 6 - Wymagania techniczne do projektowania infrastruktury tramwajowej w Gdańsku z dnia 02.04.2024r.



## KOSZ NA ODPADKI PP-KO-02-RAL7016

### FORMA I MATERIAŁY

- Kosze okrągłe o konstrukcji stalowej, z korpusem w formie walca wraz z okalającymi go stalowymi prętami oraz z wyjmowanym wkładem.
- Wymiary kosza: wysokość – 800 mm, szerokość – 430 mm. Wysokość obręczy: 100 mm.
- Konstrukcja ze stali typu S235 cynkowanej ogniowo, malowanej proszkowo (2 warstwy) na kolor antracyt RAL 7016, w wykończeniu mat struktura.
- Lakierowana powierzchnia powinna być równa, bez pęcherzy. Grubość pojedynczej powłoki powinna wynosić 80+100 µm.
- Grubość blachy: min. 3 mm (obręcz), min. 4 mm (pokrywa).
- Pręty stalowe o przekroju okrągłym, gładkie, o średnicy 10 mm. Przerwy pomiędzy prętami 17 mm. Należy zwrócić uwagę, aby końcówki prętów nie wystawały poza obrys górnej obręczy stalowej – końcówki prętów powinny wchodzić pod obręcz.
- Wewnętrzny wkład o pojemności min. 72 l i dostosowany do wymiarów kosza, wykonany z ocynkowanej blachy o gr. min. 1 mm. Wkład, od spodu, należy wyposażyć w uszczelkę zapobiegającą uszkodzeniom korpusu kosza w trakcie opróżniania.
- Otwierana pokrywa śmietnika montowana w sposób zapobiegający wyrwaniu, zawiasami stalowymi o grubości min. 4 mm, bez zamka na kluczyk, lecz z zastosowaniem niewidocznej z zewnątrz zapadki uniemożliwiającej niekontrolowane otwarcie pokrywy. Mechanizm zatrzaskowy powinien zamykać się samoczynnie pod ciężarem własnym pokrywy.



### MONTAŻ

- Kosz mocowany w fundamencie betonowym za pomocą prętów gwintowanych.
- W przypadku mocowania w podłożu nieutwardzonym należy zadbać, by konstrukcja kosza nie stykała się bezpośrednio z gruntem. Zaleca się wyniesienie fundamentu na wysokość 2 cm ponad poziom gruntu.
- W przypadku mocowania na podłożu utwardzonym, o zwartej podbudowie dopuszcza się stosowanie kotew stalowych w otworach głębokości min. 25 cm wypełnionych poliestrową zaprawą kotwiącą.



#### UWAGI OGÓLNE

- Na koszu należy umieścić tabliczkę z napisem „Gdański Zarząd Dróg i Zieleni” oraz informacją o kosztach zakupu kosza (szczegółowe informacje w osobnym załączniku).
- Projekt małej architektury należy sporządzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Uwagi do projektów przestrzeni publicznej w zakresie estetyki i funkcjonalności”.



## PODPÓRKA ROWEROWA PP-PR-01-RAL9007-k

### FORMA I MATERIAŁY

- Długość podpórki: 100 cm
- Konstrukcja ze stali cynkowanej ogniowo, malowanej proszkowo (2 warstwy) **na kolor srebrny ciemny RAL 9007**, w wykończeniu mat struktura.
- Połączenia spawane szlifować.
- Podnóżek wykonany z blachy kwasoodpornej, z perforacją antypoślizgową i perforowanym napisem.

### MONTAŻ

- Konstrukcja powinna być przystosowana do trwałego połączenia z podłożem utwardzonym (kostka brukowa, płyty betonowe, asfalt na podbudowie betonowej) poprzez fundamentowanie.



### UWAGI OGÓLNE

- Projekt małej architektury należy sporządzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Uwagi do projektów przestrzeni publicznej w zakresie estetyki i funkcjonalności”.

**Warunki techniczne nr IE/2/2025/JR**  
**projektowania, wykonania i przekazania w użytkowanie oświetlenia przejść dla pieszych**  
**przez Al. Grunwaldzką i ul. Uphagena na wysokości Teatru Miniatura w Gdańsku**

**A. WARUNKI PROJEKTOWANIA**

**1. Wymagania ogólne**

- 1.1.** Projekt oświetlenia opracować zgodnie z PN – EN 13201: 2016 Oświetlenie dróg oraz w oparciu o WR-D-71-1 i WR-D-71-2, WR-D-41-3 i WR-D-41-4 Ministerstwa Infrastruktury, na aktualnych mapach do celów projektowych, zawierających rozwiązania branży drogowej w zakresie projektowanych robót drogowych.
- 1.2.** W przypadku konieczności realizacji projektowanej infrastruktury na działkach leżących w liniach rozgraniczających pas drogowy drogi publicznej zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, ale stanowiących własność prywatną lub znajdujących się w użytkowaniu wieczystym podmiotu prywatnego, należy doprowadzić do uregulowania przez uprawniony podmiot spraw terenowo – prawnych poprzez dokonanie na podstawie art. 98 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1899 z późn. zm.) wydzielenia z tej nieruchomości strefy drogowej oznaczonej w zapisach miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- 1.3.** W przypadku braku możliwości dokonania regulacji terenowo – prawnych w sposób opisany w punkcie powyżej lub w przypadku konieczności realizacji projektowanej infrastruktury na działkach leżących poza liniami rozgraniczającymi pas drogowy drogi publicznej należy doprowadzić do ustanowienia przez uprawniony podmiot na rzecz Gminy Miasta Gdańska nieodpłatnej i nieograniczonej w czasie służebności przesyłu w związku z umiejscowieniem na tychże działkach wykonanej infrastruktury o treści uprawniającej do posadowienia, utrzymania, remontów i eksploatacji tej infrastruktury zapewniającej nieodpłatny i nieograniczony dostęp do tych urządzeń pracownikom Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni oraz pracownikom podmiotów wykonujących zadania z zakresu eksploatacji, konserwacji i napraw infrastruktury działających na zlecenie Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni. Służebność, o której mowa w zdaniu poprzednim, należy ustanowić w drodze jednostronnego oświadczenia woli sporządzonego w formie aktu notarialnego oraz stosownego wpisu w księdze wieczystej nieruchomości.
- 1.4.** Ze względu na standardy GZDiZ wynikające z rekomendowanych przez Ministra Infrastruktury wytycznych WR-D-41-3 i WR-D-41-4 należy rozszerzyć zakres inwestycji o doświetlenie przejścia dla pieszych przez ul. Uphagena w rejonie skrzyżowania z Al. Grunwaldzką jako kolejnego przejścia przy jednym skrzyżowaniu.
- 1.5.** Projekt należy skoordynować z projektem budowlano-wykonawczym branży elektroenergetycznej pn. „Modernizacja chodników, jezdni w ul. Uphagena w Gdańsku przygotowanym w ramach Programu budowy i modernizacji chodników w ramach zadania pn. Dokumentacja dla przyszłych projektów”. Opracowanie wykonane przez Neret s.c. Maciej Waniewski & Jadwiga Zdroik, ul. Grodzka 13, 80-841 Gdańsk na rzecz DRMG, ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk
- 1.6.** Warunki projektowania i wykonania są ważne 2 lata od daty ich wystawienia.

**2. Zasilanie i pomiar energii**

- 2.1.** Zasilanie projektowanego oświetlenia przewidzieć z projektowanej wg opracowania wymienionego w punkcie 1.5 latarni nr 5.11.5/3 oświetlenia ul. Uphagena. Latarnie zasilane z szafy oświetleniowej SOU 489 „Biała”, której moc przyłączeniowa wynosi 12,5kW a urządzeń obecnie przyłączonych ok. 9kW.
- 2.2.** Przewidzieć dla sytuacji braku realizacji ww. zadania zasilanie z latarni 11/3 stanowiącej majątek GZDiZ w trzymaniu Energa Oświetlenie Sp. z o.o. (EO). Warunki przyłączenia bezpośrednio do sieci oświetleniowej EO zaakceptowane przez GZDiZ załączyć do projektu.

**3. Parametry oświetleniowe**

- 3.1.** Zaprojektować oświetlenie wyznaczonych przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych dołączając obliczenia fotometryczne tak, aby średnie natężenie na całej powierzchni przejścia i przejazdu rowerowego oraz w strefie oczekiwania było nie niższe niż 50 lx (składowa pionowa i pozioma) z zastosowaniem redukcji



mocy na poziomie jak w oprawach oświetlenia drogowego w godzinach od 23<sup>00</sup> do 5<sup>00</sup>. Obliczenia fotometryczne przejść dla pieszych wykonać na siatce obliczeniowej zgodnej z siatką pierwszego pomiaru parametrów oświetlenia przejścia dla pieszych przedstawioną w punkcie 6.3. Zasady pomiaru parametrów fotometrycznych WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych.

- 3.2. Wykonać obliczenia fotometryczne oświetlenia bez redukcji mocy i z redukcją mocy (przyjmując niższą o jedną klasę oświetlenie drogi). Przyjąć współczynnik utrzymania MF=0,8.

#### 4. Sieć oświetleniowa

- 4.1. Zastosować kable oświetleniowe aluminiowe YAKXS o przekroju nie mniejszym niż 25mm<sup>2</sup> w układzie sieci TN-C. Uziemiać każdy słup. Kable lokalizować na głębokości minimalnej 0,7m.
- 4.2. Na planach sytuacyjnych i schematach podać odległości między słupami i długości kabli z koniecznymi zapasami tj. 2 m przy każdym słupie.
- 4.3. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych w pobliżu linii napowietrznej SN lub WN nanieść linie rozgraniczające pole bezpiecznej pracy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47z 2003r. poz. 401), opracować i uzgodnić z ENERGA OPERATOR S.A. instrukcję eksploatacji oświetlenia oraz zaprojektować słupy łamane z linką.
- 4.4. Poszczególne obwody obciążyć oprawami oświetleniowymi w sposób zapewniający równomierny pobór energii poszczególnych faz i pokazać na schemacie sieci oświetleniowej.
- 4.5. Przewidzieć numerację latarni zgodną z układem zasilania.
- 4.6. Przewidzieć demontaż i utylizację zbędnych elementów oświetlenia w uzgodnieniu z ich właścicielami.
- 4.7. Prowadzenie kabli oświetleniowych w obiektach inżynierskich lub pod nawierzchnią utwardzoną wyłącznie w kanalizacji kablowej umożliwiającej bezinwazyjną wymianę awaryjną kabli. Stosować rury o średnicy minimalnej 110mm.
- 4.8. Zachować ciągłość istniejącej sieci oświetlenia.
- 4.9. W celu ujednolicenia rozwiązań oświetleniowych należy usunąć latarnię nr 12/3 znajdującą się w rejonie skrzyżowania a stanowiącą majątek EO. Połączenie na podział z siecią EO zachować wprowadzając wycofany kabel EO do najbliższej projektowanej latarni.

#### 5. Szafki oświetleniowe

- 5.1. Szafę oświetleniową doposażyć w trójfazowy kompensator mocy biernej pojemnościowej dobrany parametrami do rzeczywistego obciążenia (uzyskując współczynnik mocy tg  $\phi$  w zakresie od 0 do 0,4). Kompensator zabezpieczony przed przetężeniem i przegrzaniem.
- 5.2. Zaktualizować schematy sieci i szaf oświetleniowych ujętych w zadaniu inwestycyjnym.

#### 6. Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki)

- 6.1. Projektować słupy stalowe ocynkowane (średnia grubość cynku 80 $\mu$ m) malowane proszkowo na kolor lub aluminiowe anodowane na kolor możliwie zbliżony do koloru malowania proszkowego; spawane spawem wzdłużnym niewidocznym. Dopuszcza się słupy kompozytowe barwione strukturalnie na kolor. Wszystkie słupy winny być zgodne z wytycznymi Działu Rozwoju Przestrzeni Publicznej, o grubości ścianki minimum 4mm, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową. Pomalować metalowe podstawy słupów do wysokości 30cm farbą antykorozyjną polimerową.
- 6.2. Przewidzieć montażu opraw oświetlenia dedykowanego na poziomie 5-7m.
- 6.3. Jeśli obszar podlega ochronie konserwatorskiej kształt słupów i wysięgników uzgodnić z właściwym Urzędem Konserwacji Zabytków.
- 6.4. Przyjąć minimalne wymiary otworu wnęki słupowej: 100mm x 300mm. Dopuszcza się zmianę wymiarów w granicach  $\pm 15\%$  z zachowaniem powierzchni otworu rewizyjnego minimum 300cm<sup>2</sup>. Pokrywy wnęk słupowych zamykane śrubami M-8 imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa.
- 6.5. Słupy oświetleniowe, w miarę możliwości, lokalizować za chodnikiem z uwzględnieniem skrajni drogowej.
- 6.6. Załączyć zwymiarowane przekroje poprzeczne z naniesioną lokalizacją słupów z podaniem rzędnych zaprojektowanego ułożenia kabli, rzędnych terenu istniejącego i rzędnych docelowych terenu, z uwzględnieniem skrajni drogowej (zgodnie z załącznikiem nr 6).
- 6.7. Zapewnić pole obsługi w promieniu 80cm od wnęk słupowych, a szczególności zlokalizowanych na skarpach, na obiektach inżynierskich i przy barierkach.



- 6.8. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych przy skarpie grunt wokół słupów zabezpieczyć na długości 1,5m płytami typu MEBA (zgodnie z załącznikiem nr 6). Płyty należy zakryć żyzną ziemią i zadarnić – zgodnie z wytycznymi Działu Rozwoju Przestrzeni Publicznej.
- 6.9. Konstrukcje słupów muszą być przygotowane do montażu konstrukcji oświetlenia iluminacyjnego, urządzeń CCTV i Wi-Fi.
- 7. Oprawy i źródła światła.**
- 7.1. Oprawy ciągów komunikacyjnych projektować jako wykonane w technologii opraw LED w obudowie z aluminium, malowane na kolor, o współczynniku oddawania barw  $Ra \geq 70$ , o temperaturze barwowej 2600-3300K, o skuteczności  $\eta \geq 105\text{lm/W}$ , prąd sterowania oprawy nie większy niż 500mA. Zapewnić trwałość 100.000h przy zachowaniu 70% strumienia. Stopień szczelności oprawy minimum IP65, II klasa ochronności, wyposażone w min. 1 gniazdo Zhaga-D4i. Wszystkie oprawy pod względem estetycznym winny spełniać wymagania estetyczne określone przez Dział Rozwoju Przestrzeni Publicznej GZDiZ.
- 7.2. Stosować zasilacz elektroniczny z redukcją mocy o jedną klasę oświetleniową w oprawie. W oprawach zaprogramować redukcję mocy w godzinach 23<sup>00</sup> do 05<sup>00</sup>.
- 7.3. Jeśli obszar podlega ochronie konserwatorskiej kształt opraw uzgodnić z właściwym Urzędem Konserwacji Zabytków.
- 8. Uzgodnienie projektu**
- 8.1. Uzgodnić z Działem Energetyczno - Teletechnicznym GZDiZ projekt budowlany oświetlenia opracowany wg niniejszych warunków w wersji papierowej i elektronicznej (PDF i DWG) zawierający: warunki projektowania, warunki przyłączeniowe, opis, plan sytuacyjny, schemat oświetlenia, schemat i widok szafki oświetleniowej, obliczenia elektryczne (fotometryczne, skuteczności ochrony od porażeń, doboru kabli i zabezpieczeń, bilansu mocy), zwymiarowane przekroje poprzeczne usytuowania słupów i kabli, zestawienie podstawowych materiałów projektowanych i demontowanych.

Zamieścić zapis w projekcie: standard wykonania robót zgodnie z punktem B warunków technicznych nr IE/2/2025/JR z dnia 02.01.2025r.

## **B. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT OŚWIETLENIOWYCH**

### **9. Sieć oświetleniowa**

- 9.1. Przyjąć układanie kabli oświetleniowych zgodnie z N SEP-E-004.
- 9.2. Na kablach oświetleniowych w odstępach co 10 m stosować opaski kablowe z tworzywa z trwale wygrawerowanymi danymi: „OŚWIELENIE”, „GZDiZ”, „typ i przekrój kabla”, „rok budowy”.
- 9.3. Zastosować równomierne obciążenie faz obwodów.
- 9.4. W przypadku przebudowy istniejącego oświetlenia na jezdni dopuszczonej do ruchu zapewnić oświetlenie tymczasowe na czas budowy.
- 9.5. Kable w słupach przelotowych łączyć za pomocą tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych tekstolitowych jednorzędowych w pionowym układzie śrub, uwzględniając układanie żył na tabliczce słupowej na tzw. „choinkę” z wydłużoną żyłą PEN lub złączyć IZK w sposób umożliwiający ich swobodne wyjęcie z wnęki słupowej.
- 9.6. W słupach podziałowych i odejściowych stosować tabliczki „podziałowe” bezpiecznikowo-zaciskowe tekstolitowe dwurzędowe w pionowym układzie śrub. Uwzględnić układanie żył na tabliczce słupowej na tzw. „choinkę” z wydłużoną żyłą PEN. Mostki zawiesić we wnęce.

### **10. Szafki oświetleniowe**

- 10.1. W szafce umieścić zalaminowany aktualny schemat sieci i szafki oświetleniowej.

### **11. Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki)**

- 11.1. Przyjąć słupy stalowe ocynkowane (średnia grubość cynku 80 $\mu\text{m}$ ) malowane proszkowo na kolor lub aluminiowe anodowane na kolor; spawane spawem wzdłużnym niewidocznym. Dopuszcza się słupy kompozytowe wkopywane bezpośrednio w grunt (bez fundamentów) barwione strukturalnie na kolor. Wszystkie słupy winny być o grubości ścianki minimum 4mm, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową. Pomalować metalowe podstawy słupów do wysokości 30cm farbą antykorozyjną polimerową.



- 11.2. Stosować słupy o minimalnych wymiarach otworu wnęki słupowej: 100mm x 300mm. Dopuszcza się zmianę wymiarów w granicach  $\pm 15\%$  z zachowaniem powierzchni otworu rewizyjnego minimum 300cm<sup>2</sup>.
- 11.3. Stosować zamknięcie pokryw wnęk słupowych śrubami M-8 imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa.
- 11.4. Stosować fundamenty prefabrykowane pod słupy stalowe i aluminiowe dostosowane do typu przyjętych słupów z posadowieniem na wysokości  $3 \pm 1$  cm nad poziom chodnika oraz  $5 \pm 1$  cm nad poziom zielenia. Stosować podwójne nakrętki i kapturki na śruby. Fundamenty słupów w całości pomalować abizolem.
- 11.5. Ustawiać słupy wnękami w kierunku przeciwnym do ruchu.
- 11.6. W przypadku ustawienia opraw w koronach drzew należy przyciąć gałęzie w porozumieniu z GZDiZ.
- 11.7. Oznaczenia i numerację wykonać: na jasnych słupach czarnymi literami wysokości 5cm, grubości 5mm na żółtym tle wysokości 10cm, na słupach ciemnych wykonać żółtą numerację wysokości 5cm, grubości 5mm zgodnie z załącznikiem nr 2. Oznaczenia na słupach malować na wysokości 1,8m od strony ruchu.
- 11.8. Wykonać zgodną z schematem zasilania numerację dla całego obwodu oświetleniowego.
- 11.9. Bednarkę uziemiającą podłączyć do zacisku PEN w słupie, a następnie linką LgY 10mm<sup>2</sup> do złącza IZK lub tabliczki słupowej. Zaciski śrubowe powinny być dostępne z wnęki słupowej.
- 11.10. Na tabliczkach podziałowych żyty podłączać na tzw. choinkę z wydłużoną żyłą PEN. Końcówki kabla zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi.
- 11.11. Fundamenty słupów oświetleniowych wysypywać żwirem. Kable w fundamenty wprowadzać w rurach osłonowych wystających ok. 2cm z fundamentu.
- 11.12. Na trasie kabli energetycznych, przy słupach oświetleniowych oraz szafkach oświetleniowych zgęszczać grunt zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ . Wykonać pomiary zagęszczenia gruntu i protokoły z pomiarów przedstawić komisji odbiorowej.

### C. WARUNKI ODBIORU ROBÓT OŚWIETLENIOWYCH

#### 12. Dokumentacja powykonawcza

Do przekazania w użytkowanie oświetlenia ulicznego Inwestor przedkłada dokumentację powykonawczą umieszczoną w segregatorze zawierającym:

- 12.1. dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej (opis techniczny, schematy, plany), inwentaryzację geodezyjną, certyfikaty i deklaracje zgodności wbudowanych materiałów, pomiary natężenia oświetlenia przed i po redukcji mocy, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji kabli oświetleniowych, rezystancji uziemienia słupów i szafek oświetleniowych, pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów, pomiar mocy biernej rzeczywistej i w przypadku potrzeby z uruchomioną kompensacją (współczynnik mocy  $\cos \phi$ ), protokoły przekazania materiałów demontowanych ich właścicielom lub dokumenty potwierdzające ich utylizację, protokół odbioru robót na rzecz Energa Oświetlenie Sp. z o.o. wynikających z zakresu inwestycji
- 12.2. Poszczególne części dokumentacji należy rozdzielić przekładkami umożliwiającymi odnalezienie stosownej części opracowania.

#### 13. Uwagi ogólne

- 13.1. Wybudowane oświetlenie będzie stanowiło majątek Gminy Miasta Gdańska **po przekazaniu na majątek dowodami PT**. Do tego czasu Inwestor zobowiązany jest utrzymywać wybudowane oświetlenie, a GZDiZ zobowiązuje się ponosić koszty energii.
- 13.2. W przypadku etapowania inwestycji oświetlenie uliczne można załączyć po przekazaniu protokołów z pomiarów ochrony przeciwporażeniowej oraz dokonania przeglądu technicznego przez Dział Energetyczno-Teletechniczny GZDiZ Gdańsk.

### ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1: Wybrane szczegółowe rozwiązania techniczne budowy oświetlenia ulicznego.

Załącznik nr 2: Oznaczenia na słupach oświetleniowych.

Załączniki z plikami pomocniczymi do projektowania oświetlenia do pobrania ze strony <https://gzdz.gda.pl/załatw-sprawe/oswietlenie.a.3114>:

Załącznik nr 3: Karta szafki oświetleniowej.



Załącznik nr 4: Schemat szafki oświetleniowej.  
Załącznik nr 5: Widok szafki oświetleniowej.  
Załącznik nr 6: Przykładowy przekrój poprzeczny.  
Załącznik nr 7: Przykładowy plan sieci oświetleniowej.

Rozpoznano w terenie 31.12.2024r.

Naniesiono na mapę

INSPEKTOR  
ds. oświetlenia ulicznego  
*R. Kosiński*  
Jacek Ralkowski

GDAŃSKI ZARZĄD DRÓG I ZIELENI  
ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk  
tel. 58 341-20-41, fax 58 52-44-609  
NIP 584-090-00-85, Regon 190038083

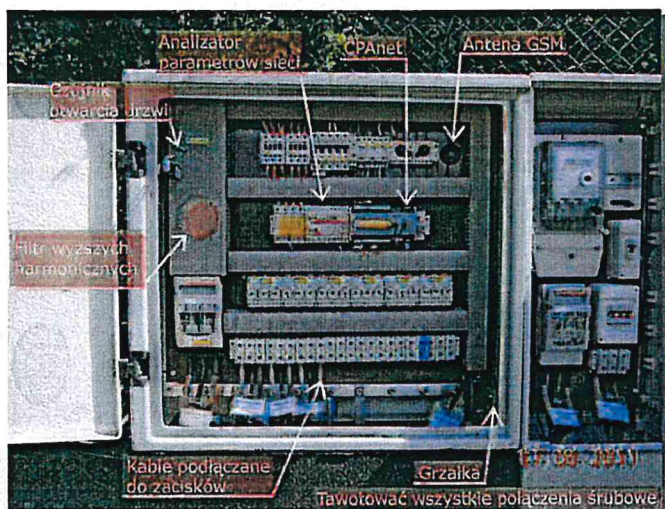
GDAŃSKI ZARZĄD DRÓG I ZIELENI  
Z-ca Kierownika Działu  
ds. oświetlenia ulicznego i iluminacji zabytków  
*B. Nadolny*  
Bogusław Nadolny

Gdańsk, dnia 02.01.2025r.

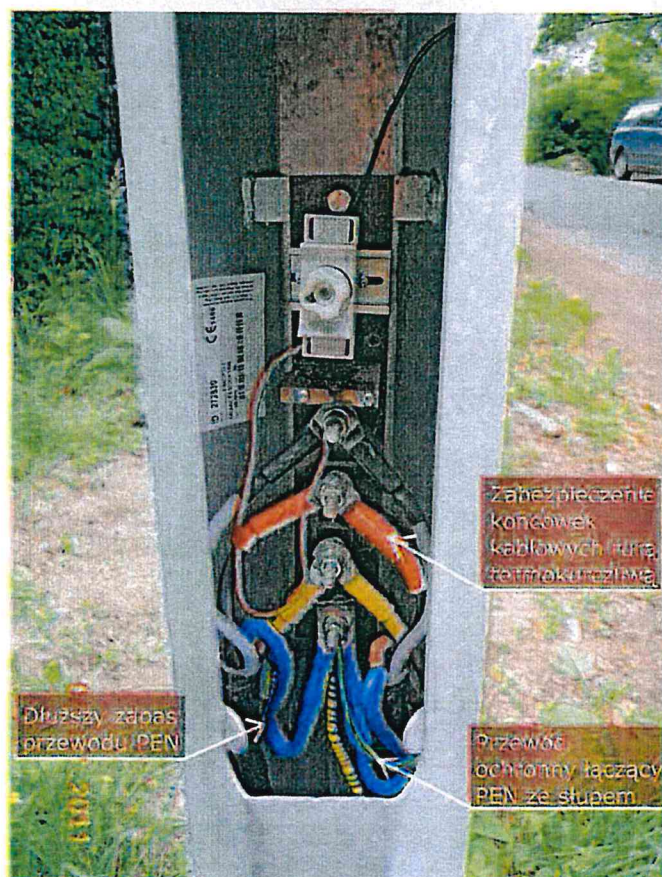
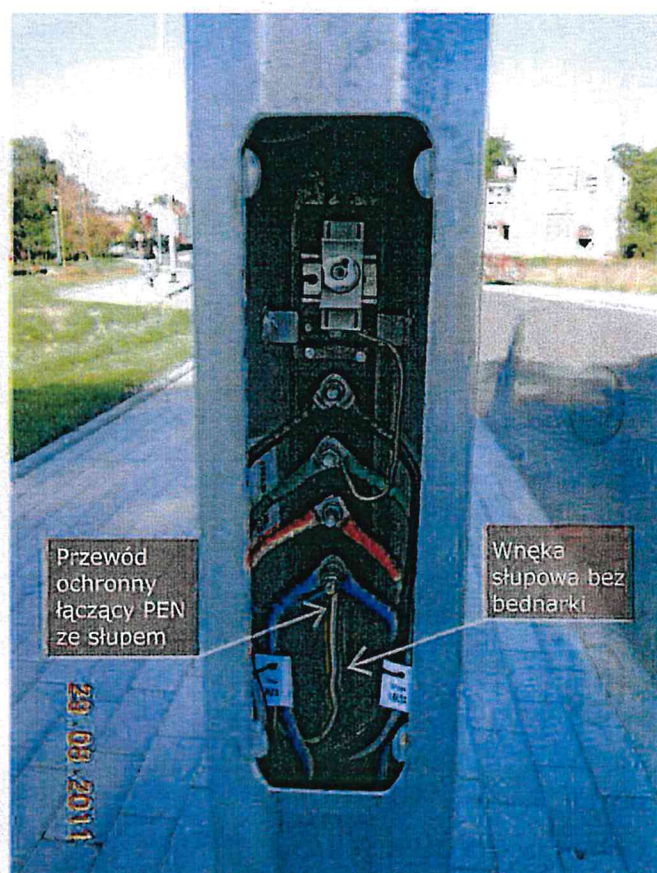
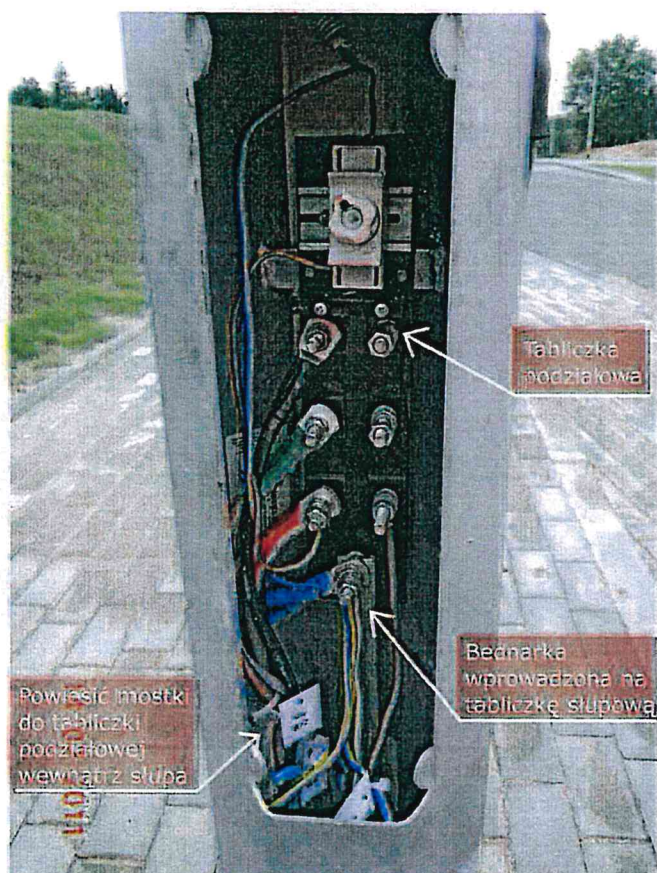
.....  
(podpis i pieczęć)  
Kierownika Działu Energetyczno - Teletechnicznego GZDIZ



Wybrane szczegółowe rozwiązania techniczne budowy oświetlenia ulicznego.





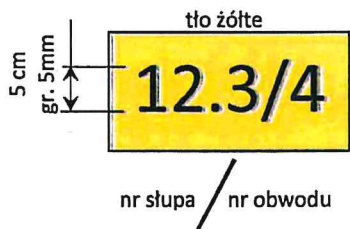




# Oznaczenia na latarniach

Oznaczenia umieścić na wysokości 1,8m

Latarnie jasne zasilane z sieci GZDiZ



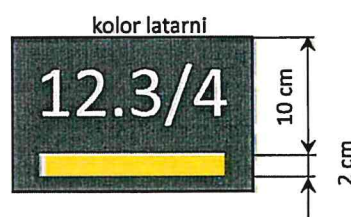
Latarnie jasne zasilane z sieci EOŚ



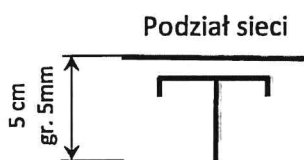
Latarnie ciemne zasilane z sieci GZDiZ



Latarnie ciemne zasilane z sieci EOŚ



## Oznaczenia pod numerem słupa



Podział sieci



Podział sieci z odczepem



Podział sieci między użytkownikami



Odczep



Odczep podwójny



Zabezpieczenie wzdłużne sieci

3- fazowe



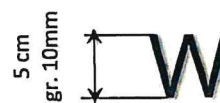
1-fazowe



Ostatni słup



Zasilanie wiaty



Data opracowania: sierpień 2014r.  
Opracował: Jacek Raikowski



GZDiZ/PP/1389/2024/B-W/018-1/SL

Gdańsk, dnia 14.01.2025 r.

**ZR (w/m)**

Dotyczy: warunków technicznych dla wykonania doświetlenia przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura (RPW/41139/2024).

Dział Projektowania Przestrzeni Publicznej przekazuje następujące wytyczne do projektowania:

- a) zakres: Wrzeszcz, al. Grunwaldzka przy Teatrze Miniatura
- b) termin: warunki projektowania są ważne dwa lata od daty wystawienia
- c) wytyczne do doświetlenia przejścia:
  - wytyczne do lokalizacji:
    1. Projektując lokalizację słupów należy zachować co najmniej 1,8 m światła przejścia.
    2. Projektując słupy w terenie zabudowanym należy zastosować rozwiązania nakierunkowujące strumień światła wyłącznie na chodnik/ulicę/ścieżkę rowerową i zapobiegające świeceniu w okna budynków mieszkalnych.
  - wytyczne do słupów:
    1. Słupy stalowe ocynkowane, stożkowe o przekroju okrągłym, malowane proszkowo fabrycznie na kolor RAL 9007 w wykończeniu mat struktura lub aluminiowe anodowane na kolor zbliżony.
    2. W przypadku stosowania warstwy antykorozyjnej na słupie należy użyć warstwy przeźroczystej celem maksymalnego zachowania koloru słupa.
  - wytyczne do wysięgników:
    1. Oprawy należy projektować bez wysięgników lub na wysięgnikach prostych, możliwie najkrótszych. W przypadku projektowania wysięgników należy je wykonać w materiale, kolorze i wykończeniu jak słup.
    2. Wysięgniki opraw ulicznych należy mocować do słupa bez przedłużania wysięgnika za słupem.
  - wytyczne do opraw:
    1. Należy zastosować oprawy zgodne z Załącznikiem nr 1, malowane proszkowo fabrycznie na kolor RAL 9007 w wykończeniu mat struktura lub aluminiowe anodowane na kolor zbliżony.
    2. Oprawy uliczne należy lokalizować na wysokości 50 cm poniżej wierzchołka słupa.
    3. W przypadku konieczności doświetlania ciągów pieszych celem ograniczenia ilości słupów wskazuje się montowanie opraw doświetlających chodniki na słupie oświetlenia ulicznego.
    4. Należy wskazać wzór opraw w części opisowej projektu.



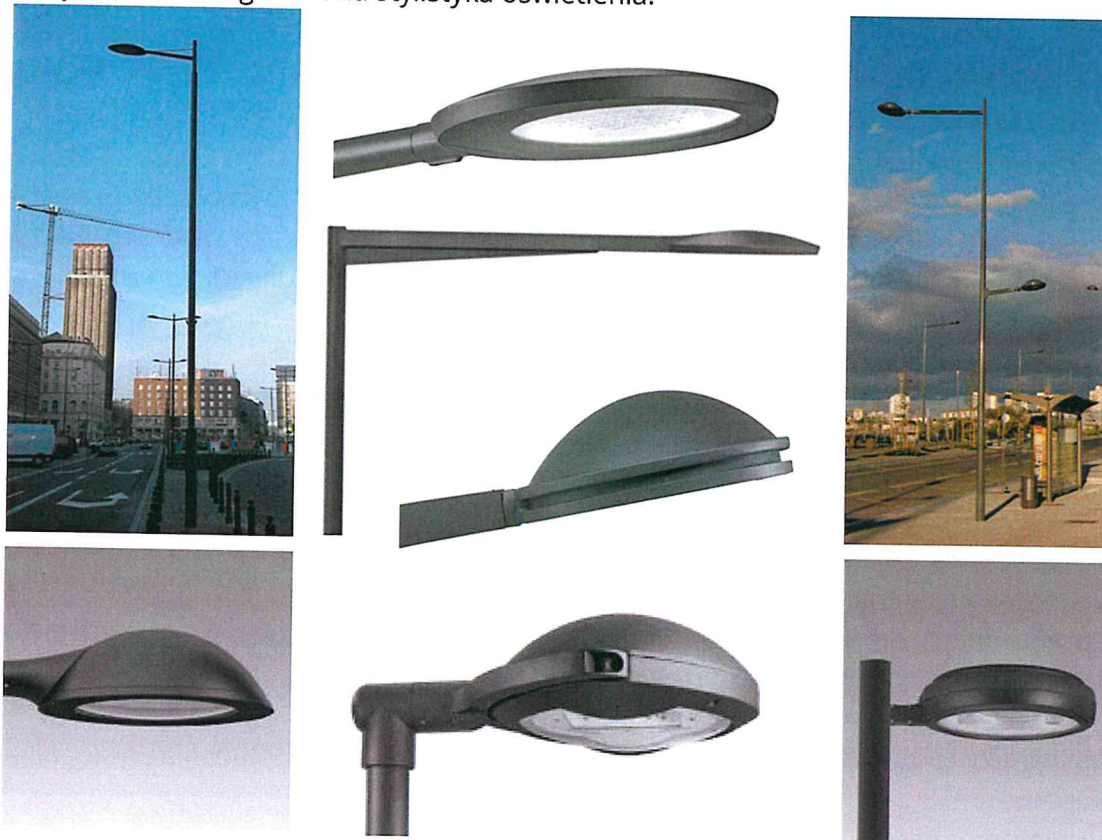
- wytyczne do szafek:

1. W przypadku konieczności zaprojektowania nowych szafek oświetleniowych lub przebudowy istniejących, na etapie projektowania należy uzgodnić ich lokalizację oraz malować je proszkowo fabrycznie na kolor RAL7016 w wykończeniu mat lub w kolorze przylegającej elewacji.
2. Wskazuje się sytuowanie szafek w miejscu najmniej ingerującym w wolną przestrzeń publiczną, lokalizując je w pobliżu istniejących ogrodzeń/elewacji budynków.
3. Należy wskazać wymiary i sposób wykończenia szafki w części opisowej projektu.
4. Ewentualne utwardzenie w rejonie szafki należy projektować z nawierzchni analogicznej do występujących w sąsiedztwie (np. zabruk, płytki chodnikowa).

- wytyczne do zieleni:

1. Trasę kabla należy projektować pod nawierzchniami rozbieralnymi lub maksymalnie blisko nawierzchni utwardzonych, równoległe do ich krawędzi (wprowadzając załamania w przypadku prowadzenia nawierzchni po łuku).

Załącznik nr 1. Sugerowana stylistyka oświetlenia.



Otrzymują:

1. ZR (w/m),
2. IE (w/m),
3. (a/a).

P.O. ZASTĘPCY KIEROWNIKA  
Działu Projektowania Przestrzeni Publicznej  
*Michał Bielewicz*  
Michał Bielewicz

**Warunki techniczne nr 1/2025**  
**projektowania, budowy i przekazania w użytkowanie sygnalizacji świetlnej dla**  
**projektowanego przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy**  
**Teatru Miniatura z dnia 10.01.2025 r.**

**Niniejsze warunki stanowią integralną część projektu**

**A.1.WARUNKI PROJEKTOWANIA**

**PROJEKT BUDOWLANY I TECHNICZNY**

1. Projekt budowlany i wykonawczy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, obowiązującymi przepisami, normami i wiedzą techniczną.
2. Projekt wykonać na aktualnych mapach do celów projektowych uzgodnionych w RKSPUT, zawierających zatwierdzone rozwiązania branży drogowej z zagospodarowaniem działek, w tym z zaznaczonym pasem drogowym projektowanego skrzyżowania ulic. Projekt kanału musi być opracowany zgodnie z warunkami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 26.05.2023 r.
3. Przy projektowaniu sygnalizacji świetlnej należy uwzględnić również branżę telekomunikacyjną, w której należy zaprojektować: wyposażoną komorę teletechniczną Lokalnego Węzła Telekomunikacyjnego (LWT). Zaprojektowane rozwiązania muszą być kompatybilne z zastosowanymi w ramach budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR (ZSZR TRISTAR).
4. Projekty sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej opracować w oparciu o uzgodnione projekty branży Inżynierii Ruchu na aktualnych mapach do celów projektowych uzgodnionych w RKSPUT, zawierających rozwiązania branży drogowej na etapie projektu technicznego z zagospodarowaniem działek, w tym z zaznaczonym pasem drogowym projektowanego skrzyżowania ulic. Projekt sygnalizacji musi być opracowany zgodnie z: Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
5. Opracować projekt wykonawczy transmisji danych branży telekomunikacyjnej.
6. W przypadku wyjścia elementów sygnalizacji świetlnej poza pas drogowy należy uzyskać uzgodnienie właścicieli działek, oraz zgodę na nieodpłatne



i bezterminowe użyczenie terenu (np. na wykonanie prac konserwacyjnych i naprawczych).

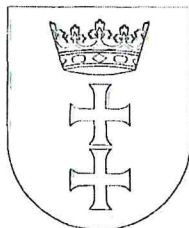
7. Projekty budowlany i wykonawczy mają zawierać m.in.: opis inwestycji i podstawę opracowania, warunki techniczne, przytoczenie norm i przepisów, obliczenia elektryczne (np. ochrony od porażeń, itd.), zestawienie podstawowych materiałów projektowanych i demontowanych, mapkę obszaru z zaznaczoną lokalizacją inwestycji, plan przebiegu kanalizacji kablowych / kabli, plan sytuacyjny z projektowaną sygnalizacją, schemat zasilania szafy licznikowej/LWT, rozszycie kabli sygnalizacyjnych i detekcyjnych w masztach i sterowniku, podłączenie kabli w masztach, rysunki poszczególnych masztów wysokich i masztów niskich z wyposażeniem, uzgodnienia: GZDiZ w tym z branży Inżynierii Ruchu wraz z opieczętowanym planem; RKSPUT i gestorów sieci, kserokopie uprawnień, kserokopie przynależności do izb, oświadczenie Biura Projektowego o kompletności opracowania.
8. W przypadku przebudowy istniejącej sygnalizacji świetlnej stosować materiały wyglądające podobnie jak istniejące.
9. W przypadku przebudowy, demontowane materiały rozliczyć zgodnie z wskazaniami GZDiZ.
10. Projekt wykonać i przekazać do GZDiZ w formie papierowej i elektronicznej (\*.doc, \*.pdf, \*.dwg).

**Wymagania dla poszczególnych urządzeń sygnalizacji świetlnej i urządzeń telekomunikacyjnych :**

*Kanalizacja teletechniczna lokalna - sygnalizacji ulicznej*

1. Projektowane kable: sygnalizacyjne i sterownicze lokalizować w pasie drogowym w lokalnej kanalizacji kablowej (minimum 2x  $\varnothing$  110mm).
2. Kanalizację kablową prowadzić poza obszarami retencyjnymi, rowami, ogrodami deszczowymi.
3. Projektowane studnie należy lokalizować poza obrębem jezdni, dróg rowerowych i poza miejscami występowania wszelkiego ruchu kołowego.
4. W ciągach głównych kanalizacji i przy przejściach pod drogami projektować minimum jedną rurę rezerwową  $\varnothing$  110mm.
5. Odcinki kanalizacji przebiegające pod jezdniami projektować z rur grubościennych.

6. Kanalizację projektować z rur jednowarstwowych wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE  $\varnothing 110$ , ułożonych na głębokości, która zapewni ich przykrycie na całej długości co najmniej 0,7 m, licząc od poziomu projektowanych nawierzchni.
7. Przy przejściach kanalizacji pod jezdniami projektować studnie pogłębione umożliwiające prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na głębokości min. 1m.
8. W miejscach rozgałęzień kanalizacji kablowej stosować studnie o wielkości minimum SKR-1.
9. Od studni kablowych do poszczególnych masztów projektować kanalizację jednootworową  $\varnothing 110\text{mm}$ , długość odcinków ww. kanalizacji nie może przekraczać 10m. Rury tej kanalizacji muszą umożliwiać wciągnięcie kabli sygnalizacyjnych z studni kablowych bezpośrednio do masztów.
10. Włazy do studni kablowych lokować poza obrębem jezdni dróg samochodowych, dróg rowerowych i ciągów o dopuszczonym ruchu kołowym, również rowerowym.
11. Studnie zlokalizowane w chodnikach wyposażać w ramy i pokrywy typu ciężkiego.
12. Dodatkowo pokrywy powinny być zaopatrzone w logo - Herb Miasta Gdańska herb Gdańska.



13. Odcinki kanalizacji teletechnicznej między studniami kablowymi nie powinny być dłuższe niż 80m.
14. Odcinki kanalizacji kablowej między studniami budować prostoliniowo.
15. Otwory kanalizacji teletechnicznej (po wybudowaniu) należy uszczelnić obustronnie w każdej studni w sposób zapobiegający ich zamuleniu.
16. W pobliżu miejsca montażu pętli indukcyjnych przewidzieć studnie kablowe w których należy wykonać połączenie pętli z kablem zasilającym (feederem).
17. W przypadku przestawiania urządzeń sygnalizacji świetlnej lub przebudowy sieci kablowej, krótkie kable sterownicze i sygnalizacyjne należy wymienić. Zabrania się mufowania kabli.
18. Przy projektowanych szafie sterownika sygnalizacji świetlnej i szafie LWT wybudować studnie podszafrkowe wielkości minimum SKR-2.





19. Studnie podszafkowe budować poza ciągiem kanalizacji magistralnej i kanału technologicznego (nie są elementami kanalizacji magistralnej i kanału technologicznego).
20. Wykonać dowiązania do szafy sterownika i szafy LWT do studni podszafkowych rurami osłonowymi minimum 2x  $\varnothing 110$  do każdej szafy. Rury dowiązań uszczelnić przed przenikaniem wody i gazów za pomocą uszczelnień systemowych.
21. Wykonać korespondencję pomiędzy kanalizacją lokalną a systemową.
22. Istniejące studnie kablowe należy wyregulować do nowych rzędnych, uszkodzone pokrywy i ramy wymienić na nowe o odpowiedniej klasie obciążenia.
23. Na skrzyżowaniach kanalizacji z kablami energetycznymi, rury kanalizacji teletechnicznej należy ułożyć zgodnie z normą ZN-96/TPS.A.-004, kable energetyczne zabezpieczyć dodatkowo rurami dwudzielnymi.

#### Kanalizacja teletechniczna magistralna

1. W ciągu al. Grunwaldzkiej w obszarze objętym zadaniem występuje kanalizacja magistralna TRISTAR.
2. W ramach zadania uwzględnić rozbudowę ciągu kanalizacji o dwie rury osłonowe  $\varnothing 110/6,3$  i rozbudowę studni do typu SKR-2.
3. Kanalizację projektować z rur jednowarstwowych wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE  $\varnothing 110$ , ułożonych na głębokości, która zapewni ich przykrycie na całej długości co najmniej 0,7 m, licząc od poziomu projektowanych nawierzchni.
4. Dopuszcza się nabudowę nowych studni na ciągu istniejącej kanalizacji kablowej TRISTAR dla potrzeb podłączenia elementów sygnalizacji świetlnej, np. przyciski, sygnalizatory.
5. Studnie zlokalizowane w chodnikach wyposażyć w ramy i pokrywy typu ciężkiego., zabezpieczyć pokrywami wewnętrznymi typu „Pioch”.
6. Dodatkowo pokrywy powinny być zaopatrzone w logo - Herb Miasta Gdańska.

#### Zasilanie i pomiar energii

1. W przypadku przebudowy istniejącej sygnalizacji GZDiZ przekazać informację na temat aktualnej mocy zainstalowanej w szafce licznikowej. Należy sprawdzić czy pokryje ona zapotrzebowanie na moc zainstalowaną w szafie LWT.
2. W przypadku nowych sygnalizacji oraz w przypadku nie wystarczającej mocy przyłączeniowej na istniejącej sygnalizacji świetlnej należy wystąpić z wnioskiem do ENERGA OPERATOR S.A. o warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Przyłącze elektroenergetyczne prowadzić poza kanalizacją kablową.



3. W przypadku przyłącza 1-fazowego wystąpić o zmianę na przyłączy 3-fazowe. Należy zachować selektywność zabezpieczeń (zabezpieczenie przedlicznikowe nie mniejsze niż 16A prądu trójfazowego). Warunki przyłączenia przesłać do akceptacji Działu Energetyczno-Teletechnicznego GZDiZ przed złożeniem projektu do uzgodnienia. Uzgodnienie warunków przyłączenia leży po stronie projektanta. Opłatę przyłączeniową ponosi Inwestor.
4. Zasilanie szafy LWT od złącza/szafki pomiarowej wykonywać kablem miedzianym typu YKY o min. przekroju 10mm<sup>2</sup>. Trasę kabla zasilającego projektować w pasie drogowym.

#### Szafa LWT (Lokalny Węzeł Telekomunikacyjny)

1. W bezpośredniej bliskości sterownika sygnalizacji świetlnej, zamontować trójkomorową szafę zasilająco/telekomunikacyjną LWT z wyposażeniem, z blachy aluminiowej o grubości minimum 3mm, w której:
  - a. komorę elektryczno-rozdzielczą należy wyposażyć w rozłącznik główny, ogranicznik przeciwprzepięciowy II+III (B+C), zabezpieczenia dla poszczególnych obwodów.
  - b. komorę licznikową wyposażyć w zamek zgodny z standardem Energa Operator i zabezpieczenia zgodne z wytycznymi z warunków przyłączenia.
  - c. komorę teletechniczną należy wyposażyć w urządzenia pasywne i aktywne, służące do komunikacji z Centrum Sterowania, kompatybilne z wbudowanymi w ramach budowy ZSZR TRISTAR.
2. Należy zapewnić komunikację pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a serwerami systemu TRISTAR z wykorzystaniem łączności światłowodowej.
3. Szafa LWT musi mieć możliwość sygnalizowania otwarcia i zamknięcia drzwi oraz zaniku faz napięcia zasilającego w Centrum Sterownia w Gdańsku. Należy zaprojektować system informacji o zaniku faz napięcia w układzie zasilania.
4. Szafa LWT malowana farbą proszkową w całości musi być zabezpieczona powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
5. Uziemienie o wartości  $R_u \leq 10\Omega$ .
6. Szafę LWT zlokalizować z uwzględnieniem zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, na etapie projektu Inżynierii Ruchu.





### Sterownik sygnalizacji świetlnej

#### **Sterownik sygnalizacji świetlnej musi:**

1. Być przeznaczony do pracy w systemie centralnego sterowania i umożliwiać pracę w automatycznym, obszarowym systemie sterowania ruchem.
2. Posiadać otwarty protokół komunikacyjny OTS2, oraz mieć zaimplementowane oprogramowanie TRENDS Kernel + EPICS współpracujące z systemem centralnym sterowania BALANCE w celu zapewnienia możliwości przyłączenia do systemu TRISTAR.
3. Sterownik musi umożliwiać podłączenie radia krótkiego zasięgu dla komunikacji z pojazdami transportu publicznego w celu obsługi priorytetu pojazdów transportu zbiorowego zgodnie z protokołem VDV.
4. Spełniać wymagania dokumentu „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” (Dz.U/ nr. 220/2003, poz.2181)”, oraz obowiązujących Polskich Norm, w szczególności:
  - PN-HD 638 S1 Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego
  - PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa.
  - PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Systemy sygnalizacji ruchu drogowego.
5. Zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji minimum dwuprocesorowej. Niezależne jednostki procesorowe muszą realizować program sygnalizacji oraz prowadzić wzajemną kontrolę poprawności działania.
6. Realizować pomiar wartości prądu zasilającego obwody wyjściowe na wszystkich wyjściach z dokładnością umożliwiającą wykrycie uszkodzenia każdego źródła światła o mocy większej niż 2W. Kontrola musi być prowadzona dla wszystkich sygnałów: czerwonego, żółtego i zielonego oraz sygnałów warunkowych.
7. Umożliwiać ustawienie dla każdego źródła światła i odpływu indywidualnych progów ostrzeżenia i wyłączenia w przypadku awarii.
8. Być wyposażony w osobne porty komunikacyjne dla pracy lokalnej i systemowej.
9. Umożliwiać komunikację za pośrednictwem sieci Ethernet (na kablach elektrycznych lub optycznych) oraz GPRS/GSM.
10. Umożliwiać lokalną i zdalną zmianę parametrów programu, oraz kompletnych programów bez przerywania pracy sterownika.
11. Umożliwiać zdalną zmianę zmiennych sterujących i parametrów pracy, gdzie jako zmienne sterujące programem należy rozumieć: długość cyklu ( jeśli występuje),



czasu trwania sygnału zezwalającego dla poszczególnych grup ( lub faz ), wartości splitu, wartości offsetów, a jako parametry pracy należy rozumieć: numer realizowanego programu, tryb pracy sterownika, parametry czasowe detektorów odpowiednie dla zastosowanego systemu akomodacji, wartości prądów nominalnych obciążenia obwodów.

12. Posiadać możliwość dostępu do sterownika poprzez urządzenia przenośne w zakresie co najmniej sprawdzenia jego statusu, awarii, parametrów elektrycznych oraz parametrów detektorów.
13. Posiadać dokumentację z szczegółową specyfikacją protokołu komunikacyjnego co najmniej w zakresie: zmiany wartości zmiennych sterujących, zmiany parametrów pracy, zarządzania pomiarami i odczytywania wyników pomiarów ruchu. Dokumentację należy dostarczyć do Zamawiającego.
14. Posiadać oprogramowanie narzędziowe do tworzenia programów i programowania sterownika, które musi być dostarczone ze sterownikiem. Oprogramowanie należy dostarczyć do Zamawiającego.
15. Posiadać oprogramowanie umożliwiające nadzór pracy sterownika i jego parametrów w trybie online. Oprogramowanie należy dostarczyć do Zamawiającego.
16. Prowadzić rejestrację pojazdów na wybranych detektorach i gromadzić wyniki w pamięci lokalnej poprzez zamontowanie stacji pomiaru ruchu, niezależnie od rejestracji tych wielkości przez system nadrzędny (min. rejestrowane dane: natężenia ruchu, struktura rodzajowa, prędkość, odstęp pomiędzy pojazdami, ruch pod prąd). Dane ze stacji pomiaru ruchu muszą być wysyłane w sposób automatyczny, zgodnie z przyjętym standardem w ramach budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
17. Być przystosowanym do pracy w sieci 230V, 50 Hz .
18. Realizować redukcję natężenia świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.
19. Obsługiwać do 48 grup sygnałowych i umożliwiać dołączenie minimum 64 detektory pojazdów i pieszych.
20. Pracować w zakresie temperatur  $-25^{\circ}\text{C} \div 55^{\circ}\text{C}$  przy czym wyklucza się stosowanie urządzeń grzewczych i chłodzących, dopuszcza się jedynie stosowanie grzałki o mocy poniżej 10W, zapobiegającej kondensacji wilgoci w obudowie sterownika.
21. Być umieszczony w obudowie z blachy ze stopu aluminium zabezpieczonej farbą proszkową. Wykończenie obudowy musi zapewniać skuteczne zabezpieczenie powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
22. Mieć drzwi główne szafy sterownika wyposażone w zamek „baskwilowy”.





23. Być wyposażony w tzw. panel policyjny, umożliwiający załączenie sygnału ogólnego czerwonego, pulsującego żółtego lub wyłączenie całkowite sygnalizacji; panel musi być dostępny niezależnie od zasadniczego sterownika.
24. Zamek główny i panel policyjny wyposażone we wkładkę patentową.
25. Uziemienie o wartości  $R_u \leq 10 \Omega$ .
26. Umożliwiać sygnalizowanie otwarcia i zamknięcia drzwi w Centrum Sterownia.
27. Zapewniać możliwość zdalnej zmiany harmonogramu pracy sygnalizatorów akustycznych.
28. Szafę sterownika zlokalizować z uwzględnieniem zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, na etapie projektu Inżynierii Ruchu.

*W przypadku przebudowy istniejących sygnalizacji świetlnych, należy przewidzieć rozbudowę istniejącego sterownika o brakujące moduły – karty wideo detekcji, przycisków dla pieszych i pętli indukcyjnych oraz możliwość wpięcia ich do systemu TRISTAR. W przypadku gdy sterownik jest jednostką starego typu (jednoprosesorową) lub brak jest możliwości jego rozbudowy do określonego poziomu należy wymienić istniejący sterownik na nowy spełniający wymagane parametry. Po rozbudowie sterownika gwarancja musi obejmować cały sterownik.*

#### Instalacja dla priorytetu transportu zbiorowego

Żądania priorytetu dla transportu zbiorowego zapewnić poprzez radio krótkiego zasięgu pracujące na częstotliwości 863 do 870 MHz umieszczone na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej, podłączone do sterownika sygnalizacji świetlnej. Montowane urządzenia muszą być kompatybilne z wbudowanymi w ramach budowy ZSZR TRISTAR.

#### Konstrukcje wsporcze (maszty, wysięgniki)

1. Zastosować maszty sygnalizacyjne (niskie, wysokie z wysięgnikami) i bramownice stalowe dwustronnie cynkowane, malowane nawierzchniowo farbą w kolorze szarym RAL 9007 (dla II strefy wiatrowej) spełniające wymagania normy PN-EN 12767 - 2008 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych Wymagania i metody badań.”.
2. Stosować maszty wysokie z możliwością obrotu wysięgnika wokół własnej osi.
3. Fundamenty i wysięgniki dobrać zgodnie z wytycznymi producenta masztów.
4. Posadzić fundamenty pod maszty wysokie, bramownice na wysokości  $3 \pm 1$  cm nad poziom chodnika oraz  $5 \pm 1$  cm nad poziom zieleńca. Stosować kapturki na śruby.



5. Zagęścić teren wokół masztów zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
6. Maszty sygnalizacyjne (niskie, wysokie i sygnalizacyjno-oświetleniowe) na odcinku od 0,0 m do 2,0 m wysokości w całości muszą być zabezpieczone powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
7. Uziemić maszty końcowe i rozgałęźne za pomocą uziomu o wartości  $R_u \leq 10\Omega$ .
8. Stosować maszty niskie dwudzielne z głowicą wierzchołkową.
9. W przypadku wykorzystywania masztów sygnalizacji świetlnej do oświetlenia ulicznego przewidzieć drugą wnękę o wymiarach minimalnych 100x300mm dla tabliczki bezpiecznikowej spełniającej standardy GZDiZ.
10. Do podwieszania znaków drogowych na masztach należy przewidzieć konstrukcje mocujące (obejmy słupowe) pod znaki zabezpieczone przed korozją, ocynkowane i estetyczne. Sposób ich mocowania nie może powodować uszkodzeń powłoki masztu (podkładki gumowe).
11. Maszty z konstrukcjami sygnalizacji świetlnej lokalizować z uwzględnieniem skrajni poziomej i pionowej.
12. Zachować skrajnie pionową dla sygnalizatorów montowanych na masztach sygnalizacyjnych: wysokich o wartości minimum 5,1m, niskich o wartości minimum 2,5m.
13. W przypadku demontażu lub przenoszenia z masztów sygnalizacyjnych istniejącego oświetlenia będącego własnością ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. projekt uzgodnić z ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o.
14. Przy przejściach dla pieszych stosować wspólne maszty dla sygnalizacji i oświetlenia dedykowanego.

#### Latarnie sygnalizacyjne.

1. Stosować latarnie sygnalizacyjne z tworzyw sztucznych, z soczewkami  $\varnothing 200$  oraz latarnie z soczewkami  $\varnothing 300$  z źródłami światła LED zgodnie z projektem branży inżynierii ruchu o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54, o klasie udarnośći IR3, wykonane z materiału zapewniającego poprawne ich funkcjonowanie w zakresie temperatur od  $-25$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ , oraz odpornego na promieniowanie ultrafioletowe, mocowane jednopunktowo za pomocą konsol sygnalizacyjnych do głowic wierzchołkowych masztów niskich i na elewacji masztów wysokich oraz dwupunktowo na wysięgnikach. (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
2. Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z EN-PN 12368.





3. Komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż  $I_{min}:I_{max} > 1:10$ . Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368.
4. Dla latarni sygnalizacyjnych montowanych na masztach wysokich przewidzieć zastosowanie ekranów kontrastowych perforowanych.
5. Wkłady LED do sygnalizatorów muszą mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP65 i podlegać minimum 5 letniej gwarancji. (Dz. U. Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
6. Sygnalizatory należy wyposażać w źródła światła LED o niskim poborze mocy tj. nie większym niż 14W.
7. Latarnie sygnalizacyjne muszą być zasilane 230V i uwzględniać możliwość redukcji natężenia świecenia.

#### Pętle indukcyjne/Video detekcja

Spełnić wymagania dla pętli indukcyjnych wskazane przez producenta sterownika – podać wymagane parametry dla pętli w projekcie.

1. Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni (po nacięciach pod pętle) stosować masy asfaltowe zalewowe posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze  $+60^{\circ}\text{C}$  (po 5 godzinach  $\leq 5,0$ ), bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.
2. W przypadku wymiany nawierzchni lub budowy nowej, należy lokalizować pętle pod warstwą ścieralną.
3. W przypadku braku pozytywnego uzgodnienia lub braku zgody właścicieli działki na umieszczenie pętli indukcyjnej na ich nieruchomości należy zastosować video detekcje.
4. W przypadku stosowania video detekcji należy zapewnić możliwość zdalnej konfiguracji pól pętli wirtualnych oraz podgląd obrazu z kamer w Centrum Zarządzania systemem TRISTAR.
5. W przypadku stosowania więcej niż jednej kamery video detekcji, należy zastosować video serwer.
6. W przypadku sygnalizacji świetlnej działającej na wzbudzenie dla tramwajów jako detektor tramwajowy należy stosować urządzenia detekcyjne przejazdu tramwajów montowane na sieci jezdnej.
7. Istniejące pętle indukcyjne po przebudowie układu drogowego odtworzyć.



### Przyciski zgłoszeniowe i detekcja automatyczna

Należy postępować zgodnie z uzgodnionym przez Biuro Zarządzania Ruchem Drogowym projektem Inżynierii Ruchu.

W przypadku demontażu istniejących przycisków należy przewody przycisków rozłączyć na głowicy słupkowej, otwory zaślepić za pomocą śrub z łbem półokrągłym i zabezpieczyć antykorozyjnie. Po demontażu, maszt sygnalizacyjny należy odmalować.

Detekcja automatyczna oparta na detektorach termicznych o wymaganiach:

1. zapewniać detekcję pieszych i rowerzystów w warunkach dziennych oraz nocnych bez oświetlenia,
2. sposób montażu - na słupie,
3. liczba stref detekcji minimum 6,
4. zasięg detekcji pieszych i rowerzystów nie mniejszy niż 20 m,
5. kąt detekcji pionowy nie mniejszy niż 90°,
6. konfiguracja za pośrednictwem połączenia Ethernet i WiFi,
7. podgląd obrazu on-line w pasmie podczerwieni i widzialnym,
8. zasilanie po przewodzie Ethernet – PoE,
9. warunki środowiskowe pracy nie gorsze niż -20°C do +50°C,
10. stopień ochrony IP67,
11. obudowa i okablowanie odporne na warunki pogodowe i promieniowanie UV.

### Sygnalizatory akustyczne

1. Stosować sygnalizatory akustyczne z głośnikiem montowanym na zewnątrz, na górze obudowy sygnalizatora pieszego.
2. Sygnalizatory akustyczne dla pieszych – stosować sygnalizatory zgodnie ze szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych. Pkt. 3.3.5.2. z możliwością regulacji poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 60-90 dB (A).
3. Sygnalizatory akustyczne zasilic osobną żyłą kabla sygnalizacyjnego.

### Stacja pomiaru ruchu

1. Należy przewidzieć montaż stacji pomiaru ruchu, której szczegółową lokalizację należy uzgodnić z Biurem Zarządzania Ruchem Drogowym na etapie projektu budowlanego.
2. Projektowaną stację połączyć z szafą LWT za pomocą łącza przewodowego w projektowanej kanalizacji.



3. Dane ze stacji pomiaru ruchu muszą być wysyłane w sposób automatyczny, zgodnie z przyjętym standardem w ramach budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
4. Specyfikacja sprzętowa:
  - a. Stacja powinna zapewniać prawidłową pracę w zakresie temperatur  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$  bez potrzeby stosowania urządzeń grzewczych lub chłodzących.
  - b. Stacje pomiarowe powinny być wyposażone w port Ethernet. SST-SR Szczegółowa Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
  - c. Stacja musi posiadać zasilanie awaryjne, pozwalające na podtrzymanie pełnej funkcjonalności stacji przez minimum 24 godziny.
  - d. Powinna być wyposażona w zegar czasu rzeczywistego z możliwością korygowania czasu przez system centralny.
  - e. Obudowa powinna być wykonana z aluminium lub stali nierdzewnej.
  - f. Powinny posiadać przynajmniej 2 łącza komunikacyjne: jedno do połączenia z centrum zarządzania i jedno do zarządzania lokalnego.
  - g. Wykorzystywać pamięć flash do zapisu danych.
5. Stacja powinna realizować funkcje
  - a. Stacje pomiarowe powinny rejestrować dla każdego pojazdu przynajmniej następujące parametry:
    - kierunek jazdy
    - prędkość chwilowa
    - długość pojazdu
    - czas przebywania na stanowisku pomiarowym
    - odstęp czasowy pomiędzy pojazdami
    - klasę pojazdu
  - b. Struktura rodzajowa powinna być zgodna z EUR-6 (punkt 10.3)
  - c. Interwał agregacji danych dowolnie konfigurowany w zakresie 5-60 min..
  - d. Możliwość zapisania minimum 250.000 rekordów na każdy kanał pomiarowy.
  - e. Powinny mieć oprogramowanie do monitorowania i raportowania stanu pracy urządzeń, również w trybie zdalnym. Monitorowanie powinno również obejmować stan zasilania energetycznego i stan czujników pomiarowych
  - f. Błędy pomiarów dla każdego z kanałów pomiarowych nie mogą być większe niż:
    - 1% - ogólnej liczby pojazdów (5% dla wideodetekcji)
    - 5%- klasyfikacji poszczególnych kategorii pojazdów (40% dla wideodetekcji)
    - 5%- prędkości pojedynczych pojazdów (15% dla wideodetekcji)



### Kable światłowodowe

Sygnalizację świetlną należy włączyć do ZSZR TRISTAR oraz skoordynować przy użyciu sieciowego sterowana BALANCE za pomocą łączności światłowodowej, w tym celu należy:

1. Na istniejącym światłowodzie magistralnym 192J w kanalizacji kablowej w al. Grunwaldzkiej zaprojektować mufy złącza światłowodowego odgałęźnego, w studni kanalizacji magistralnej poza studnią podszafrkową przy projektowanej sygnalizacji świetlnej.
2. Na odcinku od ww. projektowanego złącza na kablu magistralnym do szafy LWT, ułożyć kabel mikro jednomodowy 12J w mikrorurce 12/8. Kabel zakończyć na nowo projektowanych ODF-ach w szafach LWT. Sposób włączenia kabla 12J w kabel magistralny ustalić na etapie Projektu Budowlanego.
3. Światłowody w LWT należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych w komorze teletechnicznej. Na etapie projektu budowlano-architektonicznego należy uzgodnić szczegóły w zakresie rozptywu włókien niezbędny do przedłożenia na etapie projektu technicznego.
4. Komory teletechniczne LWT, należy wyposażać w urządzenia pasywne i aktywne, (przełącznice optyczne, przemysłowe przełączniki sieciowe zarządzalne warstwy 2, mediakonwertery, kontrolery I/O itp.) służące do komunikacji z Centrum Zarządzania Ruchem, kompatybilne z wbudowanymi w ramach budowy ZSZR TRISTAR, Zastosować przełącznicę światłowodową typu: 19/1U/24dx, numeracja włókien 1-2, 3-4, 5-6 itp. stosować złącza typu SC/UPC dx.

***Zamieścić zapis w projekcie: standard wykonania robót zgodnie z punktem B warunków technicznych nr 1/2025 z dnia 10.01.2025 r.***

## **A.2. Warunki projektowania**

### **w zakresie inżynierii ruchu w załączniku nr 1.**

## **B. Warunki wykonania robót sygnalizacyjnych**

1. Przed przystąpieniem do przebudowy sygnalizacji następuje protokolarne przekazanie Wykonawcy urządzeń sygnalizacji świetlnej. Z chwilą przejęcia sygnalizacji świetlnej Wykonawca przejmuje pełną odpowiedzialność za poprawną pracę sygnalizacji świetlnej.





2. Zwrotne przekazanie zmodernizowanych i nowo wybudowanych sygnalizacji świetlnych nastąpi na warunkach określonych w protokole przekazania sygnalizacji świetlnej do przebudowy modernizacji.
3. Załączenie sygnalizacji na kolor (również na żółty pulsujący) może się odbyć po przedłożeniu kompletu pomiarów ochronnych oraz wyrażeniu zgody przez GZDiZ.
4. Włączenie sygnalizacji świetlnych do Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR w Gdańsku, leży po stronie Wykonawcy zadania.  
Prace należy przeprowadzić w porozumieniu i pod nadzorem Działu Sterowania Ruchem GZDiZ (telefon kontaktowy 58 55-89-898).

#### Kanalizacja kablowa

1. Kanalizację kablową sygnalizacji świetlnej układać z rur w kolorze niebieskim, na rurach w odległościach nie większych niż 10 mb. Stosować trwałe opaski opisowe z danymi: SYGNALIZACJA ŚWIETLNA, GZDiZ, rokiem zabudowy, 20 cm nad rurami kanalizacji ułożyć folię kalandrowaną w kolorze niebieskim.
2. Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu należy wykonywać ręcznie.
3. W przypadku wykonywania przewiertów/przecisków pod drogami w trakcie budowy kanalizacji kablowej należy stosować pogłębiane studnie kablowe umożliwiające wprowadzenie rur do studni oraz prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na normatywnej głębokości.
4. W studniach kablowych montować wsporniki z uchwytyami kablowymi na dłuższych bokach studni.
5. Kable sygnalizacyjne w studniach kablowych mocować i prowadzić w uchwytach kablowych.
6. W przypadku przebudowy, za krótkie kable sygnalizacyjne należy wymienić na nowe na danym odcinku. Zabrania się mufowania kabli.
7. Nie należy układać kabli zasilających detekcję pieszych i pojazdów w jednej rurze kanalizacji z kablami zasilającymi maszt sygnalizacyjny.
8. Nanieść numerację na pokrywę wewnętrzne studni kablowych zgodną z projektem i oznaczyć napisem GZDiZ.
9. Wykonać trwałe tabliczki opisowe na każdym projektowanym i istniejącym kablu znajdującym się w studni. Kable muszą zawierać na tabliczkach opisowych informację: typ kabla, adresację – trasę przebiegu tzn. skąd i dokąd np. YKSY 30x1,5 sterownik-maszt nr..., YKY 4x1,5 sterownik-przycisk na maszcie nr..., YStY 4x2,5 sterownik-pętla PI3 i PI4, nazwę właściciela kabla (GZDiZ), rok zabudowy.



### Zasilanie i pomiar energii i sterownik sygnalizacji świetlnej

1. Nanieść nazwę skrzyżowania i numer szaf: LWT i sygnalizacji (nadane na etapie realizacji przez GZDiZ ) na drzwi szaf od wewnątrz i na zewnątrz.
2. Teren przed szafą LWT i sterownikiem utwardzić płytkami chodnikowymi.
3. Stosować fundamenty prefabrykowane betonowe, w całości zabezpieczyć abizolem i posadowić 30cm nad poziom terenu.
4. W szafce LWT umieścić zalaminowane schematy połączeń szafy LWT dla każdej komory i plan sytuacyjny uproszczony sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu. Na schematach należy umieścić nazwę wykonawcy oraz datę wykonania.

### Konstrukcje wsporcze (maszty, wysięgniki)

Oznaczyć każdy maszt i latarnię sygnalizacyjną za pomocą numerów i symboli zgodnie z projektem. Oznaczenia wykonać na: komorze sygnalizatora (kolor biały), elewacji masztu wysokiego i głowicy wierzchołkowej masztu niskiego (kolor czarny). Wysokość liter, cyfr: 70mm, grubość: 5mm.

1. Zapasy przewodów zasilających sygnalizatory zwinąć w pętle i mocować opaskami kablowymi odpornymi na UV do masztu na styku z wysięgnikiem.
2. Kable zasilające lampy sygnalizacyjne prowadzone na powietrzu muszą być odporne na działanie promieni UV. Kable należy mocować do wysięgnika, min. co 30cm opaskami kablowymi odpornymi na UV.

### Latarnie sygnalizacyjne i Video-detekcja.

W przypadku montażu latarni sygnalizacyjnych, kamer Video-detekcji w koronach drzew należy przyciąć gałęzie w porozumieniu z GZDiZ /Właścicielem.

## **C. Warunki odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z uwagami inspektora nadzoru przekazanymi podczas prowadzenia robót.





Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymogami zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Wykonane programy sygnalizacji świetlnej przed uruchomieniem na sterowniku, należy przedłożyć do Działu Inżynierii Ruchu, celem akceptacji. Należy dostarczyć w formie edytowalnej pliki konfiguracyjne sterownika oraz pliki zaimplementowanych programów (pliki źródłowe).

Do przekazania/odbioru w użytkowanie sygnalizacji świetlnej Inwestor przedkłada opieczętowaną, podpisaną dokumentację powykonawczą (branża elektryczna i inżynierii ruchu) w formie papierowej i elektronicznej, zawierającą:

1. Egzemplarz projektu budowlanego z naniesionymi zmianami na czerwono. Zmiany muszą być zatwierdzone przez Projektanta, Inspektora Nadzoru, Kierownika Robót/Budowy oraz wykazem zmian wprowadzonych podczas budowy.
2. Dokumentację powykonawczą - dokumentacja ta będzie bazowała na projektach budowlanym i wykonawczym, gdzie w opisach i na rysunkach przedstawiony zostanie faktyczny stan zrealizowanego zakresu prac. W opisach jak również na rysunkach tych projektów nie powinno być widocznych elementów czy opisów wykreślonych, przesuniętych, usuniętych czy zmienionych w stosunku do projektów budowlanego i wykonawczego, a jedynie opis realnie wykonanych prac jak również rysunki przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń, trasy sygnalizacji jak i okablowania.

Dokumentacja powinna zawierać ponadto:

- a. Stronę tytułową.
  - b. Opis techniczny.
  - c. Wykaz ilościowy zakresu wykonanych prac.
  - d. Zestawienie materiałów z podaniem nazwy producenta, typu, numeru atestu, aprobaty, certyfikatu, deklaracji.
  - e. Dokumentację przekazać do GZDiZ w formie papierowej i elektronicznej edytowalnej (\*.docx, \*.pdf, \*.dwg).
3. Dokumentację powykonawczą w postaci paszportu modernizowanej sygnalizacji świetlnej.
  4. Dokumentację powykonawczą branży telekomunikacyjnej zawierającą m.in.:
    - a. Schemat optyczny wybudowanej sieci światłowodowej w formie papierowej i elektronicznej edytowalnej (\*.dwg).
    - b. Schemat wyprostowany w formie papierowej i elektronicznej edytowalnej (\*.dwg).
    - c. Zestaw pomiarów linii telekomunikacyjnych w formie papierowej i elektronicznej (\*.pdf, \*.sor).

5. Plan sytuacyjny układu drogowego skrzyżowania/przejścia w skali 1:500 w formie papierowej i elektronicznej edytowalnej (\*.jpg, \*.bmp\*, dwg) z naniesionymi zmianami. Plan musi objąć zakresem lokalizację detektorów.
6. Dokumentację branży Inżynierii Ruchu wraz z podkładem mapowym, należy dostarczyć w formie papierowej i elektronicznej (\*.pdf).
7. Oświadczenie Kierownika Robót/Budowy o należyтым wykonaniu prac budowlanych.
8. Protokół dopuszczenia do ruchu i zwrotnego przekazania/odbioru sygnalizacji.
9. Protokół z czynności sprawdzających związanych z uruchomieniem sygnalizacji zgodny z wytycznymi producenta sterownika.
10. Kopię uprawnień kierownika – potwierdzona za zgodność z oryginałem,
11. Protokoły:
  - a. odbioru robót zanikających.
  - b. odbiorów częściowych.
  - c. pomiarów zagęszczenia gruntu.
  - d. pomiarów parametrów linii (np. kalibracja).
12. Rozszycie okablowania na sterowniku sygnalizacji świetlnej.
13. Protokoły pomiarów: rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia, badania wyłącznika różnicowo-prądowego, indukcyjności pętli.
14. Wykaz ilościowy zakresu wykonanych prac.
15. Zestawienie materiałów z podaniem nazwy producenta, typu, numeru atestu, aprobaty, certyfikatu, deklaracji.
16. Karty katalogowe, aktualne atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla materiałów wbudowanych z sygnaturą określającą miejsce zabudowania.
17. Protokół odbioru zasilania szafki licznikowej/LWT i protokół montażu licznika z przedstawicielem wydającym warunki przyłączenia( jak wymagane).
18. Inwentaryzację geodezyjną na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną - w przypadku jej braku, wymagane są szkice i oświadczenie geodety, że wszystkie elementy kanału technologicznego zostały namierzone i wybudowane zgodnie z projektem uzgodnionym w RKSPUT. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć mapy niezwłocznie po ich otrzymaniu. Przekazać do GZDiZ w formie papierowej i elektronicznej edytowalnej (\*.docx, \*.pdf, \*.dxf).
19. W przypadku demontażu urządzeń elektrycznych należy dołączyć protokoły rozliczenia materiałów demontowanych.





20. Protokół z odbycia obowiązkowego szkolenia Użytkownika z obsługi sterownika sygnalizacji świetlnej i zastosowanych urządzeń. Szkolenie zorganizowane przez Wykonawcę robót w ramach budowy.

Gdańsk, dnia 10.01.2025 r.

  
.....

Podpis Kierownika  
Działu Energetyczno-Teletechnicznego GZDiZ

Załącznik:

1. Warunki projektowania Biura Zarządzania Ruchem Drogowym BZRD-II.7223.2.2024.PGe. z dnia 02.01.2025 r.





**Urząd Miejski w Gdańsku**  
Biuro Zarządzania Ruchem Drogowym

BZRD-II.7223.2.2025.PGe

Gdańsk, 2 stycznia 2025 roku

**Gdański Zarząd Dróg i Zieleni**  
**Dział Rozwoju Sieci Dróg**  
**i Ewidencji**  
**(1389)**

*Dotyczy: wniosku Dyrekcji Rozbudowy Miasta Gdańska dla zadania pn. „Wykonanie przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura”*

Biuro Zarządzania Ruchem Drogowym Urzędu Miejskiego w Gdańsku w uzgodnieniu z Działem Inżynierii Ruchu (GZDiZ) oraz Działem Sterowania Ruchem (GZDiZ) przekazuje w załączeniu wytyczne do wydania warunków technicznych na modernizację/budowę sygnalizacji świetlnych dla zadania pn. „Wykonanie przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura”.

p.o. KIEROWNIK  
REFERATU SYGNALIZACJI  
I STEROWANIA RUCHEM

*Paweł Gero*  
Paweł Gero

Do wiadomości:

1. GZDiZ/IE
2. GZDiZ/ZT
3. GZDiZ/ZI
4. UMG/BZRD a/a





Gdańsk, 2 stycznia 2025 roku

## **BUDOWA/MODERNIZACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH**

### **WARUNKI BIURA ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM (UMG), DZIAŁU INŻYNIERII RUCHU (GZDiZ) ORAZ DZIAŁU STEROWANIA RUCHEM (GZDiZ) DLA ZAPROJEKTOWANIA PROGRAMÓW SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH DLA ZADANIA PN. „Wykonanie przejścia dla pieszych w al. Grunwaldzkiej w okolicy Teatru Miniatura”**

1. Budowa/modernizacja sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych/przejeździe dla rowerzystów przez al. Grunwaldzka w rejonie Teatru Miniatura w Gdańsku obejmuje m.in.:
  - a. Instalację radia krótkiego zasięgu w celu zapewnienia priorytetu transportu zbiorowego.
  - b. Instalację stacji pomiaru ruchu.
  - c. Zainstalowanie na sterowniku sygnalizacji świetlnej oprogramowania Trends-Kernel i Epics, umożliwiającego wgrywanie plików programów sygnalizacji świetlnej opracowanych w programie Crossig. Oprogramowanie TRENDS Kernel musi zapewniać odbiór i obsługę telegramów VDV z odbiornika radia krótkiego zasięgu i systemowej sieci TRISTAR.
  - d. Podłączenie do sieci i systemu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR.
  - e. W sterowaniu należy wykorzystać automatyczną detekcję rowerzystów i pieszych (detekcja termowizyjna oraz przyciski dla pieszych).
  - f. W sterowaniu należy przewidzieć rozwiązania priorytetyzujące pojazdy transportu zbiorowego.
  - g. Projektowaną sygnalizację świetlną należy skoordynować przy użyciu sieciowego sterowania BALANCE (skoordynowanie z istniejącymi grupami BALANCE jeżeli istnieją lub utworzenie nowych grup BALANCE na obszarze gdzie nie występuje sterowanie sieciowe).



- h. W sterowaniu należy przewidzieć przekazywanie stanu grup i/lub detektorów z/do skrzyżowań sąsiadujących.
2. Projekt programów sygnalizacji świetlnej (dalej PPSŚ) branży inżynierii ruchu, należy skoordynować z projektem sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej.
  3. PPSŚ należy opracować z wykorzystaniem aktualnych map do celów projektowych, z zaznaczonym pasem drogowym przebudowywanego/rozbudowywanego/budowanego skrzyżowania.
  4. PPSŚ należy zrealizować w oparciu o pozytywnie zaopiniowany i uzgodniony projekt organizacji ruchu drogowego. Plan sytuacyjny organizacji ruchu drogowego powinien stanowić składową część PPSŚ.
  5. Dopuszcza się, w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem, złożenie do zaopiniowania i uzgodnienia projektu organizacji ruchu, który zawierać będzie PPSŚ.
  6. PPSŚ należy opracować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
  7. PPSŚ należy opracować zgodnie z wytycznymi stanowiącym załącznik do wskazanych warunków i złożyć do Biura Zarządzania Ruchem Drogowym Urzędu Miejskiego w Gdańsku, celem jego zaopiniowania. Ww. warunki i wytyczne należy załączyć do PPSŚ.
  8. W wyniku uzyskania pozytywnej opinii do PPSŚ należy uzupełnić projekt o:
    - a. pliki w formacie .dwg kompatybilne z programem AutoCad;
    - b. pliki w formacie .kno kompatybilne z programem Crossig wersja 6.3 lub nowsza (kompilacja TRENDS Kernel 5.1);
  9. Pozytywnie zaopiniowany PPSŚ wraz z załączonymi plikami wymienionymi w pkt. 8, należy złożyć do Biura Zarządzania Ruchem Drogowym Urzędu Miejskiego w Gdańsku celem uzyskania jego uzgodnienia.
  10. Punkt przełączeń programów, należy ustalać w fazie głównej.





11. Sterownik sygnalizacji należy włączyć do systemu centralnego tj. podłączyć do ZSZR TRISTAR. Skonfigurowanie sterownika sygnalizacji oraz oprogramowania systemowego w tym m.in. VTnet, Crossvis w Centrum Sterowania jest obowiązkiem Wykonawcy.



## Wytyczne dla projektu programów sygnalizacji świetlnej

### Część opisowa

Projekt programów sygnalizacji świetlnej musi zawierać elementy:

#### 1. Zestawienie grup sygnalizacyjnych.

W formie tabelarycznej wraz z prezentacją graficzną sygnalizatora, nazwą sygnalizatora, rozmiarem soczewek, typem sygnalizatora oraz źródłem światła.

Przykład:

Nazwa sygnalizatora	Nazwa/ numer wlotu	Grupa	Grupa nadzorowana	Sekwencja sygnałów	Średnica soczewki	Źródło światła
1a	Wlot 2 Ul. Marynarki Polskiej	1K1	Tak		300	LED
1b			Tak		300	LED
1c		2K2	Tak		300	LED
T1		14T1	Tak		200	LED
OT1		15OT1	Wyświetlacz czasu odliczanego w grupie 14T1			

Rysunek 1 Zestawienie grup sygnalizacyjnych

Dopuszcza się zastosowanie graficznej prezentacji sygnalizatora zamiast prezentacji sekwencji sygnałów.





## 2. Minimalne długości światła zielonego dla grup sygnalizacyjnych.

Przykład:

Grupa	Szerokość przejścia	Długość przejścia	G min (V= m/s)	G min (V= m/s)	75% G min	G min przyjęte
			[s]			
7P1	4	24,96	-	17,83	13,4	18+4
			-			
		24,79	-	17,71	13,3	
			-			
8P2	4	24,78	-	17,70	13,3	18+4
			-			
		24,60	-	17,57	13,2	
			-			

Rysunek 2 Zestawienie minimalnych czasów światła zielonego.

## 3. Zestawienie detektorów.

Należy w formie tabelarycznej przedstawić detektory wraz z ich: nazwą, wymiarami, odległością od linii zatrzymania, czasem dojazdu od detektora do linii zatrzymania wraz z podaniem przyjętej prędkości oraz przyporządkowanej do niego grupy sygnalizacyjnej.

## 4. Obliczenia czasów międzzielonych.

## 5. Macierz kolizji.

## 6. Macierz czasów międzzielonych.

## 7. Zestawienie faz.

W formie tabelarycznej z zaznaczeniem wyświetlania sygnału w poszczególnej fazie.

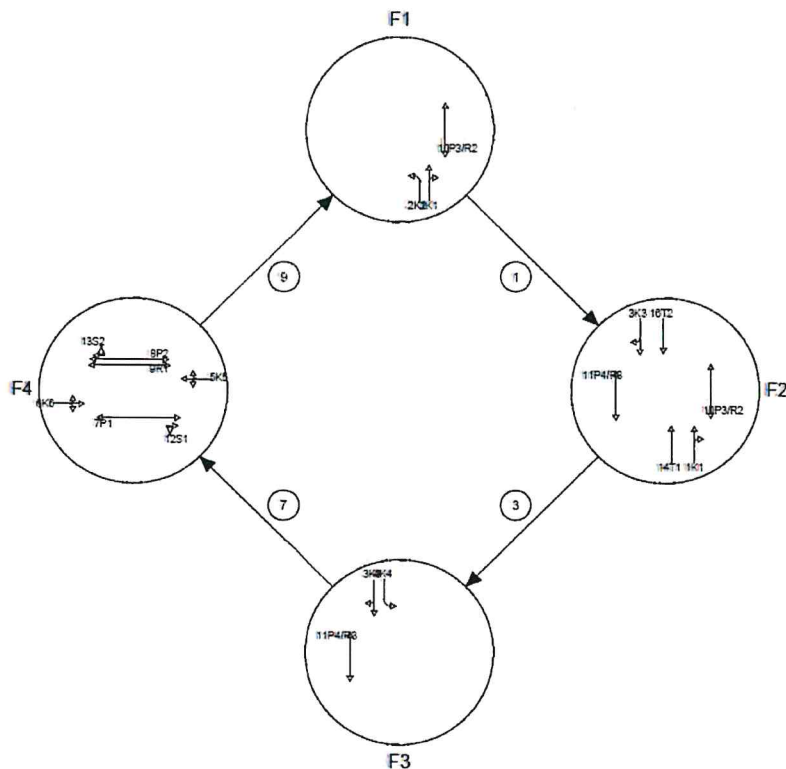
Grupa	Faza 1	Faza 2	Faza 3
1K1	Z	C	C
2K2	C	Z	C
3P1	Z	C	Z
4O1	C	C	Z

Rysunek 3 Zestawienie tabelaryczne faz



## 8. Diagram faz i przejść pomiędzy fazami.

W formie diagramu z opisem każdej fazy wraz z opisem każdego przejścia odpowiadającym mu numerem przejścia międzyfazowego.



Rysunek 4 Diagram faz

## 9. Warunki przejść między fazami.

W tabeli należy przedstawić warunki wywoływania faz.

Faza bieżąca	Priorytet	Faza docelowa*	Żądanie dla fazy docelowej	Wydłużanie fazy bieżącej	Warunki minimalnego czasu trwania stanu	
					Min St	Min G(x)
F1	0	-	-			
	1	F2	PD		-	
F2	0	-	Pozostaje w stanie przy braku wzbudzeń kolizyjnych			
	1	F3	4K4			
	2	F4	7P1 v 8P2 v 9R1			
	3	F5	5K5 v 6K6			
	4	F1	2K2 v 1			

Rysunek 5 Warunki przejść między fazami





Tabela określa warunki (detektory bądź grupa) zgłaszania wywołań faz. Priorytet oznacza kolejność sprawdzania wywoływań.

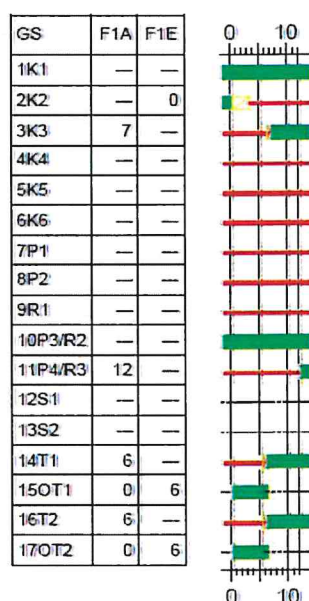
Wydłużanie fazy bieżącej określa warunki wydłużania bieżącej fazy (zajętość detektora, zajętość detektorów w grupie).

Warunki minimalnego czasu trwania stanu określają wymagania stawiane warunkom wywołań bądź przedłużania trwania faz (minimalny czas zajętości detektora w przypadku fazy na żądanie, minimalny czas trwania światła zielonego w grupie). W zależności od potrzeb można pominąć kolumnę z warunkami minimalnego czasu trwania stanu bądź wprowadzić niezbędne warunki wynikające z projektu.

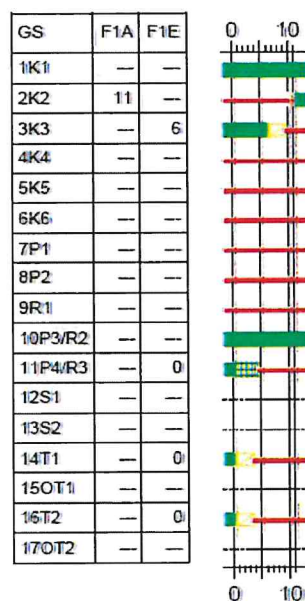
## 10. Zestawienie przejść międzyfazowych. (W przypadku sterowania fazowego)

Należy graficznie przedstawić każde przejście międzyfazowe wraz z unikalnym nr, opisem z jakiej fazy do jakiej oraz podać długość trwania przejścia międzyfazowego.

Nr. 1, Przedział czasu = 12 s  
od fazy F1 do fazy F2



Nr. 2, Przedział czasu = 11 s  
od fazy F2 do fazy F1



Rysunek 6 Przejścia międzyfazowe

## 11. Program startowy i program końcowy.

Należy przestawić program startowy i końcowy w formie programu sygnalizacji.

## 12. Harmonogram pracy programów sygnalizacji.

## 13. Programy sygnalizacji.

Prezentowane programy sygnalizacji świetlnej muszą odpowiadać programowi







### 15. Natężenie i obliczenia przepustowości.

Należy dołączyć natężenia ruchu, prognozowane natężenia ruchu oraz obliczenia przepustowości. Natężenia muszą być uzupełnione o strukturę kierunkową i rodzajową.

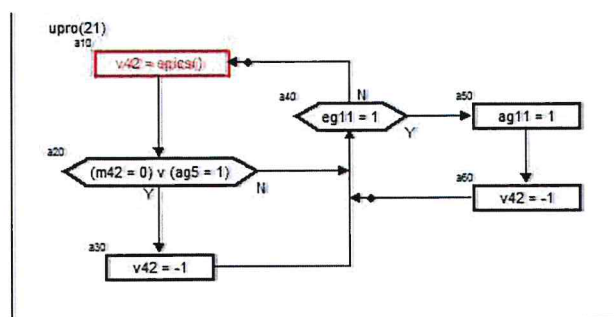
### 16. Plan sytuacyjny.

Plan sytuacyjny musi zawierać naniesione nazwy grup sygnalizacyjnych oraz podane przy nazwie detektora odległość od linii zatrzymania. Dodatkowo plan musi zawierać elementy oświetlenia ulicznego lub można dołączyć dodatkowy plan sytuacyjny z elementami sygnalizacji świetlnej oraz oświetlenia ulicznego.

### 17. Projekt oprogramowania sygnalizacji świetlnej - wytyczne

Dla projektowania w dedykowanym oprogramowaniu, należy przyjąć odpowiednie rozwiązania:

- strukturę główną sterowania należy nazwać stkt(21),
- dla struktury programu włączenia należy przyjąć nazwę upro(23), programu wyłączenia upro(24), programu przełączenia upro(21) oraz podprogramu dla warunków awaryjnych transportu zbiorowego upro(22).
- nazwy grup sygnalizacyjnych muszą być spójne z wykazanymi w dokumentacji. Nie mogą zawierać nazw sygnalizatorów. Grupy muszą przyjmować formę: 1K1, K1, 1K. Nie dopuszcza się innej kombinacji znaków.
- jako typ grup sygnalizacyjnych należy przyjąć: FV – grupa kołowa, FG – grupa piesza/rowerowa, FV – grupa tramwajowa, RA – strzałka warunkowa, BL – grupa ostrzegawcza (sygnał żółty migający). W przypadku zastosowania innych typów grup, należy uzgodnić oznaczenie grupy z Działem Inżynierii Ruchu GZDiZ.
- dla struktury upro(21) – struktura przełączania, należy przyjąć rozwiązanie jak na rysunku 8.



Rysunek 8 Logika struktury upro(21)

- logikę sterowania sygnalizatorami „uwaga tramwaj”, należy wykonać jako parę punktów meldunkowych „message point pairs”, składającą się z fizycznych detektorów załogowania i wyłogowania z odcinka. Załączenie sygnalizatorów ostrzegania „uwaga tramwaj” musi się odbywać poprzez zapytanie o obecność pojazdu na danym odcinku fz()>0.



OTAB = Message point pairs \*

Start Table

cut copy paste cut copy paste Delete copy paste (intern) paste (Extern) Export Show Delete Channel number consecutive Fill line Fill column (DTAB = Detectors) paste (DTAB = Detectors)

Cell Line Table Element

Open windows

Mpp	Log-in	Log-off	Signal group	Driving
mpp11	pit13, 0	pit18, 0	20T1	
mpp12	pit19, 0	pit21, 0	23T4	
mpp21	pit22, 0	pit27, 0	22T3	
mpp22	pit28, 0	pit30, 0	21T2	

Mpp	Log-in	Log-off	Signal group	Driving time	Time period	P1	P2	P3	P11	P23	P24	Comment
mpp11	pit13, 0	pit18, 0	20T1	0	0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	sog10O1
mpp12	pit19, 0	pit21, 0	23T4	0	0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	sog11O2
mpp21	pit22, 0	pit27, 0	22T3	0	0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	kog10O1
mpp22	pit28, 0	pit30, 0	21T2	0	0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	kog11O2

Rysunek 9 Tabela par punktów meldunkowych

- wszelkie zapytania o czas trwania, należy wykonać jako stałe Kxxxx z tabeli stale. W taki sposób, aby były łatwo edytowalne za pomocą edycji tabeli stałych (ktab) oraz opatrzyć je odpowiednim komentarzem.



## **Wymagania techniczne do projektowania infrastruktury tramwajowej w Gdańsku**

### **Opracowali:**

**mgr inż. Michał Kosiorowski**

STARSZY INSPEKTOR  
Nadzoru Inwestorskiego  
ds. Elektroenergetyki

*mgr inż. Michał Kosiorowski*  
upr. bud. nr PCN/0250/PW/BE/16

**inż. Piotr Szczepilewski**

STARSZY INSPEKTOR  
ds. Infrastruktury Tramwajowej

*Piotr Szczepilewski*

Gdańsk dnia 02.04.2024r.



# Spis treści

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>4</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>4</b>
<b>BRANŻA TOROWA .....</b>	<b>5</b>
1.1. Torowiska tramwajowe: .....	6
1.2. Przyrządy wyrównawcze.....	8
1.3. Oslony przeciwozbryzgowe: .....	8
1.4. Wygrodzenie typu RS wbudowane w przytorzu, międzytorzu, peronach.....	8
1.5. Perony przystankowe.....	9
1.6. Przejazdy drogowo torowe .....	9
1.7. Przejścia dla pieszych (w pasie dzielącym jezdnie) .....	9
1.8. Ścieżki i przejazdy rowerowe (w pasie torowiska w pasie dzielącym jezdnie) .....	9
1.9. Nawierzchnie drogowe w pasie torów .....	10
1.10. Smarownice szyn.....	10
1.11. Szlifowanie początkowe .....	11
1.12. Zgrzewanie szyn S49.....	12
1.13. Spawanie termitowe szyn Ri60. ....	12
1.14. Specyfikacja projektowanych torów .....	12
<b>BRANŻA ELEKTROENERGETYKI TRAKCYJNEJ .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Sieć trakcyjna.....</b>	<b>14</b>
2.1. Podstawowe dane techniczne sieci trakcyjnej:.....	14
2.2. Obszar zasilania sieci trakcyjnej .....	14
2.3. Podział sieci trakcyjnej:.....	14
2.4. Izolatory sekcyjne sieci trakcyjnej: .....	14
2.5. Zagadnienia ochrony sieci trakcyjnej: .....	15
2.6. Punkty zasilające sieci trakcyjnej .....	15
2.7. Punkty powrotne sieci trakcyjnej: .....	16
2.8. Połączenia wyrównawcze sieci trakcyjnej i sieci powrotnej: .....	16
2.9. Przyrządy wyrównawcze – połączenia elektryczne .....	17
2.10. Słupy trakcyjne: .....	17
2.11. Fundamenty słupów trakcyjnych: .....	17
2.12. Malowanie słupów trakcyjnych:.....	17
2.13. Znaki na sieci trakcyjnej:.....	18
<b>3. Stacje prostownikowe .....</b>	<b>18</b>
<b>4. Kable trakcyjne .....</b>	<b>19</b>
4.1. Podstawowe dane techniczne kabli trakcyjnych:.....	19
4.2. Kolizje kabli trakcyjnych z drzewami i krzewami.....	20
4.3. Kanalizacja kablowa dla kabli trakcyjnych.....	20
<b>5. Napędy, sterowanie i ogrzewanie zwrotnic.....</b>	<b>21</b>
5.1. Napędy najazdowe: .....	21

5.2. Napędy zjazdowe: .....	23
5.3. Kanalizacja kablowa systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic .....	23
<b>6. Smarownice szyn - zasilanie .....</b>	<b>24</b>
<b>POZOSTAŁE WYMAGANIA .....</b>	<b>26</b>
<b>7. Oznakowanie pionowe dla kierujących tramwajami .....</b>	<b>27</b>
<b>8. Osnowa geodezyjna. ....</b>	<b>27</b>
<b>9. Kilometracja infrastruktury tramwajowej. ....</b>	<b>27</b>
<b>10. Dokumentacja. ....</b>	<b>29</b>
10.1. Projekty architektoniczno-budowlane / techniczne / wykonawcze .....	29
10.2. Dokumentacja powykonawcza .....	29
10.3. Operat powykonawczy infrastruktury tramwajowej .....	30
<b>11. Ważność dokumentów przy projektowaniu: .....</b>	<b>31</b>
<b>12. Dodatkowe wymagania: .....</b>	<b>31</b>

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Punkt umowny początku i końca odcinka międzywęzłowego .....	32
Rys. 2 Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach wydzielonych (niezabudowanych nawierzchnią drogową).....	33
Rys. 3 Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach zabudowanych nawierzchnią drogową (rzut z góry). ....	33
Rys. 4 Tablice na odcinkach międzywęzłowych: tło – kolor żółty (RAL 1018); litery i cyfry – kolor czarny (RAL 9004). ....	34
Rys. 5 Tablice na węzłach: tło - kolor żółty (RAL 1018); litery i cyfry – kolor czarny (RAL 9004). ....	34
Rys. 6 Sposób mocowania tablic na słupach trakcyjnych. ....	35
Rys. 7 Znak regulacji osi toru. ....	35
Rys. 8 Przykładowy schemat odwodnienia zwrotnic i przyrządów wyrównawczych .....	36
Rys. 9 Legenda oznaczeń elementów infrastruktury tramwajowej. ....	37
Rys. 10 Osłona przeciwozobryzgowa.....	38
Rys. 11 Wygrozdzenie typu RS .....	38
Rys. 12 Schemat układu zasilania smarownic .....	39
Rys. 13 Wzór numeracji kabli trakcyjnych.....	40
Rys. 14 Wzór tabliczek opisowych kabli trakcyjnych.....	40
Rys. 15 Wzór tabliczki z oznaczeniem punktu zasilającego .....	41
Rys. 16 Wzór tabliczki z oznaczeniem punktu powrotnego .....	41
Rys. 17 Wzór tabliczki z oznaczeniem izolatora sekcijnego .....	41

## SPIS TABEL

Tabela nr 1 Dodatkowe znaki dla kierujących tramwajami.....	42
Tabela nr 2 Uzupełniające znaki i sygnały dla kierujących tramwajami.....	43



## **BRANŽA TOROWA**

## 1.1. Torowiska tramwajowe:

### 1.1.1. Rozstaw osiowy torów:

- dla torowiska wydzielonego ze słupami w międzytorzu – 3900 mm,
- dla torowiska wydzielonego bez słupów w międzytorzu – 2900 mm,
- dla torowiska wspólnego z jezdnią – 2900 mm,
- dla pasa tramwajowo-autobusowego – 3500 mm.

1.1.2. Wyrównane, zagęszczone podtorze do współczynnika 0,95; na przejazdach torowo-ulicznych 1,0.

1.1.3. Warstwa ochronna – kliniec 0-31,5 mm grubości min. 15 cm, pochylenie poprzeczne 3%.

1.1.4. Drenaż podłużny - drenokolektor ze studniami inspekcyjnymi usytuowanymi w odległości co 50-60 m, z rury PCV z osadnikami piaskowymi z podsypką i obsypką ze żwiru grubego w geowłókninie jednostronny przy 3% spadku podtorza.

1.1.5. Odwodnienie powierzchniowe (tory zabudowane nawierzchnią drogową) poprzez punktowe lub liniowe stalowe lub żeliwne skrzynki odwodnieniowe do kanalizacji miejskiej (w szynie podłużne owalne dł. 10 cm na szerokość dna rowka szyny otwory wykonane mechanicznie) z zapewnieniem właściwej powierzchni wlewu ażurowej pokrywy.

1.1.6. Odwodnienie powierzchniowe (tory niezabudowane nawierzchnią drogową) poprzez punktowe stalowe lub żeliwne skrzynki odwodnieniowe do kanalizacji miejskiej (w szynie podłużne owalne dł. 10 cm na szerokość dna rowka szyny otwory wykonane mechanicznie) z zapewnieniem właściwej powierzchni wlewu ażurowej pokrywy.

1.1.7. Odwodnienie zwrotnic przez skrzynie napędowe, instalację odwodnieniową i separatory do kanalizacji miejskiej.

1.1.8. Podsypka o grubości 25 cm - kruszywo łamane zwykłe, tłuczeń frakcji 31,5/50 mm, klasa 1, gatunek 1, skała magmowa bazalt, melafir zgodnie z PN-EN 13450 Kruszywa na podsypkę kolejową.

1.1.9. Geosiatka dla nawierzchni kolejowych lub tramwajowych na całej powierzchni koryta, spełniająca funkcję separacji, drenowania, filtrowania oraz wzmacniania podłoża kolejowego lub tramwajowego o cechach nie mniejszych niż:

- ciężar powierzchni (gramatura)  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 20$  KN/m,
- wytrzymałość na przebicie  $\geq 2650$  N.

1.1.10. Geosiatka do wzmocnienia podłoża toru kolejowego lub tramwajowego (na granicy współpracy toru i jezdni) dwukierunkowa o sztywnych węzłach i wytrzymałości na rozciąganie  $\geq 30$  KN/m.

1.1.11. Geosiatka między podsypką tłuczniową a warstwą ochronną.

1.1.12. Podbudowa - podkłady drewniane sosnowe klasy I B impregnowane o rozstawie osiowym 67 cm dla prześwitu toru 1435 mm.

1.1.13. Podbudowa – podkłady i podrozejzdnice strunobetonowe o rozstawie osiowym 67 cm dla prześwitu toru 1435 mm.

1.1.14. Podbudowa – podrozejzdnice drewniane sosnowe klasy I B impregnowane o rozstawie osiowym 60 cm dla prześwitu toru 1435 mm (przejazd torowo-uliczny i przejście dla pieszych z płyt gumowych).

1.1.15. Podbudowa – płyta betonowa wykonana na budowie lub prefabrykowana z kotwioną szyną w „otulinie” lub z punktowym kotwieniem z zastosowaniem mas poliuretanowo – epoksydowych i wypełniających profili gumowych.

1.1.16. Podbudowa – płyta żelbetowa wykonana na budowie lub prefabrykowana z uwzględnieniem strefy „ciszy” (bez elementów stalowych) w obszarze obwodów rezonansowych przy rozjazdach torowych. Podbudowa z kotwioną szyną w „otulinie” lub z punktowym kotwieniem z zastosowaniem mas poliuretanowo – epoksydowych i wypełniających profili gumowych.

- 1.1.17. Podbudowa – płyta obiektu inżynierskiego (tunelu, mostu) z szyną w „otulinie” lub z punktowym kotwieniem z zastosowaniem mas poliuretanowo epoksydowych i wypełniających profili gumowych.
- 1.1.18. Tor „zielony” – tor o ww. podbudowie zamknięty roślinnością niskopłożącą lub trawą (zamiast nawierzchnią drogową).
- 1.1.19. Przytwierdzenie sprężyste śrubowe typu SKL 12 lub równoważne, cztery wkręty i pierścienie sprężyste z przekładką wibroakustyczną między szyną a powierzchnią podkładu.
- 1.1.20. Przytwierdzenie sprężyste typu SB 4 z przekładką wibroakustyczną między szyną, a powierzchnią podkładu.
- 1.1.21. Przekładki wibroakustyczne między szyną a podkładką żebrową z elastomeru korkowego, lub tworzywa sztucznego o parametrach:
  - grubość 6 mm,
  - sztywność statyczna dla obciążenia 15 – 35 kN  $\geq$  100 kN/mm,
  - sztywność dynamiczna dla obciążenia 15 – 35 kN  $\geq$  150 kN/mm,
  - oporność elektryczna  $\geq$  106  $\Omega$ .
- 1.1.22. Szyna kolejowa 49E1 lub tramwajowa 60R2 w gatunku stali
  - R260 dla odcinków prostych i promieni poziomych  $R > 50$  m,
  - R290 (utwardzana cieplnie) dla promieni poziomych  $R \leq 50$  m.
- 1.1.23. Minimalna długość zastosowanych szyn:
  - szyna 49E1 – 30 m.
  - szyna 60R2 – 18 m,
- 1.1.24. Tor bezстыkowy (zgrzewanie szyn kolejowych S49 i spawanie termitowe SRZ szyn tramwajowych Ri60) z zachowaniem temperatur neutralnych układki toru i łączenia szyn (dzienniczek spawania) z dodatkową obsypką przemy czołowej na łukach poziomych.
- 1.1.25. Zwrotnice z iglicami nisko posadowionymi główkami powierzchniowo utwardzonymi metodą ulepszania cieplnego, dla toru zwrotnego o promieniu poziomym  $R=50$  m lub  $R=100$  m z górnym zewnętrznym dostępem do elementów grzejnych.
- 1.1.26. Rozjazdy i skrzyżowania torowe wykonane:
  - krzyżownica w gatunku stali – R 400,
  - szyny łączące w gatunku stali – R 290,
  - iglice w gatunku stali 350 HT,
  - rampy najazdowe w gatunku stali – R 220,
- 1.1.27. Krzyżownice z rowkiem głębokim (30 mm) przy kącie  $9^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  , z rowkiem płytkim (14 mm) przy kącie  $>30^{\circ}$ .
- 1.1.28. Profile przyszynowe (wkładki komorowe) gumowe lub elastyczne z tworzywa sztucznego, eliminujące wykonanie masy zalewowej. Przy projektowaniu profili przyszynowych należy zapewnić od strony zewnętrznej toru obniżenie poziomu powierzchni wkładek komorowych o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.
- 1.1.29. Projekt budowlany: tory w planie sytuacyjnym z informacją o wartości promienia poziomego, krzywej przejściowej, rampie przechyłkowej, zadanej przechyłce zależnej od promienia poziomego i prędkości projektowej, rozstawy osiowe torów na każdym odcinku prostym.
- 1.1.30. Prefabrykaty żelbetowe typu „T” 75x35x45 z aprobatą techniczną jako krawężnik rozgraniczający pas torowiska na oporze betonowym.
- 1.1.31. Przy napędach najazdowych zwrotnic tramwajowych należy przewidzieć ułożenie kostki betonowej – dojeście dla motorniczego w celu ręcznego przełożenia zwrotnicy.
- 1.1.32. W rejonie skrzyżowania drogowo-torowego, na którym znajdują się zwrotnice tramwajowe należy przewidzieć utwardzone miejsce postojowe dla pojazdu pogotowia technicznego.



## 1.2. Przyrządy wyrównawcze

- 1.2.1. przyrządy wyrównawcze dla szyn 49E1 z przesuwem 100 mm (szyny dziobowe i szyny boczne) z trwałym i czytelnym oznaczeniem punktu "0" posiadające aprobatę techniczną.
- 1.2.2. przyrządy wyrównawcze dla szyn 60R2 ze skrzynką odwadniającą z przesuwem 100 mm. (szyny dziobowe i szyny boczne) z trwałym i czytelnym oznaczeniem punktu "0" posiadające aprobatę techniczną.
- 1.2.3. W miejscach torowych przyrządów wyrównawczych projektować elektryczne połączenia wyrównawcze szyn według branży elektroenergetyki trakcyjnej.

## 1.3. Osłony przeciwrozbryzgowe:

- 1.3.1. osłony przeciwrozbryzgowe jako system oddzielenia ruchu pieszego od ruchu drogowego są wyrobem budowlanym podlegającym certyfikacji przez akredytowane jednostki – Rys. 10.
- 1.3.2. konstrukcja wsporcza (słupek) z zamkniętych profili aluminiowych wykonanych w procesie wyciskania, wewnętrznie żebrowanych, łączonych śrubowo z ryglami i pochwytem, z gniazdami na szyby i uszczelki gumowe, lakierowana proszkowo (kolor w uzgodnieniu z Działem Rozwoju Przestrzeni Publicznej GZDiZ).
- 1.3.3. słupki z kwadratową podstawą aluminiową (kołnierzem) umożliwiającą jego śrubowy montaż do szpilek fundamentu betonowego głębokości 500 mm.
- 1.3.4. pochwyty o przekroju min. 75 x 35 mm ciągły łączony ze słupkiem śrubowo lakierowany jak konstrukcja wsporcza.
- 1.3.5. rygiel dolny i górny z zamkniętych profili aluminiowych wykonanych w procesie wyciskania wewnętrznie żebrowanych 35 x 35 mm (z gniazdem na szyby i uszczelki) łączony ze słupkiem śrubowo lakierowany jak konstrukcja wsporcza, górna powierzchnia rygla górnego pełna.
- 1.3.6. szyby ze szkła hartowanego bezpiecznego o wymiarach 1195x900 mm grubości 6 mm montowane w gniazdach konstrukcji wsporczej i ryglach za pomocą uszczelki gumowych.
- 1.3.7. światło między dolną krawędzią konstrukcji (rygłem) a powierzchnią przystanku 50 mm.
- 1.3.8. światło między górną krawędzią konstrukcji (rygłem) a pochwytem 50 mm; wysokość konstrukcji osłon 1100 - 1200 mm.

## 1.4. Wygradzenie typu RS wbudowane w przytorzu, międzytorzu, peronach

- 1.4.1. wygradzenia jako system oddzielenia ruchu pieszego od ruchu drogowego są wyrobem budowlanym podlegającym certyfikacji przez akredytowane jednostki – Rys. 11.
- 1.4.2. wygradzenia jako system oddzielenia ruchu pieszego od ruchu rowerowego są wyrobem budowlanym podlegającym certyfikacji przez akredytowane jednostki – Rys. 11.
- 1.4.3. rama z kształtownika stalowego o przekroju zamkniętym prostokątnym 50x30x4 mm o wymiarach 1500x1000 mm z płaskownikami 30x6 mm co 110 mm, połączona z konstrukcją wsporczą śrubami ocynkowanymi (z kapturkami). Czoła kształtowników zamknięte płaskownikiem stalowym (bez stosowania wkładek z tworzyw sztucznych).
- 1.4.4. konstrukcja wsporcza (słupek) z kształtownika stalowego (z dwudzielną kwadratową rozetą stalową przy powierzchni drogowej peronu) o przekroju zamkniętym kwadratowym 60x60x4 mm o dł. 1580 mm wraz z fundamentem betonowym głębokości 500 mm. Czoła kształtowników zamknięte płaskownikiem stalowym (bez stosowania wkładek z tworzyw sztucznych).
- 1.4.5. cynkowane ogniowo metodą zanurzeniową zgodnie z PN-EN-ISO-1461 dla klasy korozyjności C4 (silne obciążenie korozyjne) - grubość warstwy cynku - 90 µm.
- 1.4.6. lakierowane z utwardzeniem dwuwarstwowo (powłoki polisiloksanowe), kolor w uzgodnieniu z Działem Rozwoju Przestrzeni Publicznej GZDiZ, z wcześniejszym przygotowaniem poprzez odtłuszczenie, fosforowanie cynkowe, odgazowanie, zmatowienie powłoki cynkowej poprzez przetarcie (grubość warstwy farby - 160 µm).
- 1.4.7. potwierdzenie spełnienia cynkowania i malowania protokołami kontroli jakości.
- 1.4.8. górna krawędź wygradzeń od podłoża 1100 - 1200 mm.

## 1.5. Perony przystankowe

- 1.5.1. Przystosowane dla osób z niepełnosprawnościami i tramwaju niskopodłogowego z różnicą rzędnych nawierzchni peronu i szyny - 220 mm.
- 1.5.2. Szerokość peronu w zależności od sytuacji terenowej do 3,5 m.
- 1.5.3. Długość 45 m + pochylnia lub 65 m + pochylnia, w zależności od natężenia ruchu pasażerskiego. Ostateczną długość peronu należy zaopiniować z jednostką odpowiedzialną za organizację komunikacji miejskiej to jest Zarządem Transportu Miejskiego w Gdańsku.
- 1.5.4. Nawierzchnia peronu i pochylni zgodnie z Zarządzeniem Nr 755/15 Prezydenta Miasta Gdańska z dnia 8 czerwca 2015 r. w sprawie wprowadzenia standardów technicznych oraz wytycznych w zakresie projektowania przystanków tramwajowych na terenie miasta Gdańska.
- 1.5.5. Krawężń peronowa w odległości 1250 mm od osi toru (zwiększona na łuku poziomym).
- 1.5.6. Wyposażone w kosze na śmieci po 2 szt. na każdym peronie w uzgodnieniu z Działem Rozwoju Przestrzeni Publicznej GZDiZ.

## 1.6. Przejazdy drogowo torowe

- 1.6.1. Tor zabudowany nawierzchnią asfaltową lub betonową. Podbudowa podsypkowa z kruszywa łamanego lub bezpodsypkowa w postaci płyty betonowej lub żelbetowej wykonywanej na budowie lub prefabrykowanej.
- 1.6.2. W torowisku zabudowanym nawierzchnią asfaltową lub betonową należy zaprojektować separacyjne wkładki komorowe gumowe lub elastyczne z tworzywa sztucznego
- 1.6.3. W torowisku zabudowanym od strony zewnętrznej toru należy zapewnić obniżenie poziomu nawierzchni / wkładek komorowych o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.
- 1.6.4. W celu zmniejszenia ryzyka wtargnięcia pojazdu samochodowego w strefę torowiska oraz wykuszania się nawierzchni na krawędzi przejazdu zaleca się poszerzenie przejazdu / nawierzchni bitumicznej w stronę torowiska.

## 1.7. Przejścia dla pieszych (w pasie dzielącym jezdnie)

- 1.7.1. Tor zabudowany nawierzchnią asfaltową, betonową lub z płyt gumowych. Podbudowa podsypkowa z kruszywa łamanego lub bezpodsypkowa w postaci płyty betonowej lub żelbetowej wykonywanej na budowie lub prefabrykowanej.
- 1.7.2. W torowisku zabudowanym nawierzchnią z płyt gumowych należy zastosować takie rozwiązanie aby uzyskać jedną płaszczyznę w strefie międzytorowej bez projektowania dodatkowych krawężników w strefie międzytorowej.
- 1.7.3. W torowisku zabudowanym nawierzchnią asfaltową lub betonową należy zaprojektować separacyjne wkładki komorowe gumowe lub elastyczne z tworzywa sztucznego
- 1.7.4. W torowisku zabudowanym od strony zewnętrznej toru należy zapewnić obniżenie poziomu nawierzchni / wkładek komorowych o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.
- 1.7.5. Rampy dla osób z niepełnosprawnościami podwyższone przy krawężniku ulicznym w stosunku do rzędnej jezdni do 20 mm.
- 1.7.6. Przejścia dla pieszych przez torowiska należy projektować poza obrębem rozjazdów torowych ze względu na ruchome elementy zwrotnicy. Dodatkowo w rozjazdach torowych występują elementy torowe w postaci krzyżownic, szyn toru zwrotnego, które obniżają komfort swobodnego przejścia.

## 1.8. Ścieżki i przejazdy rowerowe (w pasie torowiska w pasie dzielącym jezdnie)

- 1.8.1. Tor zabudowany nawierzchnią asfaltową, betonową lub z płyt gumowych. Podbudowa podsypkowa z kruszywa łamanego lub bezpodsypkowa w postaci płyty betonowej lub żelbetowej wykonywanej na budowie lub prefabrykowanej.



- 1.8.2. W torowisku zabudowanym nawierzchnią z płyt gumowych należy zastosować takie rozwiązanie aby uzyskać jedną płaszczyznę w strefie międzytorowej bez projektowania dodatkowych krawężników w strefie międzytorowej.
- 1.8.3. W torowisku zabudowanym nawierzchnią asfaltową lub betonową należy zaprojektować separacyjne wkładki komorowe gumowe lub elastyczne z tworzywa sztucznego.
- 1.8.4. W torowisku zabudowanym od strony zewnętrznej toru należy zapewnić obniżenie poziomu nawierzchni / wkładek komorowych o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.
- 1.8.5. Pas separacyjny (bezpieczeństwa) przy przyległym przejściu dla pieszych (kostka betonowa wibroprasowana o gr. 8 cm kolor żółty).
- 1.8.6. Rampy dla osób niepełnosprawnościami podwyższone przy krawężniku ulicznym w stosunku do rzędnej jezdni do 10 mm.
- 1.8.7. Skrajnia ścieżki rowerowej zgodna z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- 1.8.8. Przejazdy rowerowe przez torowiska należy projektować poza obrębem rozjazdów torowych ze względu na ruchome elementy zwrotnicy. Dodatkowo w rozjazdach torowych występują elementy torowe w postaci krzyżownic, szyn toru zwrotnego, które obniżają komfort swobodnego przejazdu.

#### 1.9. Nawierzchnie drogowe w pasie torów

- 1.9.1. Konstrukcja drogowa typowa jak dla chodników dotyczy utwardzenia przy szafach sterowniczych napędów zwrotnic, szafach sterowniczych smarownic oraz obszaru skrzyni ziemnej zwrotnicy tramwajowej z chodnikiem dla motorniczego tramwaju.
- 1.9.2. Konstrukcja drogowa typowa dla nawierzchni przeznaczonych dla postoju pojazdów i jezdni manewrowej dotyczy utwardzenia pasa torów na długości krawędzi peronowej.
- 1.9.3. W rozwiązaniach projektowych należy przewidzieć utwardzone drogi gospodarcze umożliwiające dojazd do projektowanej lub istniejącej infrastruktury tramwajowej dla pojazdów pogotowia technicznego oraz miejsca do ich postoju w szczególności w rejonie węzłów torowych oraz na pętach, na których znajdują się zwrotnice tramwajowe.
- 1.9.4. Minimalny wymiar miejsca postojowego dla pojazdu pogotowia technicznego musi wynosić 2,5m x 11m.
- 1.9.5. W torowisku zabudowanym należy zaprojektować separacyjne wkładki komorowe gumowe lub elastyczne z tworzywa sztucznego.
- 1.9.6. W torowisku zabudowanym od strony zewnętrznej toru należy zapewnić obniżenie poziomu nawierzchni / wkładek komorowych o 5 mm w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny na odległość co najmniej 60 mm od toku szynowego.

#### 1.10. Smarownice szyn

- 1.10.1. Urządzenie automatyczne przeznaczone do smarowania szyn (płaszczyzny bocznej i płaszczyzny tocznej szyny, płaszczyzny bocznej części oporowej szyny) w rozjazdach torowych i łukach poziomych do  $R < 150$  m zasilane z trakcji tramwajowej z pompą elektryczną smaru lub z odnawialnego źródła energii to jest paneli fotowoltaicznych. Wybór źródła zasilania należy uzgodnić z GZDiZ. Długość rozprowadzenia smaru min. 200 m. Smar biologicznie degradable.
- 1.10.2. Mechanizm tłoczący pompy skonstruowany w taki sposób, aby zapobiec zablokowaniu pompy przy zastosowaniu środków smarnych z dodatkiem cząstek stałych (np. Cu lub Al).
- 1.10.3. Szafa sterownicza wodoszczelna z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na promieniowanie UV oraz solanki.
- 1.10.4. Szafa sterownicza posadowiona na fundamencie i min. 40 cm cokole. Od strony drzwi szafy sterowniczej należy ułożyć kostkę betonową lub płyty chodnikowe o wymiarze zgodnym z szerokością szafy i min. 50 cm licząc od frontu szafy. Dopuszcza się montaż na słupie trakcyjnym wolnym od innych urządzeń i instalacji po wcześniejszym uzgodnieniu z GZDiZ.



- 1.10.5. Wyizolowane szczelne przyszynowe skrzynki kontrolne (tor zabudowany i niezabudowany) dla przyłączy wysokociśnieniowych węży zasilających do szyn i rozdzielaczy zlokalizowane poza strefą „ciszy” sterowania zwrotnicy tramwajowej.
- 1.10.6. Max. długość wysokociśnieniowego przewodu smarnego zasilającego - 15 m.
- 1.10.7. Rurki polamidowe przykręcane do otworów w szynach.
- 1.10.8. Smarownica musi być przystosowana do pracy ze smarami, biodegradowalnymi zamawiającego, między innymi o klasie konsystencji NLGI 1 oraz NLGI 00.
- 1.10.9. Smarownica wzbudzana przez czujnik akustyczny pod wpływem dźwięku z szyny wywołanego przez nadjeżdżający tramwaj. Czujnik z obudową ze stali kwasoodpornej. Długość przewodu czujnika min. 50 m.
- 1.10.10. Instalacja hydrauliczna pod ciśnieniem tylko po detekcji tramwaju.
- 1.10.11. Ilość punktów smarnych, umiejscowienie, ilość środka smarnego aplikowanego na szynę oraz częstotliwość tej aplikacji powinny być dobrane przez dostawcę w taki sposób, aby w trakcie eksploatacji smarownic zapewniona była wystarczająca skuteczność hamowania tramwajów. Dawkowanie smaru poprzez sterowanie elektroniczne
- 1.10.12. Samoczynne wyłączanie się smarownicy w przypadku braku smaru w pojemniku.
- 1.10.13. Oprogramowanie sterownika winno uwzględniać regulację ilości podawanego smaru i częstotliwość podawanego smaru, informację o stanie smaru w pojemniku, rejestrację zdarzeń (historia działania, otwarcie szafy sterującej, brak smaru w pojemniku).
- 1.10.14. Zakres temperatury pracy smarownicy min. -20°C, max. 40°C.
- 1.10.15. Pojemnik na smar wyskalowany do odczytu poziomu smaru.
- 1.10.16. Zbiornik smaru mieszczący co najmniej 8-12 litrów musi swoją konstrukcją dawać możliwości ręcznego (w miejscu wbudowania) uzupełniania smaru pompą ręczną poprzez szybkozłaczę oraz posiadać zawór uniemożliwiający cofnięcie się smaru przez otwór do napełniania zbiornika. Dopuszczalne jest uzupełnienie smaru poprzez otwór rewizyjny w zbiorniku. Napełnianie smaru winno się odbywać w sposób umożliwiający przyszłemu użytkownikowi wymianę smaru we własnym zakresie bez pomocy zewnętrznej obsługi technicznej / serwisowej.
- 1.10.17. Smarownica wyposażona w czujnik opadów atmosferycznych odcinający działanie urządzenia w czasie opadów deszczu lub śniegu.
- 1.10.18. Wewnątrz szafy smarownicy szyn należy umieścić schemat szafy oraz dokumentację techniczno-ruchową (DTR), a zewnętrzne oznaczenia szafy uzgodnić z GZDiZ.
- 1.10.19. Smarownica wyposażona w system monitoringu stanu smarownic on-line, który powinien zapewniać możliwość zdalnego wyłączenia / włączenia smarownic wraz z informacją o użytkowniku, który zmienił ustawienia urządzenia oraz automatycznie przekazywać i zapisywać (np. poprzez aplikację zainstalowaną w komputerze) informację o:
  - działaniu smarownicy (włączona / wyłączona),
  - ilości dozowanego smaru, z możliwością uzyskania informacji o ilości smaru dozowanego odrębnie przez każdy otwór smarujący na każdą szynę przy każdym wzbudzeniu przez tramwaj z określonego przedziału czasu,
  - stanie napełnienia zasobnika środkiem smarnym, w tym o kończącym się środkiem smarnym i potrzebie jego uzupełnienia,
  - awarii smarownicy.
- 1.11. Szlifowanie początkowe
  - 1.11.1. Szlifowanie początkowe mechanicznie usuwa wady hutnicze powierzchni tocznej szyn (zgorzelina poprodukcyjna). Należy stosować samobieżne maszyny szlifierskie z obrotowymi tarczami ściernymi (pojazdy szlifierskie). Szlifowanie należy wykonać wg Warunków Technicznych PKP Polskich Linii Kolejowych S.A – Reprofilacja szyn w torach i rozjazdach (Id-104).
  - 1.11.2. Dopuszczalne nierówności podłużne powierzchni tocznej po szlifowaniu nie mogą przekroczyć 0,05 mm na bazie 100–300 mm.
  - 1.11.3. Chropowatość powierzchni tocznej nie może być większa od 0,05 mm na bazie 10 mm.

1.12. Zgrzewanie szyn S49.

- 1.12.1. Łączenie szyn oporowe czołowe przy pomocy głowic zgrzewających zainstalowanych na podwoziu torowym lub drogowym.
- 1.12.2. Łączenie szyn należy wykonać wg PN EN 14587-2-2009 (zgrzewarki mobilne).
- 1.12.3. Kontrolę wykonania i odbioru złączy szynowych należy przeprowadzić w zakresie dopuszczalnych odchyłek prostoliniowości pionowej jak dla torów głównych przy prędkości mniejszej niż 160 km/h oraz dopuszczalnych odchyłek prostoliniowości poziomej jak dla torów głównych.

1.13. Spawanie termitowe szyn Ri60.

- 1.13.1. Spoiny termitowe należy wykonać wg instrukcji spawania szyn termitem Id5 PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.
- 1.13.2. Kontrolę wykonania i odbioru złączy szynowych należy przeprowadzić w zakresie dopuszczalnych odchyłek prostoliniowości pionowej jak dla torów głównych przy prędkości mniejszej niż 160 km/h oraz dopuszczalnych odchyłek prostoliniowości poziomej jak dla torów głównych.
- 1.13.3. Dopuszcza się spawanie elektryczne szyn Ri60 w rozjazdach i skrzyżowaniach torowych w miejscach gdzie nie ma możliwości wykonania spoin termitowych. Spawanie elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami PKP PLK jak dla prędkości do 80 km/h.

1.14. Specyfikacja projektowanych torów

- 1.14.1. Zaznaczenie ramp najazdowych łuków poziomych, łuków poziomych koszowych
- 1.14.2. Zaznaczenie lokalizacji łączenia różnego typu szyn (złącza przejściowe) – poza krzywymi przejściowymi i łukami poziomymi
- 1.14.3. Zaznaczenie krzywych przejściowych przed łukami poziomymi
- 1.14.4. Zaprojektowanie złącz szynowych poza przejazdami torowo – drogowymi, ścieżkami rowerowymi, przejściami dla pieszych

## **BRANŽA ELEKTROENERGETYKI TRAKCYJNEJ**



## 2. Sieć trakcyjna

### 2.1. Podstawowe dane techniczne sieci trakcyjnej:

- 2.1.1. zawieszenie sieci trakcyjnej - łańcuchowe półskompensowane, na pętłach tramwajowych - sieć płaska,
- 2.1.2. przewody jezdne typu DjP lub DjPS lub DjPMg 100 mm<sup>2</sup>,
- 2.1.3. lina wzdłużna miedziana Cu 95 mm<sup>2</sup> (linka Cu klasy 2 z drutów 2,52),
- 2.1.4. naprężenie maksymalne dla przewodów jezdnych 100 MPa,
- 2.1.5. naprężenie maksymalne dla liny wzdłużnej 120 MPa,
- 2.1.6. wysokość konstrukcyjna sieci trakcyjnej  $h = 1,5$  metra,
- 2.1.7. wysięgniki bezizolatorowe ze szklolaminatu,
- 2.1.8. konstrukcje nośne poprzeczne przystosowane do zawieszeń bezizolatorowych (liny stalowe nierdzewne z drutów o odpowiednim przekroju),
- 2.1.9. montaż szaf ochrony katodowej w miejscach kolizji torowiska z metalowymi konstrukcjami podziemnymi,
- 2.1.10. do kompensacji temperaturowej długości przewodu jezdnego przewidzieć stosowanie urządzeń kompensacyjnych sprężynowych.

### 2.2. Obszar zasilania sieci trakcyjnej

- 2.2.1. Przed rozpoczęciem procesu projektowania nowych odcinków sieci trakcyjnej należy opracować i uzgodnić z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ opracowanie pn. „Obliczenia obszaru zasilania”.
- 2.2.2. W przypadku budowy skrzyżowań graniczących lub włączających się do istniejącej sieci trakcyjnej należy przed wykonaniem obliczeń obszaru zasilania wystąpić pisemnie do Sekcji Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ o wskazanie preferowanego rozwiązania podziału sieci trakcyjnej.
- 2.2.3. W „Obliczeniach obszaru zasilania” przy projektowaniu Punktów Zasilających i Powrotnych należy zachować zasadę „zapasu” pozwalającą na normalne prowadzenie ruchu bez ograniczeń czasowych oraz ruchowych podczas wystąpienia awarii dowolnego kabla.

### 2.3. Podział sieci trakcyjnej:

- 2.3.1. Zachować istniejący podział sekcyjny sieci, chyba że Sekcja Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ wskaże inaczej.
- 2.3.2. Zasilanie docelowe zgodne ze stanem obecnym.
- 2.3.3. Wykonanie oznakowania podziału sekcyjnego sieci trakcyjnej według punktu 2.13.

### 2.4. Izolatory sekcyjne sieci trakcyjnej:

- 2.4.1. Izolatory sekcyjne należy projektować na odcinkach prostych.
- 2.4.2. Na projektowanych odcinkach sieci trakcyjnej stosować izolatory sekcyjne dwudiodowe beziskrowe z możliwością jazdy pod obciążeniem,
- 2.4.3. Izolatory sekcyjne sieci jezdnej nie powinny znajdować się blisko stref rozruchu lub hamowania tramwaju, tzn. powinny być odsunięte o odległość min. 100m od rejonu postoju tramwaju, np. krawędzi platformy przystankowej, sygnalizacji sterującej ruchem tramwajowym, itp.
- 2.4.4. W przypadku braku możliwości spełnienia zapisów z pkt. 2.4.3., w miejscach występowania hamowania z oddawaniem energii do sieci (np. hamowanie przed wjazdem na przystanek, jazda ze wzniesienia) należy stosować izolatory sekcyjne dwudiodowe beziskrowe z możliwością jazdy pod obciążeniem z odwróconą polaryzacją, po wcześniejszym uzgodnieniu z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ,

- 2.4.5. Na łukach stosować izolatory sekcyjne o lekkiej konstrukcji oraz przerwie izolacyjnej około 50mm na napięcie 1kV DC. Izolatory sekcyjne na łukach projektować tylko w ostateczności jeżeli nie ma możliwości zaprojektowania ich na odcinku prostym, po wcześniejszym uzgodnieniu z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ,
- 2.4.6. Na słupach zastosować odłącznik dwuprzerwowy z różkami opalnymi, z napędem ręcznym i blokowaniem dźwigni napędowej w obu położeniach roboczych,
- 2.4.7. napędy ręczne odłączników wyposażać w trwałe zamknięcie z jednakowymi kluczami, np. kłódki tzw. „energetyczne”,
- 2.4.8. kable zasilające (od odłącznika na słupie do liny nośnej lub/i przewodu jezdnego) – stosować kable miedziane o przekroju 120mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji o wytrzymałości 3kV; kable prowadzić po wysięgnikach w rurach ochronnych sztywnych gładkościennych odpornych na UV mocowanych opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej; do konstrukcji poprzecznych kable mocować przy pomocy wkładek gumowych z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania opasek z tworzyw sztucznych.
- 2.4.9. Słup z rozłącznikiem izolatorów sekcyjnych oznaczyć tabliczką z blachy aluminiowej z tłoczonymi literami i cyframi według rysunku nr 15. Tabliczkę mocować do słupa za pomocą taśmy ze stali nierdzewnej.

## 2.5. Zagadnienia ochrony sieci trakcyjnej:

- 2.5.1. jako system ochrony od porażień zastosować podwójne izolowanie sieci trakcyjnej oraz uszynienie urządzeń specjalnych na słupach trakcyjnych,
- 2.5.2. w celu ochrony sieci trakcyjnej od wyładowań atmosferycznych zastosować ograniczniki przepięć prądu stałego,
- 2.5.3. ograniczniki przepięć prądu stałego przewidzieć również w obwodach zasilających smarownice szyn i zwrotnic elektrycznych,
- 2.5.4. w celu ochrony metalowych konstrukcji wiaduktów, pod którymi przebiegają linie tramwajowe zastosować ogranicznik niskonapięciowy tyrystorowy o napięciu zapłonu 60 V DC w obudowie z tworzywa sztucznego odpornej na warunki atmosferyczne i uderzenia,
- 2.5.5. w celu ograniczenia oddziaływania prądów błądzących zaprojektować łączniki bocznikujące dla połączeń szynowych innych niż spawane,
- 2.5.6. uszynienie należy wykonać z zastosowaniem kabla elektroenergetycznego miedzianego zamocowanego na całej długości słupa w rurze ochronnej PVC odpornej na UV (za pomocą uchwytów z ocynkowanej stali i taśmy ze stali nierdzewnej). Na słupie należy wykonać złącze kontrolne w obudowie z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne i uderzenia. Nie dopuszcza się wykorzystywania metalowej konstrukcji słupa trakcyjnego jako przewodu uszyniającego,
- 2.5.7. połączenia uszyniające należy wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi ułożonymi w rurach ochronnych PVC, w miejscach podłączenia zastosować skrzynki przytorowe z obu stron szyny.

## 2.6. Punkty zasilające sieci trakcyjnej

- 2.6.1. Punkt zasilający sieci trakcyjnej powinny być zaprojektowane jako dwukablowe – 2 kable trakcyjne typu YAKXS 1x630/25 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV (YAKXS 1x630 + 2x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV). W uzasadnionych przypadkach możliwe jest odstępstwo od tej reguły po wcześniejszym uzgodnieniu z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ.
- 2.6.2. Na wyjściu kabli zasilających ze stacji prostownikowej oraz na odłączniku kablowym na słupie trakcyjnym trwale oznaczyć poszczególne kable w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Dodatkowo oba końce kabli jednakowo ponumerować „kabel nr 1”, „kabel nr 2” według rysunku nr 13.
- 2.6.3. Kable trakcyjne zakończyć termokurczliwymi głowicami kablowymi napowietrznymi i końcówkami kablowymi do zaprasowania,
- 2.6.4. Na końcu kabli trakcyjnych zastosować odłącznik dwuprzerwowy z różkami opalnymi, z napędem ręcznym ze stali ocynkowanej i blokowaniem dźwigni napędowej w obu położeniach roboczych,



- 2.6.5. W punkcie zasilającym zastosować ogranicznik przepięć prądu stałego trwale połączony z ziemią lub szyną tramwajową,
- 2.6.6. Przewidzieć złącze kontrolne w obudowie odpornej na warunki atmosferyczne i uderzenia,
- 2.6.7. Napędy ręczne odłączników wyposażać w trwałe zamknięcie z jednakowymi kluczami, np. kłódki tzw. „energetyczne”,
- 2.6.8. kable zasilające (od odłącznika na słupie do liny nośnej lub/i przewodu jezdny) – stosować kable miedziane o przekroju 120mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji o wytrzymałości 3kV; kable prowadzić po wysięgnikach w rurach ochronnych sztywnych gładkościennych odpornych na UV mocowanych opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej; do konstrukcji poprzecznych kable mocować przy pomocy wkładek gumowych z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania opasek z tworzyw sztucznych.
- 2.6.9. Słup z rozłącznikiem punktu zasilającego oznaczyć tabliczką z blachy aluminiowej z tłoczonymi literami i cyframi według rysunku nr 15. Tabliczkę mocować do słupa za pomocą taśmy ze stali nierdzewnej.

#### 2.7. Punkty powrotne sieci trakcyjnej:

- 2.7.1. Punkt powrotny sieci trakcyjnej zaprojektować i wykonać w oparciu o szafę złącza kablowego typu ZK3 z tworzywa sztucznego,
- 2.7.2. Punkty powrotne powinny być zaprojektowane jako co najmniej dwukablowe – min. 2 kable trakcyjne typu YAKXS 1x630/25 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV (YAKXS 1x630 + 2x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV).
- 2.7.3. Szafę punktu powrotnego zlokalizować w pobliżu torowiska tramwajowego, w taki sposób, aby zapewnić zachowanie skrajni budowli przy otwartych drzwiach szafy,
- 2.7.4. Na wyjściu kabli powrotnych ze stacji prostownikowej oraz w szafie punktu powrotnego trwale oznaczyć poszczególne kable w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Dodatkowo oba końce kabli jednakowo ponumerować „kabel nr 1”, „kabel nr 2” według rysunku nr 13.
- 2.7.5. Wewnątrz szafy należy umieścić schemat punktu powrotnego, a zewnętrzne oznaczenia uzgodnić z GZDiZ,
- 2.7.6. Szafy punktów powrotnych wyposażać w trwałe zamknięcie z jednakowymi kluczami, np. kłódki tzw. „energetyczne”,
- 2.7.7. Kable w szafach mocować za pomocą uchwytów kablowych np. typu SE.
- 2.7.8. Od strony drzwi szafy należy ułożyć kostkę betonową lub płyty chodnikowe o wymiarze zgodnym z szerokością szafy i min. 50 cm licząc od frontu szafy.
- 2.7.9. Szafę punktu powrotnego oznaczyć tabliczką z blachy aluminiowej z tłoczonymi literami i cyframi według rysunku nr 16. Tabliczkę trwale zamocować do drzwi szafy np. poprzez nitowanie.

#### 2.8. Połączenia wyrównawcze sieci trakcyjnej i sieci powrotnej:

- 2.8.1. połączenia wyrównawcze sieci trakcyjnej i sieci powrotnej wykonać w odległościach około 200m lecz nie większych niż 300 metrów między sobą,
- 2.8.2. połączenie wyrównawcze sieci górnej i sieci powrotnej wykonać w tym samym rejonie,
- 2.8.3. połączenia wyrównawcze sieci trakcyjnej górnej wykonane z przewodów gołych miedzianych o przekroju 95mm<sup>2</sup>,
- 2.8.4. połączenia wyrównawcze sieci trakcyjnej górnej międzyprzewodowe należy wykonać jako połączenie przewód jezdny – lina nośna – przewód jezdny,
- 2.8.5. połączenia wyrównawcze sieci powrotnej należy wykonywać w trakcie budowy torowiska tramwajowego,
- 2.8.6. połączenia wyrównawcze torowiska w jezdni należy wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi ułożonymi w rurach ochronnych PVC, zastosować skrzynki przytorowe z obu stron szyny,
- 2.8.7. połączenia wyrównawcze torowiska wydzielonego należy wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi ułożonymi w rurach ochronnych PVC, zastosować skrzynki przytorowe z obu stron szyny,
- 2.8.8. połączenia do szyn należy wykonać stosując złącza gwintowane - wierząc w szynie otwory i montując wciskane tulejki lub metodą twardego lutowania. Na kablach należy zaciskać końcówki kablowe z otworami.



## 2.9. Przyrządy wyrównawcze – połączenia elektryczne

- 2.9.1. W miejscach torowych przyrządów wyrównawczych projektować elektryczne połączenia wyrównawcze szyn, które należy wykonać kablami elektroenergetycznymi miedzianymi ułożonymi w rurach ochronnych PVC, zastosować skrzynki przytorowe z obu stron szyny.
- 2.9.2. połączenia do szyn należy wykonać stosując złącza gwintowane - wiercąc w szynie otwory i montując wciskane tulejki lub metodą twardego lutowania. Na kablach należy zaciskać końcówki kablowe z otworami.

## 2.10. Słupy trakcyjne:

- 2.10.1. Należy projektować miejsca posadowienia słupów z zachowaniem odległości skrajni nie mniejszych niż zawartych w normie PN-K-92002 „Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania”. Wyjątek stanowią łuki poziome torów o promieniu  $R=25$ , gdzie należy projektować posadowienie słupów po stronie zewnętrznej łuku w odległości nie mniejszej niż 2,2m licząc od osi toru.
- 2.10.2. Przewidzieć stosowanie słupów trakcyjnych stalowych ocynkowanych lub strunobetonowych żerdzi wirowanych (w zależności od wskazań Zamawiającego) o wysokości części nadziemnej zapewniającej właściwą pracę sieci trakcyjnej,
- 2.10.3. W częściach miasta objętych ochroną konserwatorską przewidzieć stosowanie słupów ozdobnych o wyglądzie uzgodnionym z konserwatorem zabytków, a w pozostałych rejonach stosować słupy z elementami ozdobnymi,
- 2.10.4. Projekt musi zawierać obliczenia wytrzymałościowe dla wszystkich słupów,
- 2.10.5. Elementy sieci trakcyjnej łączyć ze słupami trakcyjnymi przy pomocy osprzętu mocowanego stalowymi taśmami nierdzewnymi o odpowiedniej wytrzymałości, lub z zastosowaniem ocynkowanych obejm stalowych z przekładką gumową,
- 2.10.6. Przewody lub kable elektroenergetyczne należy mocować na całej długości słupa trakcyjnego w rurach ochronnych odpornych na UV. Odległość między mocowaniami nie może być większa niż 50cm.
- 2.10.7. Słupy trakcyjne należy projektować w takich miejscach, do których będzie możliwy dojazd samochodem wieżowym.
- 2.10.8. Nie dopuszcza się montażu sygnalizatorów drogowych lub tramwajowych na słupach trakcyjnych lub trakcyjno-oświetleniowych z wyjątkiem sygnalizatorów typowo dedykowanych systemowi sterowania i/lub ogrzewania zwrotnic.

## 2.11. Fundamenty słupów trakcyjnych:

- 2.11.1. Fundamenty należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym fundamentów dla słupów trakcyjnych lub trakcyjno-oświetleniowych,
- 2.11.2. Słupy trakcyjne lub trakcyjno-oświetleniowe w ich dolnej części tzn.: na styku ziemia-powietrze należy zabezpieczyć materiałami zwiększającymi ich odporność na korozję lub zabezpieczyć blachą ze stali nierdzewnej. Zabezpieczenie wykonać do wysokości minimum 30cm.
- 2.11.3. Cokoły słupów trakcyjnych lub/i trakcyjno-oświetleniowych należy pielęgnować środkami przewidzianymi np. dla betonów, zabezpieczającymi przed wpływami atmosferycznymi,
- 2.11.4. Projekt konstrukcyjny fundamentów powinien zawierać m.in. obliczenia wykonane na podstawie wyników badań geotechnicznych gruntu w miejscach posadowienia słupów (wykonanych przez uprawnionego geotechnika), opis technologii wykonania fundamentów oraz rysunki konstrukcyjne fundamentów (wymiały zbrojenia).

## 2.12. Malowanie słupów trakcyjnych:

- 2.12.1. Przed przystąpieniem do robót należy zdemonstrować tabliczki z numeracją słupów trakcyjnych lub trakcyjno-oświetleniowych na odcinku przeznaczonym do malowania oraz osłonić lub zdemonstrować elementy izolacyjne sieci trakcyjnej, które mogą potencjalnie zostać zamalowane,

- 2.12.2. Przed rozpoczęciem robót związanych z malowaniem słupów należy dokonać oceny ich stanu technicznego (stopnia skorodowania), w celu określenia dalszej ich przydatności do eksploatacji,
- 2.12.3. Malowanie słupów poprzedzić oczyszczeniem ich powierzchni za pomocą piaskowania,
- 2.12.4. Malowanie słupów należy wykonać co najmniej dwuwarstwowo (powłoka gruntująca, powłoka nawierzchniowa) stosując system powłokowy zapewniający ochronę antykorozyjną przez okres co najmniej pięciu lat eksploatacji słupów w środowisku miejskim. Do malowania słupów ocynkowanych należy stosować system powłokowy przeznaczony do antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni ocynkowanych. Łączna grubość systemu powłokowego stosowanego do malowania słupów ocynkowanych powinna wynosić minimum 200  $\mu\text{m}$ , a do malowania renowacyjnego słupów stalowych minimum 280  $\mu\text{m}$ . Systemy powłokowe muszą posiadać co najmniej Rekomendację Techniczną IBDiM.
- 2.12.5. Kolor farby RAL stosowanej do malowania należy każdorazowo uzgodnić z Działem Rozwoju Przestrzeni Publicznej Gdańskiego Zarządu Dróg i Zieleni na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed rozpoczęciem robót budowlanych lub remontowych.
- 2.13. Znaki na sieci trakcyjnej:
  - 2.13.1. znaki na sieci trakcyjnej wykonać na podłożu o wymiarach 300 x 300 mm z blachy aluminiowej poprzez wyklejenie znaku graficznego z folii odblaskowej,
  - 2.13.2. dopuszcza się oznaczenie izolatora sekcyjnego przez naklejenie na słupie pasów szerokości 10 cm z folii odblaskowej dookoła całego słupa na wysokości 2,0 - 2,5 m, patrząc od góry - pas biały - pas czerwony - pas biały,
  - 2.13.3. tarcze znaków mocować na wysięgniku trakcyjnym, poprzeczce liny nośnej lub oddzielnym słupku znajdującym się po prawej stronie torowiska przodem do nadjeżdżającego motorniczego, z zachowaniem wymagań skrajni,
  - 2.13.4. należy stosować znaki z tabeli nr 1 i 2 niniejszych warunków,
  - 2.13.5. lokalizacje wszystkich znaków na sieci uzgodnić każdorazowo z właścicielem sieci trakcyjnej (GZDiZ).

### 3. Stacje prostownikowe

- 3.1.1. Stacje prostownikowe należy projektować w oparciu o normę PN-K-92006 „Stacje prostownikowe. Wymagania ogólne”.
- 3.1.2. Stację prostownikową należy lokalizować w taki sposób, aby możliwy był całodobowy swobodny dojazd i postój samochodu Pogotowia Technicznego GAIiT przy stacji prostownikowej bez powodowania blokady ruchu tramwajowego lub samochodowego.
- 3.1.3. Stacja prostownikowa powinna być ogrodzona.
- 3.1.4. Należy zaprojektować drogę dojazdową do drzwi transportowych stacji dla samochodu ciężarowego typu TIR.
- 3.1.5. Bramę wjazdową należy wyposażyć w instalację zdalnego sterowania (otwierania - zamykania) za pomocą pilota. Należy przewidzieć min. 3 kpl. pilotów.
- 3.1.6. Drzwi wejściowe oraz drzwi transportowe do stacji prostownikowej należy wyposażyć w system jednego klucza tzw. „Master Key”.
- 3.1.7. Okna zabezpieczone roletą antywłamaniową.
- 3.1.8. Transformatory prostownikowe oraz transformator potrzeb własnych należy projektować jako transformatory suche żywiczne o uzwojeniach miedzianych.
- 3.1.9. Transformatory suche żywiczne wchodzące w skład zespołów prostownikowych należy projektować we wspólnych pomieszczeniach z urządzeniami rozdzielczymi na specjalnie do tego wyznaczonych stanowiskach w wydzielonych częściach pomieszczenia ruchu elektrycznego (tzw. boksach). Ogrózenie „boksów” należy wykonać np. z siatki stalowej.
- 3.1.10. W pomieszczeniu rozdzielni należy przewidzieć miejsce na dodatkowy „rezerwowy” zespół prostownikowy.



- 3.1.11. W rozdzielnicy prądu stałego RPS 600V należy przewidzieć dodatkowe „rezerwowe” kompletnie wyposażone pole z wyłącznikiem prądu stałego oraz dodatkowe kompletnie wyposażone „rezerwowe” pole zespołu prostownikowego.
- 3.1.12. W rozdzielnicy średniego napięcia RSN 15kV należy przewidzieć dodatkowe „rezerwowe” kompletnie wyposażone pole z wyłącznikiem SN 15kV do zasilania zespołu prostownikowego.
- 3.1.13. Wózki z wyłącznikami prądu stałego muszą być wyposażone w napędy silnikowe.
- 3.1.14. Wyłączniki średniego napięcia 15kV muszą być wyposażone w napędy silnikowe.
- 3.1.15. Należy dostarczyć dodatkowy w pełni wyposażony wózek z wyłącznikiem prądu stałego.
- 3.1.16. Wyłączniki prądu stałego muszą posiadać możliwość regulacji wyzwalacza w zakresie do 5000A.
- 3.1.17. W siłowni DC, centralach alarmowych należy stosować akumulatory w technologii AGM.
- 3.1.18. Należy opisać nazwami kabli powrotnych amperomierze na drzwiach pola celi kabli powrotnych stosując trwale grawerowane tabliczki. Nazwy kabli uzgodnić z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ na etapie projektowania.
- 3.1.19. Należy opisać nazwami wszystkie pola rozdzielnic stosując trwale grawerowane tabliczki. Nazwy uzgodnić z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ na etapie projektowania.
- 3.1.20. W hali głównej należy zaprojektować podłogę z płyt elektroizolacyjnych podniesioną o wys. ok. 0,7m.
- 3.1.21. W stacji musi znajdować się wydzielone pomieszczenie dla pracowników pogotowia „dyżurka” wyposażone w biurko i krzesła.
- 3.1.22. Drabina wejściowa na dach musi posiadać zabezpieczenie przed wejściem osób niepowołanych
- 3.1.23. Szafę z przyłączem światłowodowym lokalizować w pomieszczeniach ogólnodostępnych tj. poza pomieszczeniem rozdzielni głównej.
- 3.1.24. Stacja prostownikowa powinna być wyposażona w instalację alarmową oraz kontroli dostępu. Rozbrajanie alarmu poprzez przyłożenie pastylki – zgodnie z obecnie stosowanym w Gdańsku.
- 3.1.25. Należy wyposażyć stację w sprzęt dielektryczny ochronny, uziemiacze przenośne, drążki manewrowe, sygnalizatory obecności napięcia itp.
- 3.1.26. Należy wyposażyć stację w sprzęt p.poż.
- 3.1.27. W ramach budowy stacji prostownikowej należy wykonać podłączenie do istniejącego systemu zdalnego sterowania stacjami prostownikowymi, dokonać aktualizacji schematów, oprogramowania, a także jeżeli zajdzie taka konieczność rozbudować tablicę synoptyczną o nowe dodatkowe monitory ekranowe. Zapewnić łączność podstawową – połączenie światłowodowe oraz rezerwową – GSM projektowanej stacji prostownikowej z istniejącym Centrum Sterowania Stacjami przy ul. Trubadurów 4.
- 3.1.28. Nazwę projektowanej stacji prostownikowej uzgodnić z Sekcją IT GZDiZ przed złożeniem do uzgodnienia projektu architektoniczno-budowlanego.
- 3.1.29. Kolorystykę budynku oraz ogrodzenia należy uzgodnić Działem PP GZDiZ.
- 3.1.30. Lampy zewnętrzne projektować w taki sposób i na takiej wysokości, aby swobodna wymiana źródeł światła była możliwa z dachu budynku.
- 3.1.31. Zewnętrzne kamery sieciowe należy projektować na wysokości max 3,3 m.
- 3.1.32. Wewnętrzne kamery sieciowe należy projektować na wysokości max 3,3 m.
- 3.1.33. Nie dopuszcza się malowania ocynkowanego orynnowania budynku.
- 3.1.34. Nie dopuszcza się malowania schodów wejściowych
- 3.1.35. Drabinka wejścia na dach powinna mieć odpowiednie zabezpieczenie przed wejściem osób niepowołanych.

#### 4. Kable trakcyjne

##### 4.1. Podstawowe dane techniczne kabli trakcyjnych:

- 4.1.1. Należy projektować kable trakcyjne typu YAKXS 1x630/25 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV lub YAKXS 1x630 + 2x2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV.
- 4.1.2. Kable należy projektować zgodnie z normą N SEP-E-004.



- 4.1.3. Kable trakcyjne należy projektować na głębokości 0,7m, natomiast przy przejściach pod jezdniami na głębokości min. 1,0m. Instalacje prowadzone pod torowiskiem tramwajowym powinny być układane na głębokości min. 1,6m licząc od płaszczyzny główek szyn do górnej powierzchni rury osłonowej.
  - 4.1.4. Przy przejściach pod jezdniami lub w miejscach, w których występuje gęsta zabudowa sieci innych gestorów kable trakcyjne projektować w kanalizacji kablowej według punktu 4.3.
  - 4.1.5. Projektowane rury ochronne powinny być koloru niebieskiego.
  - 4.1.6. Dla kabli trakcyjnych przechodzących przez ściany budynku stacji prostownikowej należy zaprojektować przejścia oraz uszczelnienia systemowe.
  - 4.1.7. Dla projektowanych rur ochronnych należy na końcach zaprojektować uszczelnienia systemowe.
  - 4.1.8. W przypadku układania kabli dwuwarstwowo, kable powrotne należy ułożyć poniżej kabli zasilających.
  - 4.1.9. Kable układane w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.
  - 4.1.10. Odległość pozioma (w świetle) między projektowanymi kablami trakcyjnymi powinna wynosić ok 10 cm.
  - 4.1.11. Na projektowanej trasie kabli należy wykonać przekopy kontrolne (poprzecznie do trasy projektowanych kabli) celem ustalenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych.
  - 4.1.12. Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości oraz na ich końcach w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach według rysunku nr 14. Tabliczki w wiązce kablowej należy układać kaskadowo w parach na kablach zasilających i powrotnych.
- 4.2. Kolizje kabli trakcyjnych z drzewami i krzewami
- 4.2.1. Kable projektowane w odległości większej niż 1,5m od powierzchni pnia prognozowanego za 25 lat wzrostu drzewa, a powierzchnią skrajnego kabla trakcyjnego nie wymagają zabezpieczenia.
  - 4.2.2. Kable projektowane w odległości mniejszej niż 1,5m od powierzchni pnia prognozowanego za 25 lat wzrostu drzewa, a powierzchnią skrajnego kabla trakcyjnego należy projektować w kanalizacji kablowej według pkt. 4.3.
  - 4.2.3. Kable istniejące lub projektowane w odległości mniejszej niż 1,5m od powierzchni istniejącego pnia drzewa, a powierzchnią skrajnego kabla trakcyjnego należy zabezpieczyć rurami ochronnymi lub zaprojektować kanalizację kablową według pkt. 4.3.
- 4.3. Kanalizacja kablowa dla kabli trakcyjnych
- 4.3.1. Kanalizację kablową oraz studnie należy projektować w pasach drogowych i działkach gminnych. Nie dopuszcza się lokalizowania kanalizacji kablowej oraz studni kablowych na działkach prywatnych.
  - 4.3.2. Kanalizację kablową dedykowaną dla kabli trakcyjnych należy projektować jako systemową wielootworową z kanałów prefabrykowanych (multikanalów) z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym o wysokiej wytrzymałości pozwalających na prowadzenie kanalizacji w wąskim wykopie. Projektując należy stosować zapas w postaci min. dwóch dodatkowych (zapasowych) otworów.
  - 4.3.3. Szerokość kanału nie powinna być większa niż 40 cm.
  - 4.3.4. Do budowy kanalizacji na skrzyżowaniach i rozgałęzieniach stosować studnie modułowe z tworzywa sztucznego o wysokiej klasie obciążenia. Studnie co do zasady projektować poza ścieżkami rowerowymi. System studni musi pozwalać na proste regulowanie głębokości studni i wyjścia otworami prefabrykowanego kanału.
  - 4.3.5. Przy przejściach kanalizacji pod istniejącymi jezdniami projektować studnie umożliwiające prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na normatywnej głębokości.
  - 4.3.6. W istniejących nawierzchniach preferowane jest zastosowanie przewiertu sterowanego z zastosowaniem rur grubościennych o zwiększonej wytrzymałości na ściskanie o średnicy

- min.  $\varnothing$  110 mm. Rury ochronne wewnątrz gładkie. Na końcach przewiertu z rur należy zastosować studnie kablówce.
- 4.3.7. Przejście projektowanej kanalizacji kablowej należy projektować poniżej warstw konstrukcyjnych torów tramwajowych wraz z odwodnieniem, zachowując minimalną odległość tj. 1,6m od powierzchni tocznej główki szyny do górnej powierzchni rury ochronnej (kanału kablowego).
  - 4.3.8. Wszelkie kanały przepustowe pod torami wykonać w trakcie budowy torowiska.
  - 4.3.9. Odcinki kanalizacji dla odcinków prostoliniowych, między studniami kablowymi nie powinny być dłuższe niż 80 m.
  - 4.3.10. Brak zgody na umieszczanie rur osłonowych i studni kablowych w zieleni retencyjnej i budowach hydrotechnicznych, np. ogrodach deszczowych,
  - 4.3.11. Dla studni kablowych stosować pokrywy o odpowiedniej klasie obciążenia w zależności od lokalizacji studni,
  - 4.3.12. Kanały projektowane w przejściach pod torami tramwajowymi należy sytuować min 1,5m poniżej rzędnej główki szyny (licząc od górnej warstwy kanału).
  - 4.3.13. Dla kanalizacji stosować jako przykrycie informujące o miejscu ich ułożenia, folię koloru niebieskiego ułożoną w odległości ok. 0,25 m nad górną krawędzią kanału.
  - 4.3.14. Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabli od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami N SEP-E-004.
  - 4.3.15. Na całej trasie kabli wykonać przekopy kontrolne (poprzecznie do trasy projektowanych kabli) celem ustalenia przebiegu istniejących urządzeń podziemnych.
  - 4.3.16. Kable wciągać do kanalizacji ręcznie lub mechanicznie ze stałą kontrolą siły ciągnięcia – max 1500 kG.
  - 4.3.17. Kable ułożone w kanalizacji należy oznaczyć w każdej studni oraz na ich końcach według rysunku nr 14.

## **5. Napędy, sterowanie i ogrzewanie zwrotnic**

### **5.1. Napędy najazdowe:**

- 5.1.1. dla zwrotnicy wykonanej z szyn rowkowych,
- 5.1.2. dla zwrotnicy z iglicami niskoposadowionymi
- 5.1.3. przy zasilaniu z sieci trakcyjnej zastosować jednobiegunowy odłącznik z blokowaniem napędem ręcznym o parametrach:
  - 5.1.3.1. prąd znamionowy min. 300 A,
  - 5.1.3.2. napięcie znamionowe min. 1kV,
- 5.1.4. w miejscu zasilania zastosować ogranicznik przepięć prądu stałego na napięcie ciągłej pracy 1kV,
- 5.1.5. przełożenie zwrotnicy napędem elektrohydraulicznym, ręczne, przyciskiem w szafie sterującej, przyciskiem na pulpicie motorniczego,
- 5.1.6. sprężynowy układ nastawczy z drążkami kontrolnymi oraz mechanizm ryglujący,
- 5.1.7. elementy napędu wykonane ze stali nierdzewnej np.: drążki nastawcze, drążki kontrolne i in.
- 5.1.8. poziom nienaruszalności bezpieczeństwa – SIL 3 (AK6),
- 5.1.9. sterowane poprzez sanki sterujące oraz drogą radiową,
- 5.1.10. przy sterowaniu zwrotnicy drogą radiową należy zapewnić możliwość przekładania iglic zwrotnicy przyciskami na pulpicie motorniczego lub poprzez ciągłe nadawanie zakodowanego numeru odpowiadającego numerowi linii tramwajowej. Oba te rodzaje sterowania muszą działać niezależnie,
- 5.1.11. obudowa zawierająca m.in. mechanizm nastawczy powinna posiadać stopień ochrony przynajmniej IP67, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej z czujnikiem wilgotności, połączeniami śrubowymi lub kołkowymi do szyn (bez spoin spawalniczych) przystosowana do przenoszenia nacisków od ruchu drogowego 12 t,
- 5.1.12. wysokość skrzyni ziemnej 180 – 200 mm,
- 5.1.13. przesuw iglicy 35 – 80 mm,



- 5.1.14. siła przestawiania 1,5 - 4 kN regulowana,
- 5.1.15. siła trzymania do 1,2 – 1,8 kN regulowana,
- 5.1.16. z ogrzewaniem uzależnionym od temperatury otoczenia oraz detektorem opadów śniegu (wymiana elementów grzejnych od góry zwrotnicy),
- 5.1.17. ogrzewanie zasilane z sieci trakcyjnej tramwajowej 660V DC,
- 5.1.18. każda grzałka musi posiadać oddzielne zabezpieczenie prądowe,
- 5.1.19. zapewniające bezpieczny przejazd przez zwrotnicę przy prędkościach przejazdu w kierunku prostym do 50 km/h i kierunku zwrotnym do 20 km/h,
- 5.1.20. przygotowane na awaryjne rozpruwanie,
- 5.1.21. sygnalizator trzykomorowy (sygnał blokady zwrotnicy jako pierwsza od góry komora sygnalizatora, sygnalizacja światłem pulsującym w przypadku braku dolegania iglic większego niż 3 mm),
- 5.1.22. szafa sterownicza musi zapewnić współpracę ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej ulicznej (sygnały wyjściowe typu bezpotencjałowy zestyk przekaźnika),
- 5.1.23. szafa sterownicza musi zapewnić współpracę z szafą smarownicy szyn (sygnały wyjściowe typu bezpotencjałowy zestyk przekaźnika),
- 5.1.24. ze względu na eksploatowany tabor tramwajowy:
  - odległość sanek sterujących od początku strefy najazdowej blokady (obwody rezonansowe) zwrotnicy musi wynosić w skrajnym przypadku min. 36 m,
  - odległość odbiornika radiowego od napędu zwrotnicowego min. 60 m.
- 5.1.25. komora z odlicznikiem czasu przy sygnalizatorze miejskiej sygnalizacji świetlnej,
- 5.1.26. system powinien zapewniać:
  - synchronizacja czasu - autoaktualizacja czasu rzeczywistego co najmniej jeden raz w ciągu doby,
  - automatyczną zmianę czasu (letni - zimowy),
  - rejestrację pomiaru prędkości przejazdu tramwaju przez rozjazdy torowe (najazdowy i zjazdowy) na torze prostym i zwrotnym z zapisem w rejestratorze zdarzeń w km/h.
- 5.1.27. rejestrator zdarzeń w zwrotnicy powinien na bieżąco zapisywać sygnały i parametry jej pracy oraz prędkość przejazdu tramwaju (w km/h) i przechowywać w pamięci przez okres co najmniej 3 miesięcy z możliwością zdalnego przesyłu danych do centrum monitoringu (lokalizacja uzgodniona z GZDiZ) oraz ręcznego odczytu poprzez podpięcie komputera do odpowiedniego modułu w szafie sterowniczej i odczytanie danych,
- 5.1.28. wszystkie parametry pracy każdej zwrotnicy muszą być przesyłane światłowodem do centrum monitoringu (lokalizacja uzgodniona z GZDiZ),
- 5.1.29. raport z rejestratora zdarzeń musi zawierać dane:
  - identyfikację sygnału sterowania (sterowanie radiowe lub z sanek),
  - zajęcie obwodu wjazdowego,
  - zwolnienie obwodu wjazdowego,
  - włączenie blokady zwrotnicy,
  - wyłączenie blokady zwrotnicy,
  - zmiana stanu sygnalizatora zwrotnicy,
  - sygnał polecenia przestawienia zwrotnicy (podanie napięcia na cewki przełączające),
  - zajęcie obwodu zjazdowego,
  - zwolnienie obwodu zjazdowego,
  - ręczne przełożenie zwrotnicy,
  - czas pracy napędu (np. silnika lub cewek),
  - licznik zadziałań napędu oddzielny dla każdego kierunku przełożenia,
  - stan pracy układu ogrzewania zwrotnicy (załączone, wyłączone, praca w trybie automatycznym lub praca ciągła, odłączenie ogrzewania przez układ automatyki, przepływ prądu lub pomiar wielkości prądu oddzielnie dla każdej grzałki zwrotnicy),
  - sygnalizację otwarcia i zamknięcia drzwi szafy sterowniczo-zasilającej,
  - sygnalizację otwarcia i zamknięcia pokrywy skrzyni napędu,
  - prędkość przejazdu taboru przez rozjazdy torowe w km/h.
- 5.1.30. raporty z rejestratora muszą zawierać czytelny opis kierunków przełożenia (uzgodniony z właścicielem infrastruktury).



- 5.1.31. urządzenie sterujące zwrotnicą musi udostępniać dla aplikacji zewnętrznych w sposób ciągły sygnały o bieżącym stanie sterowanego rozjazdu. Udostępnianie sygnałów może być zrealizowane na dwa sposoby:
- protokół komunikacyjny otwarty lub producenta sterownika (wymagana szczegółowa specyfikacja producenta),
  - styki bezpotencjałowe.
- 5.1.32. Urządzenia sterujące zwrotnicy powinny być umieszczone w szafie sterowniczej na fundamencie betonowym i min. 40 cm cokole wykonanej z aluminium lub z tworzyw sztucznych zabezpieczonych dodatkowo systemem powłokowym. System powłokowy powinien posiadać co najmniej Rekomendację Techniczną IBDiM. Szafa sterownicza powinna być posadowiona na wysokości min. 0,3 m nad poziomem terenu na betonowym cokole i fundamencie. Fundament betonowy należy zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem wody, wilgoci i czynników atmosferycznych. Hydroizolację należy wykonać przez aplikację co najmniej dwóch powłok ochronnych nałożonych na zagruntowane podłoże. Każda warstwa powinna być nakładana po wyschnięciu poprzedniej.
- 5.1.33. Od strony drzwi szafy należy ułożyć kostkę betonową lub płyty chodnikowe o wymiarze zgodnym z szerokością szafy i min. 50 cm licząc od frontu szafy.
- 5.1.34. Wewnątrz szafy sterowniczej umieścić schemat szafy oraz instrukcję, a zewnętrzne oznaczenia szafy uzgodnić z GZDiZ,
- 5.1.35. Temperatura pracy wszystkich urządzeń  $-30^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ ,
- 5.1.36. Po przejeździe przez zwrotnicę niezgodnie z kierunkiem jazdy „pod prąd” lub w przypadku cofania wozu tramwajowego zwrotnica musi się automatycznie odblokować po pierwszym poprawnym cyklu przejazdu zgodnym z kierunkiem jazdy.
- 5.1.37. Instalacje systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic należy projektować w specjalnie dedykowanej do tego celu kanalizacji kablowej wg pkt. 5.3.

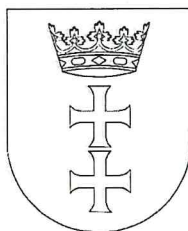
## 5.2. Napędy zjazdowe:

- 5.2.1. sprężynowy mechanizm nastawczy,
- 5.2.2. przygotowany na ciągłe rozpruwanie,
- 5.2.3. elementy mechanizmu nastawczego wykonane ze stali nierdzewnej,
- 5.2.4. z tłumikiem uderzeń krańcowych położeń,
- 5.2.5. skrzynia ziemna zamontowana do konstrukcji zwrotnicy wyłącznie połączeniami śrubowymi lub kołkowymi. Zabronione jest łączenie skrzyni ziemnej do elementów jezdnych zwrotnicy (szyna jezdna, iglica, szyna oporowa),
- 5.2.6. skrzynia ziemna przystosowana do przenoszenia ruchu drogowego 12 t,
- 5.2.7. wysokość skrzyni ziemnej 180 – 200 mm,
- 5.2.8. minimalna siła docisku 1,4 kN,
- 5.2.9. moment przestawienia 150 – 200 Nm,
- 5.2.10. stopień ochrony skrzyni ziemnej IP 41 z wyjątkiem otworu w pokrywie na pręt nastawczy,
- 5.2.11. temperatura pracy  $-30^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ ,
- 5.2.12. przesuw iglicy 35 – 75 mm.
- 5.2.13. z ogrzewaniem uzależnionym od temperatury otoczenia oraz detektorem opadów śniegu (wymiana elementów grzejnych od góry),
- 5.2.14. ogrzewanie zasilane z sieci trakcyjnej tramwajowej 660V DC,
- 5.2.15. każda grzałka musi posiadać oddzielne zabezpieczenie prądowe.
- 5.2.16. Instalacje systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic należy projektować w specjalnie dedykowanej do tego celu kanalizacji kablowej wg pkt. 5.3.

## 5.3. Kanalizacja kablowa systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic

- 5.3.1. Kanalizację kablową oraz studnie należy projektować w pasach drogowych i działkach gminnych. Nie dopuszcza się lokalizowania kanalizacji kablowej oraz studni kablowych na działkach prywatnych.
- 5.3.2. Kanalizację kablową dedykowaną dla systemów sterowania i ogrzewania należy projektować z rur o profilu min.  $2 \times \varnothing 110 \text{ mm}$ .

- 5.3.3. Do budowy kanalizacji stosować studnie typu SKR-1 na trasie oraz min. SK-2 na skrzyżowaniach i rozgałęzieniach. Studnie projektować poza ścieżkami rowerowymi.
- 5.3.4. Przy przejściach kanalizacji pod jezdniami projektować studnie pogłębione umożliwiające prowadzenie przepustów o przekroju prostoliniowym i na normatywnej głębokości.
- 5.3.5. Przy przejściach kanalizacji pod jezdniami stosować rury grubościennne o zwiększonej wytrzymałości na ściskanie.
- 5.3.6. Przejście projektowanej kanalizacji kablowej należy projektować w technologii bezwykopowej poniżej warstw konstrukcyjnych torów tramwajowych wraz z odwodnieniem, zachowując minimalną odległość tj. 1,5m od powierzchni tocznej główki szyny do górnej powierzchni rury ochronnej (kanału kablowego).
- 5.3.7. W studniach kablowych projektować rurociągi oddzielnie dla kabli zasilających 600V DC, kabli sygnałowych i dla kabla telekomunikacyjnego.
- 5.3.8. Kabel światłowodowy dla potrzeb systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic projektować w mikrorurkach koloru fioletowego.
- 5.3.9. W studniach kablowych montować wsporniki z uchwytyami kablowymi na dłuższych bokach studni,
- 5.3.10. Odcinki kanalizacji teletechnicznej, dla odcinków prostoliniowych, między studniami kablowymi nie powinny być dłuższe niż 80 m,
- 5.3.11. Od studni kablowych do słupów trakcyjnych, masztów sygnalizatorów oraz urządzeń zlokalizowanych w torowisku, projektować rury dwuwarstwowe HDPEk min.  $\varnothing$  50 mm, długość odcinków ww kanalizacji nie powinna przekraczać 10 m.
- 5.3.12. Przy szafie sterowniczej wybudować studnię kablową SK-2 tzw. „przyszafkową”,
- 5.3.13. Brak zgody na umieszczanie rur osłonowych i studni kablowych w zieleni retencyjnej i budowach hydrotechnicznych, np. ogrodach deszczowych,
- 5.3.14. Do budowy kanalizacji teletechnicznej stosować rury jednowarstwowe.
- 5.3.15. Otwory kanalizacji teletechnicznej (po wybudowaniu) należy uszczelnić obustronnie w każdej studni w sposób zapobiegający ich zamuleniu.
- 5.3.16. Dla studni kablowych stosować ramy i włazy o odpowiedniej klasie obciążenia w zależności od lokalizacji studni,
- 5.3.17. Dodatkowo pokrywy powinny być zaopatrzone w logo - Herb Miasta Gdańska



- 5.3.18. Studnie kanalizacji telekomunikacyjnej projektować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury nr 1864 z dnia 26 października 2005 co do odległości od pasa jezdni i krawędzi skarpy, w przypadku spełnienia wymagań minimalnych przedstawić sposób zabezpieczenia skarp (m.in. przed osuwaniem ziemi na pokrywę studni lub odkrycia pokrywy czy ściany studni).

## 6. Smarownice szyn - zasilanie

- 6.1. W miejscach o dużym natężeniu ruchu tramwajowego preferuje się za zasilanie układów smarownic szyn z sieci trakcyjnej stosując jednobiegunowy odłącznik z blokowanym napędem ręcznym o parametrach:
  - prąd znamionowy min. 300 A,
  - napięcie znamionowe min. 1kV.
- 6.2. W miejscu zasilania zastosować ogranicznik przepięć prądu stałego na napięcie ciągłej pracy 1kV.



- 6.3. Dla zabezpieczenia układu smarownicy zastosować rozłącznik bezpiecznikowy prądu stałego z wkładkami 10x38 1A 1000V DC.
- 6.4. Przetwornica 600/24 V DC:
  - zabezpieczona przed zmianą biegunowości zasilania, zwarcie i przeciążeniem wyjścia, a także przepięciami w sieci zasilającej,
  - minimalne parametry napięcia zasilania 450-850 V DC,
  - znamionowy prąd obciążenia min. 7A,
- 6.5. Obudowa skrzynki przetwornicy o stopniu ochrony min. IP65 powieszona na wysokości 1,5 – 2 m z trwałym zamknięciem za pomocą klódki lub wkładki na tzw. „klucz energetyczny” lub dwupiórkowy.
- 6.6. Trwałe oznakowanie nr smarownicy na drzwiczkach obudowy skrzynki.
- 6.7. Wszystkie przewody prowadzone po słupie należy zabezpieczyć rurami ochronnymi odpornymi na promieniowanie UV.
- 6.8. Połączenie przewodu z szyną tramwajową należy wykonać metodą kołkową lub twardego lutowania.
- 6.9. W miejscach o umiarkowanym natężeniu ruchu tramwajowego po wcześniejszym uzgodnieniu z GZDiZ dopuszcza się zastosowanie zasilania z odnawialnego źródła energii tj. z paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na słupach trakcyjnych za pośrednictwem zasobnika energii (akumulatora).
- 6.10. Dopuszcza się montaż paneli na słupach trakcyjno-oświetleniowych po wcześniejszym uzgodnieniu z GZDiZ, przy czym panel fotowoltaiczny nie może ograniczać strumienia świetlnego oprawy i nie może ograniczać czynności eksploatacyjnych przy oprawie.
- 6.11. Na etapie dostawy w zależności od lokalizacji smarownicy, Wykonawca powinien dobrać moc odnawialnego źródła energii odpowiednią dla swojego produktu, lecz nie mniejszą niż 400W.
- 6.12. Napięcie zasilania smarownicy z akumulatora: 24V DC.
- 6.13. Na etapie dostawy w zależności od lokalizacji smarownicy, Wykonawca powinien dobrać zasobnik energii (akumulator). Akumulator powinien być przystosowany do pracy w temperaturze od -25°C do +50°C. Należy stosować akumulatory żelowe lub AGM.
- 6.14. W celu przedłużenia żywotności akumulatora, w układzie zasilania fotowoltaicznego należy zastosować regulator napięcia, który będzie zaprogramowany tak, aby rozładowanie zasobnika energii (akumulatora) nie przekroczyło więcej niż 15%.
- 6.15. W przypadku montażu na słupie trakcyjno-oświetleniowym kabel zasilający na wysokości wnętrza słupowej musi być jednoznacznie opisany (do czego służy).
- 6.16. Wszystkie przewody prowadzone po słupach trakcyjnych należy zabezpieczyć rurami ochronnymi gładkościennymi koloru czarnego odpornymi na działanie promieniowania UV mocowanymi do słupa za pomocą uchwyty dystansowych oraz taśmy ze stali nierdzewnej.
- 6.17. Kable ziemne należy układać w rurach ochronnych zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004.
- 6.18. Rury ochronne układane w ziemi powinny być giętkie, dwuścienne, koloru niebieskiego wykonane z polietylenu i posiadać karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą zaciąganie kabla gładką ściankę wewnętrzną.



## **POZOSTAŁE WYMAGANIA**

## 7. Oznakowanie pionowe dla kierujących tramwajami

- 7.1. Należy przewidzieć zastosowanie dodatkowych znaków dla kierujących tramwajami zgodnie z Rozporządzeniem Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych ( Dz.U. 2002, nr 170 poz. 1393 z późniejszymi zmianami).
- 7.2. Należy przewidzieć również zastosowanie znaków CT - 1 oraz DT - 1 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Gospodarki Przestrzennej (obowiązujące od dnia 01.01.1984).
- 7.3. Należy dodatkowo przewidzieć, wskazać miejsce i sposób montażu znaku „Strefa radiowego sterowania zwrótnicy” stosowanego w przypadku radiowego sterowania zwrótnicy.

## 8. Osnowa geodezyjna.

- 8.1. Tramwajową osnowę geodezyjną stanowi zbiór punktów tworzących jednorodną sieć przestrzenną w państwowym układzie współrzędnych x,y,h wraz z danymi do regulacji osi toru.
- 8.2. Punkty tramwajowej osnowy geodezyjnej są jednocześnie znakami regulacji osi toru.
- 8.3. Punkty tramwajowej osnowy geodezyjnej zakłada się na słupach trakcyjnych i trakcyjno – oświetleniowych na odcinkach międzywęzłowych.
- 8.4. Znak należy wykonać ze stali nierdzewnej. Podstawowe wymiary i sposób mocowania znaku regulacji przedstawia Rys. 7. Znak regulacji osi toru zakotwiony (wciskany lub wkręcany) jest do ściany czołowej słupa od strony toru (oś słupa pokrywa się z osią znaku regulacji). Położenie znaku regulacji osi toru w płaszczyźnie pionowej słupów określa się w stosunku do powierzchni tocznej główki szyny, stosując zasadę, że odległość osi znaku regulacji od tej powierzchni mieści się w zakresie 0,4–0,6 m. W przypadku słupów ustawionych w międzytorzu znaki regulacji osi toru umieszcza się po obu stronach słupa i na zasadach ww.
- 8.5. Numeracja punktów tramwajowej osnowy geodezyjnej powinna być zgodna z nr odcinka międzywęzłowego, nr słupa trakcyjnego na którym punkt został umieszczony oraz kilometracją zgodnie ze wzorem:  
XX-XX.YYYYY.VV  
gdzie:  
XX-XX - nr odcinka międzywęzłowego  
YYYYY – hektometr toru  
VV – nr słupa trakcyjnego
- 8.6. Średni błąd położenia punktów tramwajowej osnowy geodezyjnej nie powinien przekraczać wartości 0,01 m.
- 8.7. Tramwajową osnowę geodezyjną zakłada się w sieciach, wykorzystując metodę klasycznych pomiarów metodą poligonizacji i wcięć kątowno – liniowych.
- 8.8. Dane geodezyjne punktów tramwajowej osnowy geodezyjnej w operacie technicznym należy zapisać z dokładnością:
  - współrzędne x,y,h - 0,002 m
  - hektometr punktu – 0,1 m
  - różnica wysokości pomiędzy projektowaną główką szyny a znakiem – 0,002 m
  - projektowana odległość osi toru do znaku – 0,001 m

## 9. Kilometracja infrastruktury tramwajowej.

- 9.1. System kilometracji infrastruktury tramwajowej w Gdańsku dzieli układ torowy na 35 węzłów (zlokalizowanych w miejscach rozwidłania się torów), którym nadano numerację od 01 do 34 oraz odcinki międzywęzłowe o dwucyfrowej numeracji pochodzącej od numerów węzłów (np. odcinek między węzłami 01 i 02 ma numer 01 - 02 z zachowaniem zasady rosnącej numeracji węzłów). Nowo wybudowane węzły przyjmują numerację według zastosowanego ciągu arytmetycznego.

- 9.2. Każdy odcinek międzywęzłowy ma kilometrację oddzielną zaczynającą się od wartości 0.000 przy węźle o niższej numeracji.
- 9.3. Ośią kilometracji odcinka międzywęzłowego jest lewy tok prawego toru (patrząc w kierunku rosnącej kilometracji).
- 9.4. W przypadku równoległości torów początkiem i końcem kilometracji dla każdego odcinka międzywęzłowego jest punkt umowny zlokalizowany w odległości 2.0 m od ostrza iglicy zwrotnicy lub 2.0 m od punktu matematycznego krzyżownicy rozjazdu lub skrzyżowania torowego najdalej odsuniętego od środka węzła (Rys. 1a).
- 9.5. W przypadku torów rozwidlających się przed węzłem punkt umowny początku i końca odcinka międzywęzłowego zostanie przesunięty na granicę torów równoległych i ich rozwidlenia (Rys. 1b).
- 9.6. Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach wydzielonych (niezabudowanych nawierzchnią drogową) należy wykonać za pomocą kamienia granicznego zlokalizowanego w osi międzytorza torów podwójnych oraz z prawej strony w przypadku toru pojedynczego. Kamień graniczny wykonany z betonu w kształcie ściętego ostrosłupa o kwadratowych podstawach z wrytym krzyżem na górnej powierzchni o boku 15 cm x 15 cm. Kamień graniczny o wysokości 50 cm w kolorze szarym wyniesiony ponad poziom terenu 10 – 15 cm (Rys. 2).
- 9.7. Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach zabudowanych nawierzchnią drogową należy wykonać poprzez frezowanie w nawierzchni drogowej kwadratu o boku 15 cm x 15 cm z krzyżem w środku (rowek o głębokości i szerokości 10 mm) wypełniony żywicą w kolorze kontrastującym z kolorem nawierzchni drogowej (Rys. 3).
- 9.8. Do oznaczenia kilometracji na odcinku międzywęzłowym na słupach trakcyjnych zlokalizowanych w międzytorzu należy umieścić tablice informacyjne prostopadle do osi torowiska postępując w kierunku rosnącej kilometracji a w przypadku słupów trakcyjnych zlokalizowanych na zewnątrz pasa torów tablice informacyjne należy umieścić równoległe do osi torowiska postępując w kierunku rosnącej kilometracji. Tablice informacyjne należy wykonać z blachy aluminiowej (grub. 1 mm) w kolorze żółtym (RAL 1018) z podanymi numerami odcinków międzywęzłowych, numerem kolejnym słupa na danym odcinku, kilometrażem. Rodzaj czcionki Arial (Rys. 4).
- 9.9. Numeracja słupów następuje wg porządku liczb naturalnych poczynając od nr 1 w odniesieniu do ich rosnącego kilometrażu (od punktu początkowego do punktu końcowego).
- 9.10. Tory znajdujące się wewnątrz węzłów należy domierzyć do punktów początkowych i końcowych odcinków międzywęzłowych. Wszystkie odcinki torów na węźle pomierzyć osobno biorąc pod uwagę punkt początkowy, punkt końcowy, ostrza iglic, punkty matematyczne krzyżownic. Na słupach trakcyjnych należy umieścić tablice (stroną do środka węzła) z blachy aluminiowej (grub. 1 mm) w kolorze żółtym (RAL 1018) z podanymi numerami węzłów i numerem kolejnym słupa na danym węźle. Rodzaj czcionki Arial (Rys.5).
- 9.11. Numeracja słupów trakcyjnych oraz rozjazdów na węźle następuje wg ruchu wskazówek zegara poczynając od rozjazdu ze zwrotnicą sterowaną najbliższą punktowi końcowemu przylegającego odcinka międzywęzłowego (od strony węzła o niższym numerze).
- 9.12. Tablice należy przymocować do słupów na wys. 3,0 m od poziomu główki szyny do dolnej krawędzi tabliczki opaskami ze stali nierdzewnej o szerokości 8 mm z przeplotem, aby tabliczka przylegała do powierzchni słupa trakcyjnego. Tabliczki należy otworować dla przełożenia taśmy nierdzewnej między 1 i 2 wierszem oraz 2 i 3 wierszem (tablice międzywęzłowe) oraz między 1 i 2 wierszem (tablice węzłowe) min. 30 mm od krawędzi pionowej (Rys. 6)
- 9.13. W przypadku budowy nowego węzła torowego na istniejącym odcinku międzywęzłowym należy zaprojektować wymianę tabliczek słupowych również na istniejącym odcinku międzywęzłowym, dostosowując je do nowej numeracji węzłów oraz kilometracji. Odpowiednie zapisy o konieczności wymiany tabliczek słupowych przez Wykonawcę robót oraz rysunki należy zamieścić w dokumentacji projektowej.



## 10. Dokumentacja.

### 10.1. Projekty architektoniczno-budowlane / techniczne / wykonawcze

10.1.1. Dokumentację projektową należy przygotować i przekazać do uzgodnienia z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ w zależności od zakresu zadania projektowego uwzględniając następujący podział:

- 1) Branża Torowa
- 2) Branża elektroenergetyczna:
  - a) Sieć trakcyjna
  - b) Sterowanie i ogrzewanie zwrotnic tramwajowych wraz z zasilaniem układów smarownic szyn
  - c) Kable trakcyjne
  - d) Stacja prostownikowa
- 3) Branża architektoniczno-budowlana:
  - a) Budynek Stacji prostownikowej
- 4) Branża konstrukcyjno-budowlana:
  - a) Fundamenty Słupów Trakcyjnych i Trakcyjno-Oświetleniowych

10.1.2. Uzgodnieniu z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ podlegają wymienione w pkt. 10.1 branżowe projekty architektoniczno-budowlane (budowlane), techniczne oraz wykonawcze.

10.1.3. W dokumentacji zamieścić elementy infrastruktury tramwajowej wykonane w czytelnych skalach z uwzględnieniem rzeczywistej liczby istniejących bądź projektowanych elementów.

10.1.4. W wymienionych projektach branżowych należy zamieścić informację o konieczności wykonania przez wykonawcę robót budowlanych dokumentacji powykonawczej zgodnie z pkt. 10.2.

10.1.5. Dokumentację projektową należy przekazać do uzgodnienia z Sekcją Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ w formie papierowej oraz elektronicznej (również edytowalnej).

10.1.6. Wersja elektroniczna w dwóch egzemplarzach, w tym jeden egzemplarz w wersji zamkniętej dla edycji (PDF) i jeden w wersji edytowalnej:

Pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc, \*.docx

Pliki obliczeniowe (arkusze kalkulacyjne) z rozszerzeniem: \*.xls, \*.xlsx

Pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.dwg, \*.dgn

Obrazy w formatach: BMP, JPG, PNG (w rozdzielczości 400-600 dpi).

Pliki nie powinny mieć zabezpieczenia przed kopiowaniem.

Format pdf wielostronicowy, rysunki w całości (bez krojenia na części) czytelne na wydruku i zoptymalizowane pod względem objętości (MB).

### 10.2. Dokumentacja powykonawcza

10.2.1. Dokumentację powykonawczą dotyczącą infrastruktury tramwajowej należy przygotować i przekazać do Sekcji Infrastruktury tramwajowej GZDiZ uwzględniając następujący podział:

- 1) Branża Torowa
- 2) Branża elektroenergetyczna:
  - a) Sieć trakcyjna
  - b) Sterowanie i ogrzewanie zwrotnic tramwajowych wraz z zasilaniem układów smarownic szyn
  - c) Kable trakcyjne
  - d) Stacja prostownikowa
- 5) Branża architektoniczno-budowlana:
  - a) Budynek Stacji prostownikowej

- 6) Branża konstrukcyjno-budowlana:
  - a) Fundamenty Słupów Trakcyjnych i Trakcyjno-Oświetleniowych
- 7) Branża teletechniczna:
  - a) Stacja prostownikowa
- 10.2.2. Dokumentację powykonawczą należy przekazać do Sekcji Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ w formie papierowej oraz elektronicznej na płytach CD/DVD lub pendrive.
- 10.2.3. Wersja elektroniczna w dwóch egzemplarzach, w tym jeden egzemplarz w wersji zamkniętej dla edycji (PDF) i jeden w wersji edytowalnej:
  - Pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc, \*.docx
  - Pliki obliczeniowe (arkusze kalkulacyjne) z rozszerzeniem: \*.xls, \*.xlsx
  - Pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.dwg, \*.dgn
  - Obrazy w formatach: BMP, JPG, PNG (w rozdzielczości 400-600 dpi).
  - Pliki nie powinny mieć zabezpieczenia przed kopiowaniem.
  - Format pdf wielostronicowy, rysunki w całości (bez krojenia na części) czytelne na wydruku i zoptymalizowane pod względem objętości (MB).
- 10.2.4. W dokumentacji zamieścić elementy infrastruktury tramwajowej wykonane w czytelnych skalach.
- 10.2.5. Dokumentację powykonawczą należy przekazać do GZDiZ przed podpisaniem końcowego odbioru technicznego robót.
- 10.3. Operat powykonawczy infrastruktury tramwajowej
  - 10.3.1. W dokumentacji projektowej branży torowej oraz sieci trakcyjnej należy zamieścić informację o konieczności wykonania na aktualnej mapie zasadniczej zawierającej podstawowe elementy zagospodarowania terenu (budynki, krawędzie jezdni, chodniki, zieleńce) operatu geodezyjnego dla odcinków międzywęzłowych i dla węzłów w skali 1:500. Operat powykonawczy należy przekazać do GZDiZ przed podpisaniem końcowego odbioru technicznego robót.
  - 10.3.2. Operat winien zawierać wg systemu kilometracji lokalizację wszystkich elementów infrastruktury tramwajowej przebudowanej (wybudowanej) w ramach zadania inwestycyjnego:
    - infrastruktura torowa: tory (punkty początkowe, punkty hektometrowe, punkty końcowe), początki i końce łuków poziomych, przejazdy torowo-uliczne, przejścia dla pieszych, przyrządy wyrównawcze, smarownice (szafy sterownicze, skrzynie ziemne), znaki dla kierujących tramwajami, skrzynie odwodnienia powierzchniowego (peronów, torów), studnie inspekcyjne drenażu podłużnego, odwodnienie zwrotnic i przyrządów wyrównawczych (przykanaliki, separatory, odolejaczki, wpięcie do kanalizacji miejskiej) według Rys. 8.
    - infrastruktura trakcyjna: słupy trakcyjne, przetwornice, szafy elektryczne kabli powrotnych, słupki pomiarowo-kontrolne ochrony katodowej, połączenia wyrównawcze międzytorowe i międzypodtorowe, szafy sterownicze napędów zwrotnicowych, pętle indukcyjne, połączenia uszyniające, sygnalizatory zwrotnic, studnie kablowe wraz z kanalizacją kablów systemów sterowania i ogrzewania zwrotnic.
    - infrastruktura towarzysząca: perony przystankowe, wiaty, wygradzenia.
  - 10.3.3. Sposoby oznaczenia elementów infrastruktury tramwajowej na mapie należy wykonać używając symboli i kolorów tak jak w legendzie Rys. 9.
  - 10.3.4. Elementy liniowe: tory (długość torów na odcinku międzywęzłowym osobno dla każdego toru), wygradzenia określić w m.b., przejścia, przejazdy, perony w parametrach długość, szerokość, powierzchnia w zestawieniach tabelarycznych.
  - 10.3.5. W skład operatu powinien wchodzić szkic z pomiaru osnowy, wyrównanie wykaz punktów tramwajowej osnowy geodezyjnej (znaków regulacji osi toru) zawierający informacje: nr punktu, kilometraż, współrzędna x, y, h, projektowana odległość osi toru do znaku i różnica wysokości pomiędzy projektowaną główką szyny a znaku.



10.3.6. Wykonanie pomiarów powykonawczych w planie i profilu toromierzem samorejestrującym z pozycjonowaniem x, y, h z dokładnością:

- przechyłka                    +/- 0,4 mm
- prześwit                    +/- 0,2 mm
- droga                    +/- 0,5 mm na 1 metr
- lokalizacja punktu            +/- 0,01 m

Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie tabelarycznej oraz na mapie.

10.3.7. Operat powykonawczy infrastruktury tramwajowej należy wykonać w układzie współrzędnych płaskich PUWG2000 a wysokości w układzie Kronsztadt'86.

10.3.8. Operat powykonawczy infrastruktury tramwajowej należy wykonać w formie papierowej 2 egzemplarze oraz w wersji elektronicznej edytowalnej dla map plik .dwg, a dla zestawień plik .doc lub .xlsx.

## **11. Ważność dokumentów przy projektowaniu:**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.
2. Przedmiotowe warunki techniczne projektowania infrastruktury tramwajowej.
3. WR-D-43-3 – Wytyczne projektowania infrastruktury transportu zbiorowego. Część 3: Projektowanie infrastruktury transportu tramwajowego z dnia 12.03.2024r.
4. Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska (Warszawa 1983 r.).
5. PN-K-92002 Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa.
6. PN-K-92006 Stacje prostownikowe. Wymagania ogólne.
7. PN-K-92009 Skrajnia budowli.
8. PN-K-92011 Torowiska tramwajowe - wymagania i badania.
9. Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
10. Warunki techniczne – Reprofilacja szyn w torach i rozjazdach – część 1: Warunki wykonania i odbioru robót. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
11. Warunki techniczne – Reprofilacja szyn w torach i rozjazdach – część 2: Wytyczne kwalifikacji. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
12. PN szyna PN – 92/H – 93440 Stal. Szyny tramwajowe z rowkiem.
13. PN – 84/H – 93421 Szyny normalnotorowe

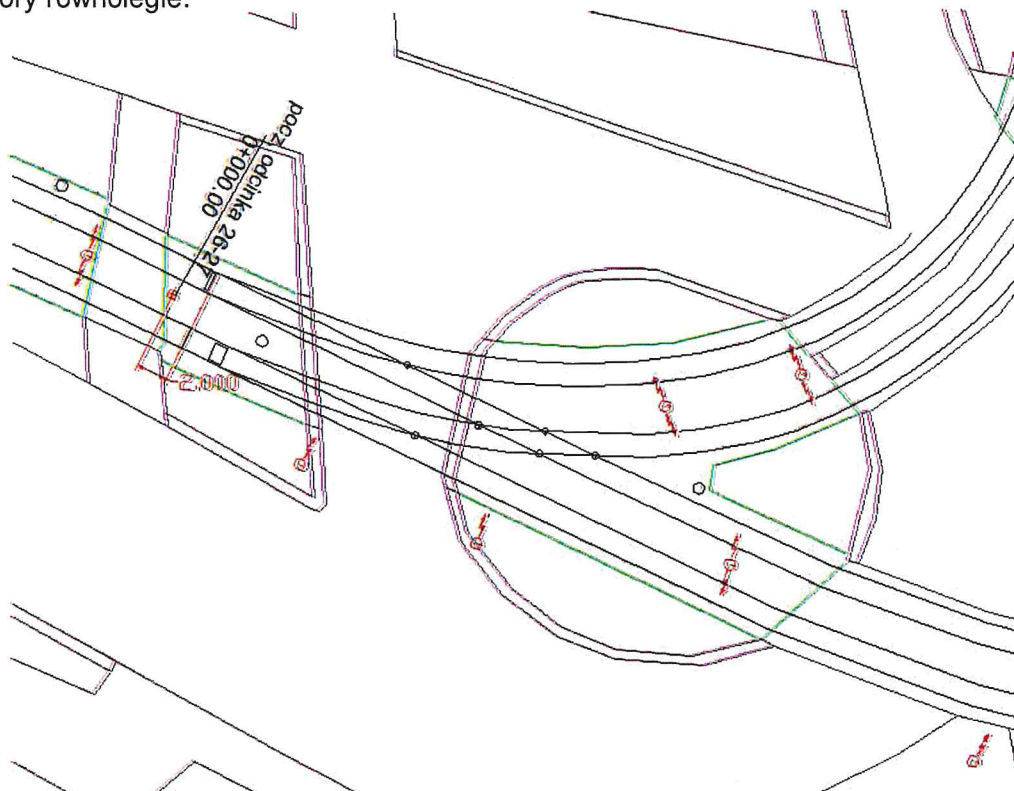
## **12. Dodatkowe wymagania:**

- 12.1. W dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie należy stosować nazw własnych producentów. Urządzenia i materiały należy opisać przez podanie ich właściwości i parametrów technicznych, jakościowych.
- 12.2. Projektant każdorazowo przed rozpoczęciem procesu projektowania powinien wystąpić do Sekcji Infrastruktury Tramwajowej GZDiZ o przekazanie najbardziej aktualnych „Wymagań technicznych do projektowania infrastruktury tramwajowej w Gdańsku”.

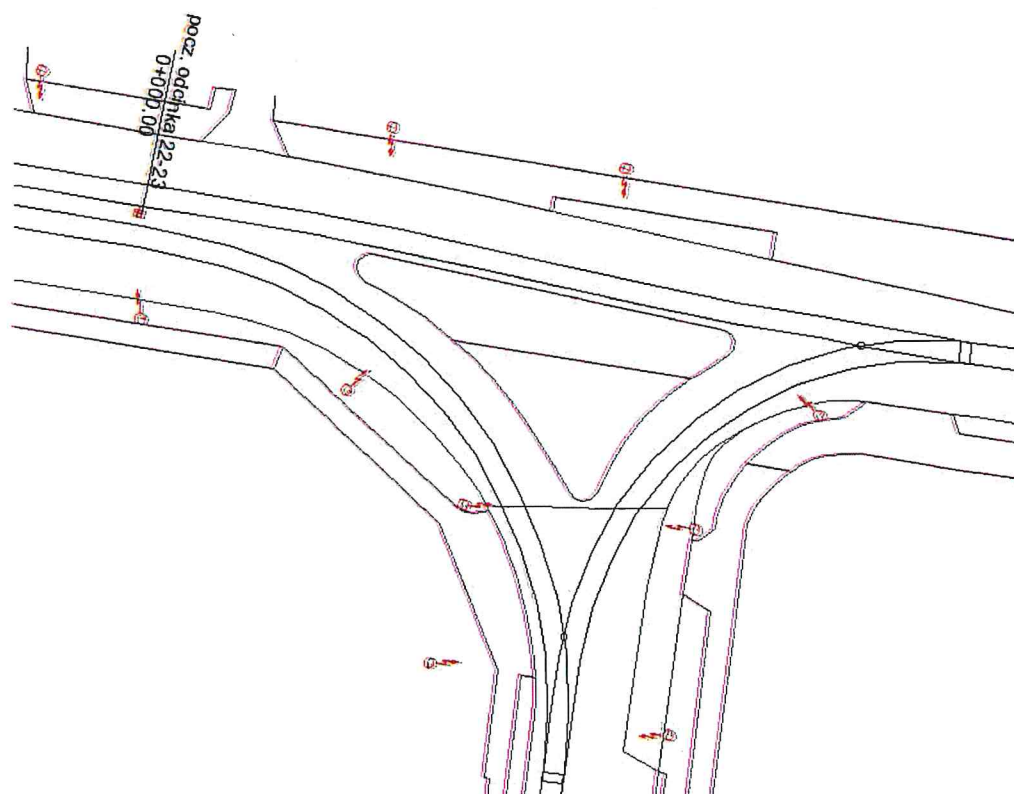


Rys. 1 Punkt umowny początku i końca odcinka międzywęzłowego

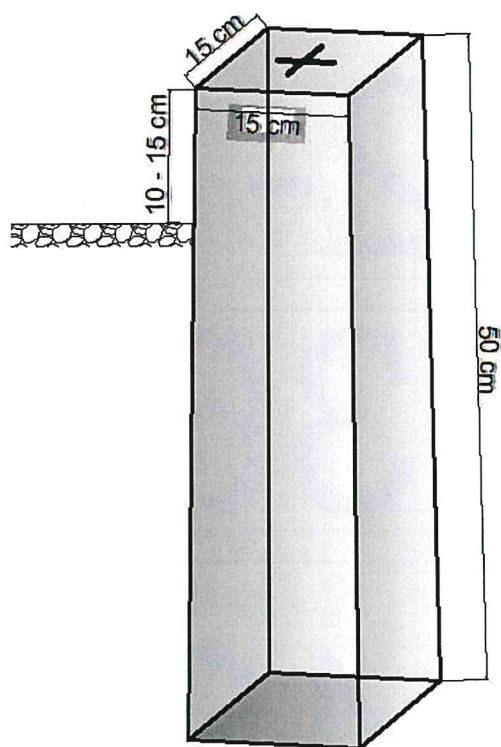
a) tory równoległe:



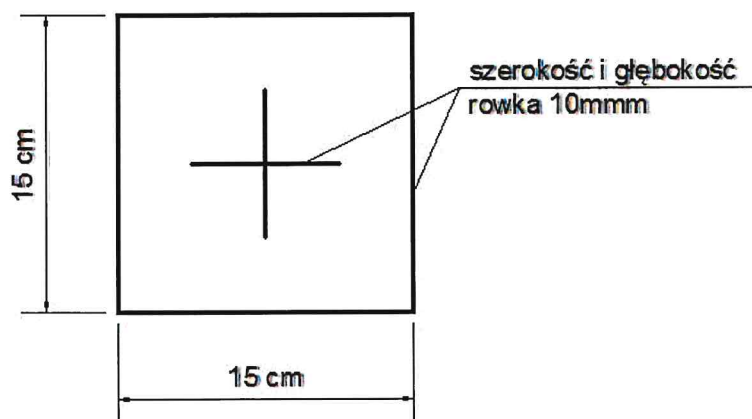
b) rozwidlenie torów przed węzłem:



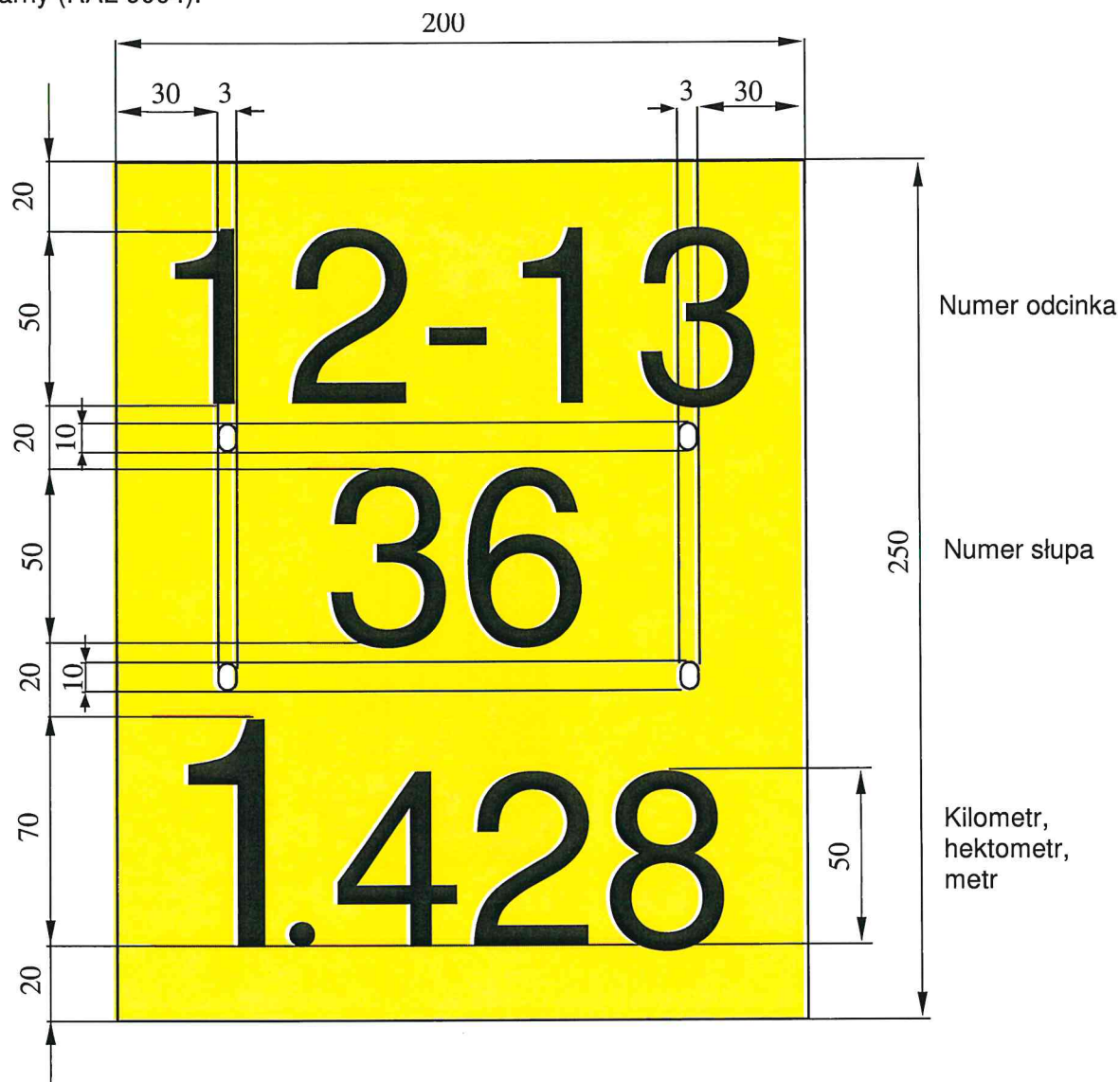
Rys. 2 Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach wydzielonych (niezabudowanych nawierzchnią drogową).



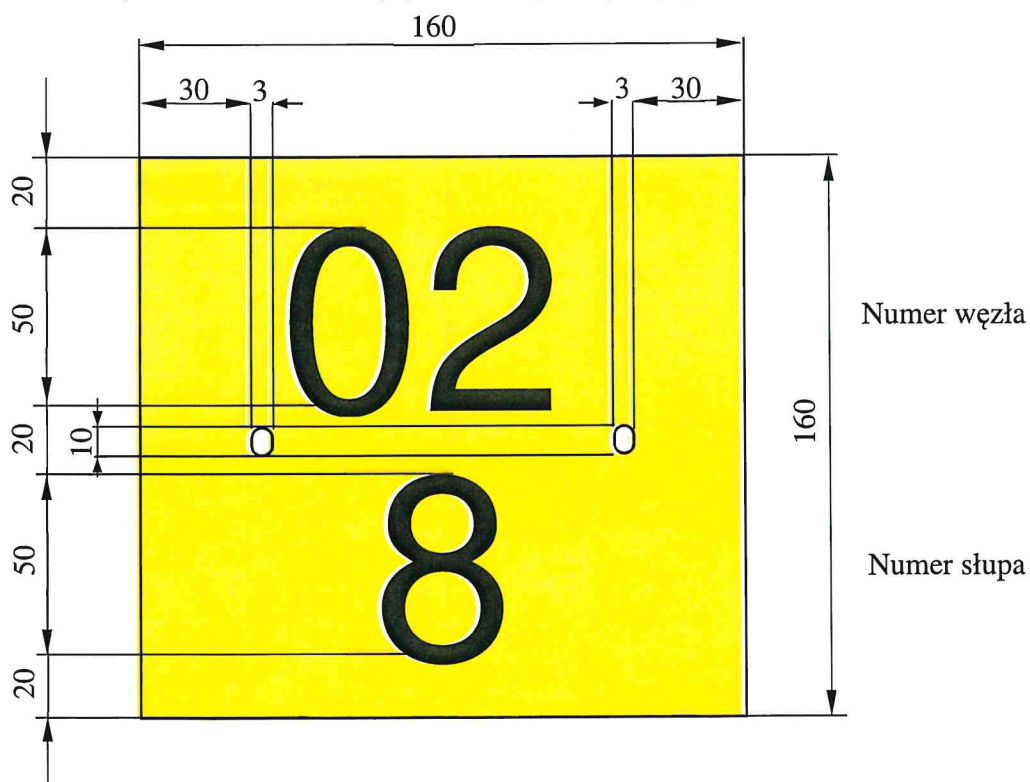
Rys. 3 Zaznaczenie punktów początkowych i końcowych w torach zabudowanych nawierzchnią drogową (rzut z góry).



Rys. 4 Tablice na odcinkach międzywęzłowych: tło – kolor żółty (RAL 1018); litery i cyfry – kolor czarny (RAL 9004).

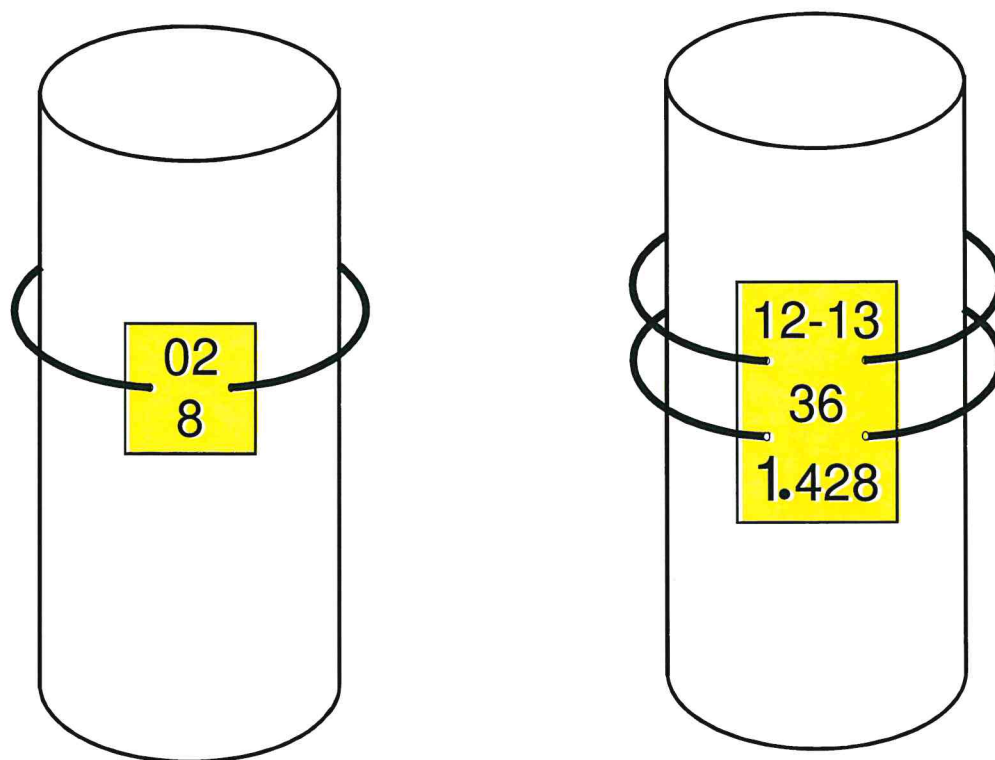


Rys. 5 Tablice na węzłach: tło - kolor żółty (RAL 1018); litery i cyfry – kolor czarny (RAL 9004).



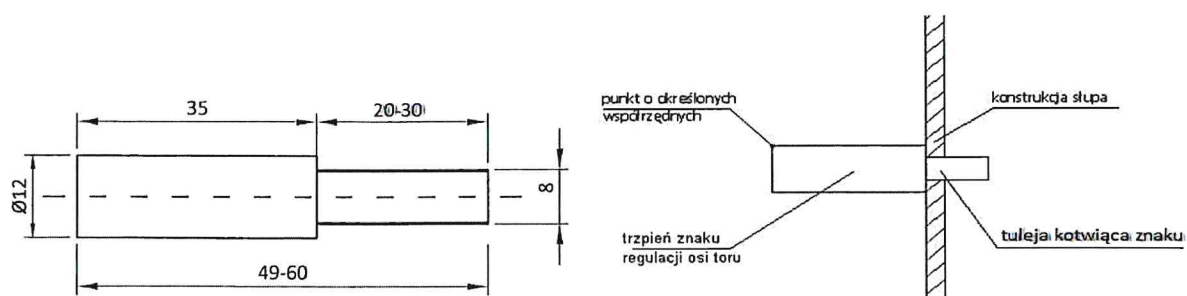


Rys. 6 Sposób mocowania tablic na słupach trakcyjnych.

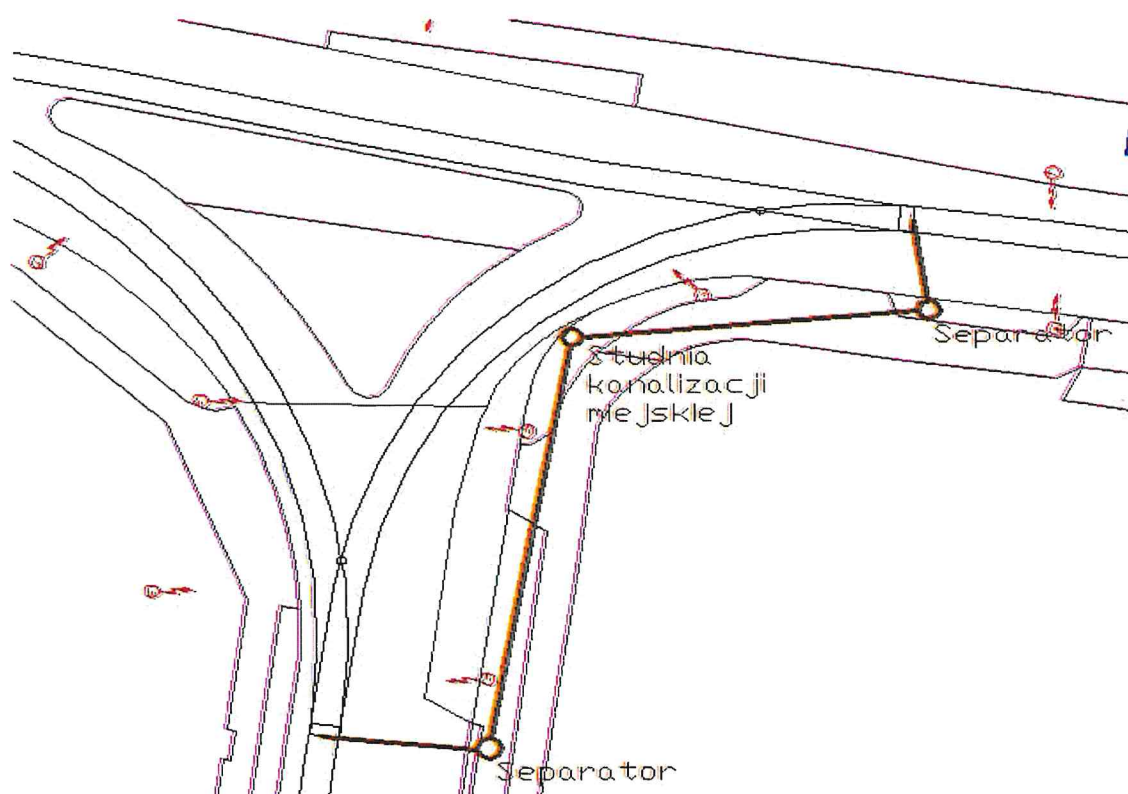


Tablice mocować za pomocą taśm ze stali nierdzewnej.

Rys. 7 Znak regulacji osi toru.



Rys. 8 Przykładowy schemat odwodnienia zwrotnic i przyrządów wyrównawczych

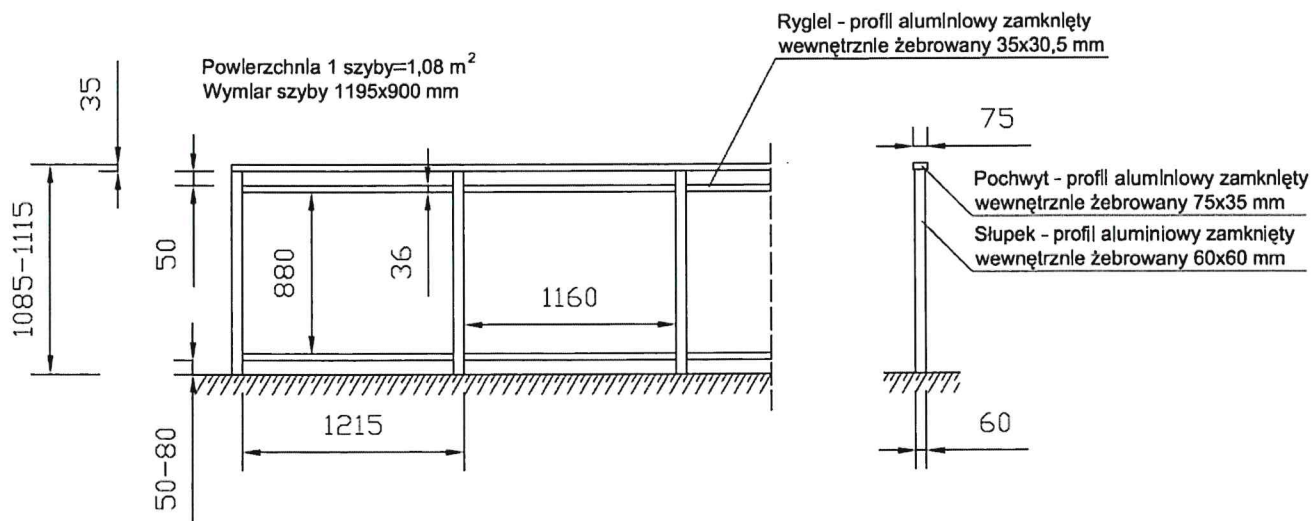


Rys. 9 Legenda oznaczeń elementów infrastruktury tramwajowej.

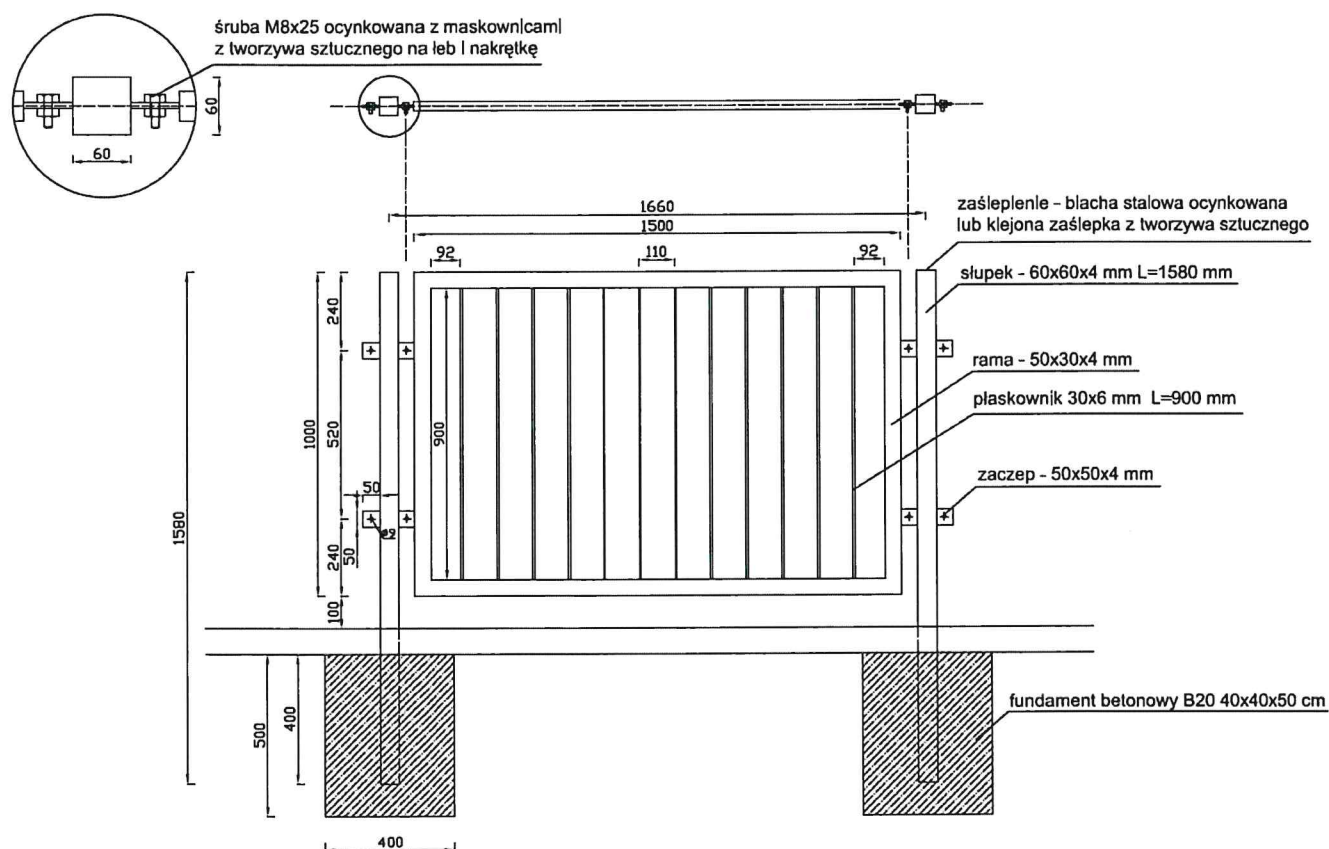
	– słup trakcyjny, trakcyjno oświetleniowy z opisem
	– studnia drenarska, separator (odolejacz), studnia kanalizacji deszczowej
	– odwodnienie powierzchniowe/odwodnienie liniowe
	– przykanaliki odwodnienia
	– pętla indukcyjna
	– szafka elektryczna kabli powrotnych
	– szafka sterownicza napędu rozjazdu
	– połączenia wyrównawcze torowe
	– punkt hektometrowy
	– punkt geometrii poziomej osi toru
	– punkt początkowy i końcowy odcinka międzywęzłowego
	– przyrządy wyrównawcze
	– wygradzenia
	– wygradzenia przeciwrzobowe
	– przejazd gumowy Strail
	– przejście gumowe PedeStrail
	– przejazd asfaltowy
	– przejście brukowe
	– szafka sterownicza smarownicy szyn
	– skrzynia ziemna smarownicy szyn
	– sygnalizator zwrotnic
	– znak dla kierujących tramwajami
	– wiata peronowa



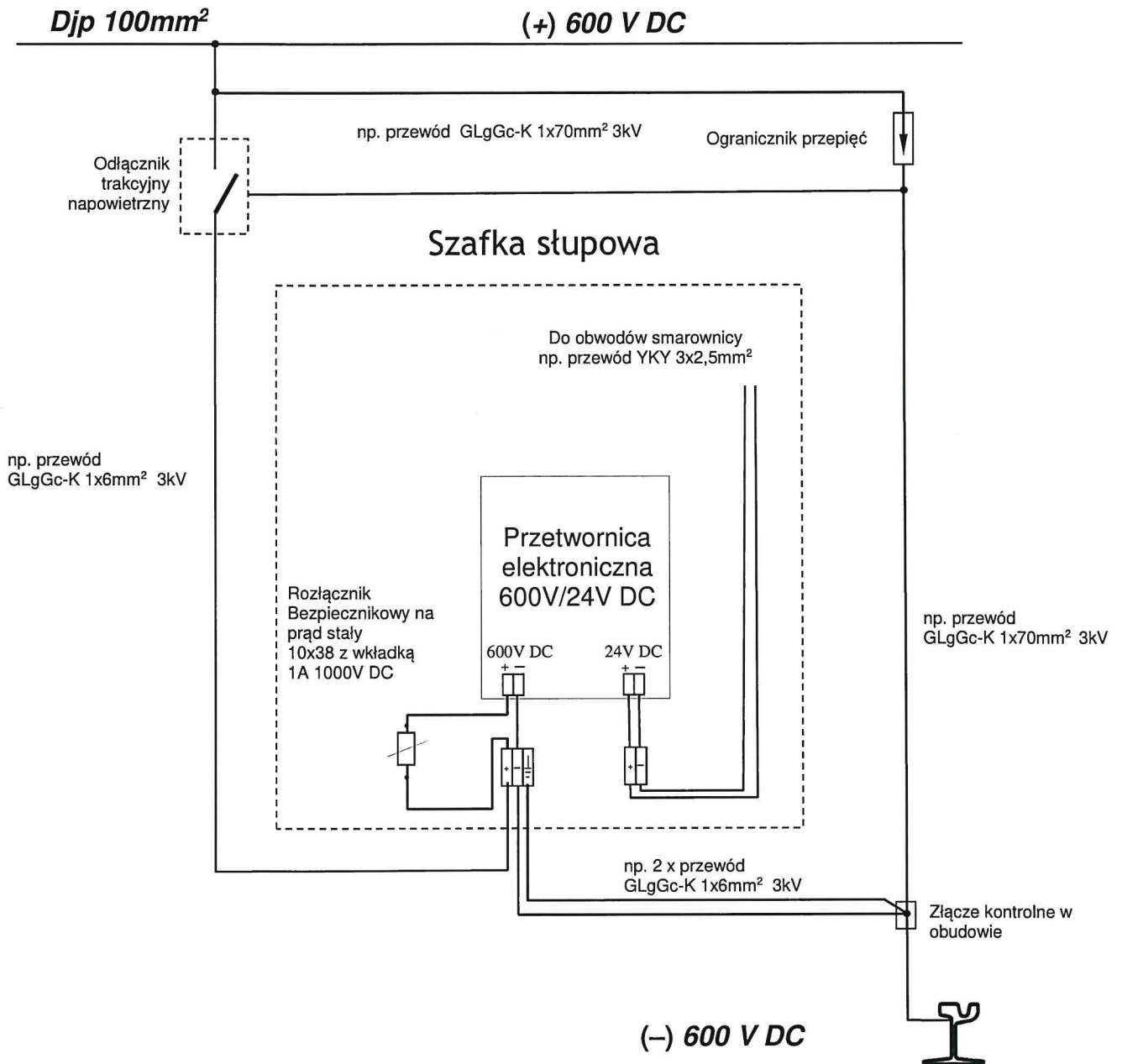
Rys. 10 Osłona przeciwbryzgowa



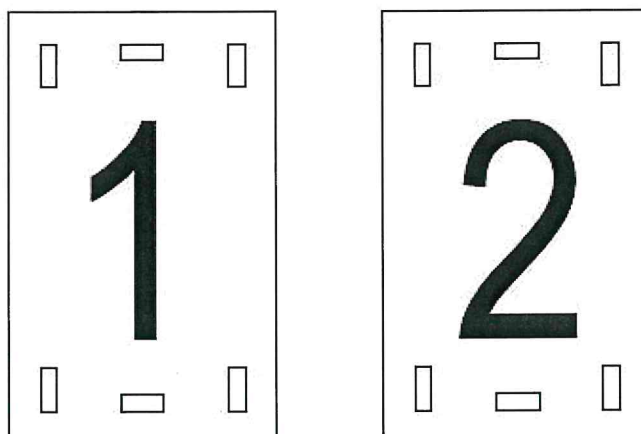
Rys. 11 Wygrozdzenie typu RS



Rys. 12 Schemat układu zasilania smarownic

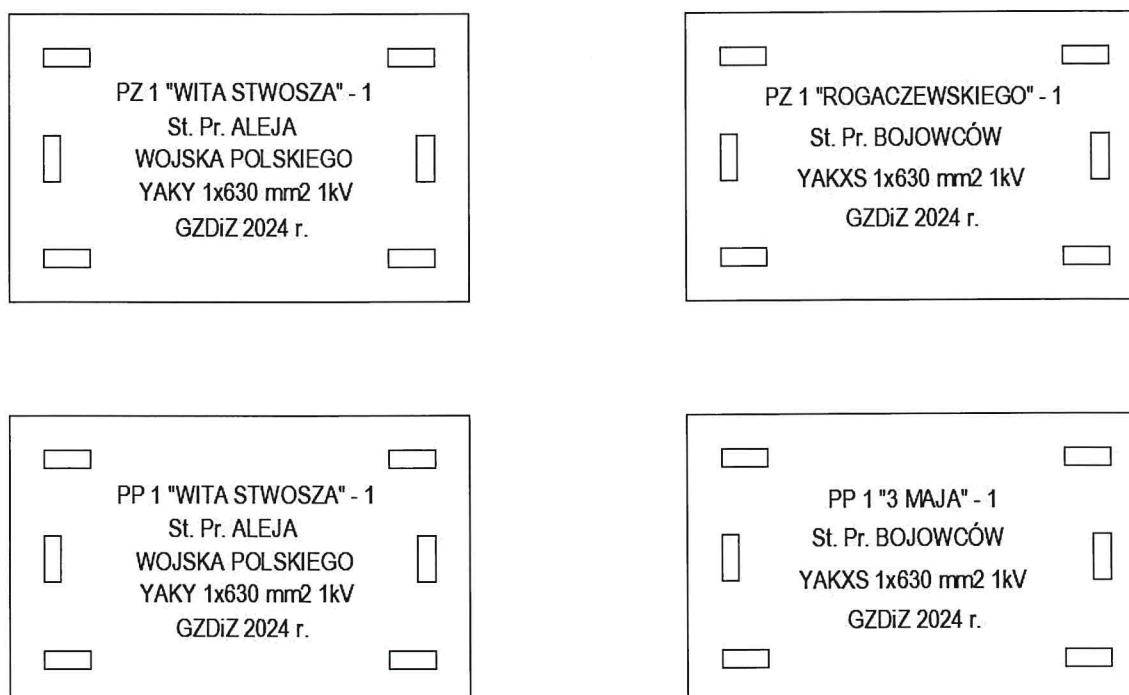


Rys. 13 Wzór numeracji kabli trakcyjnych



Wymiary 80 x 50 mm

Rys. 14 Wzór tabliczek opisowych kabli trakcyjnych



Wymiary 50 x 80 mm



Rys. 15 Wzór tabliczki z oznaczeniem punktu zasilającego

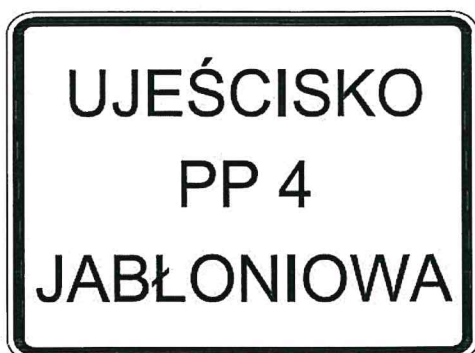


Wymiary 150 x 170 mm



Wymiary 150 x 200 mm

Rys. 16 Wzór tabliczki z oznaczeniem punktu powrotnego



Wymiary w zależności od szafki ok. 100 x 170 mm

Rys. 17 Wzór tabliczki z oznaczeniem izolatora sekcyjnego



Wymiary 150 x 170 mm

Tabela nr 1 Dodatkowe znaki dla kierujących tramwajami

Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r.  
w sprawie znaków i sygnałów drogowych  
( Dz.U. 2002, nr 170 poz. 1393 )

Wygląd	Symbol	Znaczenie znaku
	AT-1 „sygnalizacja świetlna”	ostrzega o zbliżaniu się do miejsca, w którym ruch tramwajowy jest kierowany za pomocą trójbarwnej sygnalizacji
	AT-2 „sygnalizacja świetlna wzbudzana”	ostrzega o zbliżaniu się do skrzyżowania, na którym tramwaj wzbudza wydzieloną dla siebie fazę
	AT-3 „niebezpieczny zjazd”	ostrzega o znacznym spadku podłużnym toru tramwajowego o wartości podanej na znaku
	AT-4 „stromy podjazd”	ostrzega o znacznym wzniesieniu toru tramwajowego, o wartości podanej na znaku
	AT-5 „ruch kolizyjny”	ostrzega o zbliżaniu się do skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, na którym skręcający motorniczy, opuszczając skrzyżowanie, jest obowiązany ustąpić pierwszeństwa uczestnikom ruchu poruszającym się w kierunku na wprost
	BT-1 „ograniczenie prędkości”	oznacza zakaz przekraczania prędkości określonej na znaku liczbą kilometrów na godzinę przez kierującego tramwajem jadącego torem, przy którym jest on umieszczony
	BT-2 „koniec ograniczenia prędkości”	odwołuje ograniczenie prędkości wprowadzone znakiem BT-1
	BT-3 „blokada zwrotnicy”	oznacza zakaz wjazdu kierującego tramwajem pod urządzenie sterujące zwrotnicą, aż poprzedni tramwaj nie opuści zwrotnicy
	BT-4 „stop -zwrotnica eksploatowana jednostronnie”	oznacza zakaz wjazdu kierującego tramwajem na zwrotnicę bez zatrzymania się przed zwrotnicą i obowiązek sprawdzenia, czy przełożenie iglicy jest prawidłowe

Tabela nr 2 Uzupełniające znaki i sygnały dla kierujących tramwajami

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Gospodarki Przestrzennej  
(obowiązujące od dnia 01.01.1984)

Wygląd	Symbol	Znaczenie znaku
	D <sub>T</sub> - 1	znak „Zwrotnica elektryczna lewoskrętna”
	D <sub>T</sub> - 2	znak „Zwrotnica elektryczna prawoskrętna”
	D <sub>T</sub> - 5	znak „Punkt zasilający”
	D <sub>T</sub> - 6	znak „Punkt powrotny”
	C <sub>T</sub> - 1	znak „Izolator sekcyjny” pojazd należy prowadzić bez poboru prądu
	C <sub>T</sub> - 2	znak „Granica zasilania stacji” pojazd należy prowadzić bez poboru prądu
		znak „Ochronnik przepięciowy”
		znak „Strefa radiowego sterowania zwrotnicy”