



**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO sp. z o.o.**
20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7

NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy 1953
tel. (081) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27
fax. (081) 746-19-42

Nr KRS 0000044232

NUMER ZLECENIA: **1064**

RODZAJ OPRACOWANIA: **AUKTUALIZACJA
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**OBIEKT: PRZEBUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ ETAP I ETAP II
NA WŁOCIE DO RONDA LUBELSKI LIPIEC 80 (UL. UNII LUBELSKIEJ
OD UL.ZAMOJSKIEJ) W LUBLINIE - AUKTUALIZACJA W ZAKRESIE
ETAP II**

**PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO I
TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ**

ZATWIERDZAM DO
WYDANIA WYKONAWCOM

obr. 22- Piaski: dz. 3/1
obr. 34- Stare Miasto: dz. 96/2 , 99/4 , 100/2 , 104/11 , 111

KLASYFIKACJA ROBÓT wg WSZ (CPV):

Kategoria robót – 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy
rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

DYREKTOR
Zarządu Drog i Mostów

inż. Mariusz Janicki

BRANŻA: elektryczna i konstrukcyjna

INWESTOR: **Gmina Lublin, pl. Wł. Łokietka 1 w Lublinie
(Wydział DRÓG I MOSTÓW UM Lublin)**

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANT: mgr inż. Józef Dłużewski	 elektryczna	 1017/Lb/79 1852/Lb/92	
ASYSTENT : Mateusz Dłużewski			
SPRAWDZAJĄCY: inż. Mirosław Żejmo	 elektryczna	 93/Lb/73 1848/Lb/92	

Lublin, miesiąc lipiec rok 2011

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

STE-1

II. PRZEBUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

STE-2

III. KONSTRUKCJE STALOWE

ST -3

I. PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

STE-1

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy oświetlenia ulicznego z uwagi na projektowaną przebudowę trakcji trolejbusowej etap I i etap II na wlocie do Ronda Lubelski Lipiec 80 (ul. Unii Lubelski od ul.Zamojskiej) w lublinie . (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych , wojewódzkich i powiatowych.

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przebudowy oświetlenia ulicznego z uwagi na projektowaną przebudowę trakcji trolejbusowej etap I i etap II na wlocie do Ronda Lubelski Lipiec 80 (ul. Unii Lubelski od ul.Zamojskiej) w lublinie .

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.3.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.3.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.3.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.3.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupów oświetleniowych lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.3.6. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.3.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.3.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Roboty związane z budową oświetlenia ulicznego prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

2.2. Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”

2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyżeń w betonowej konstrukcji.

Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem inspektora nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to wskazania inspektora nadzoru, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu (Arota) średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 70 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4.3. Kable

Kable używane do oświetlenia ulic powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięcizżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.4.4. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia ulic stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

2.4.5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla oświetlenia ulic, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 12 m.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

Stalowe słupy winny być wykonane z blachy o grubości od 2 mm do 4 mm ugiętej na profil o przekroju wielokąta. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 μm. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanina kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.4.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 3,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia ulic.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.4.7. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

2.4.8. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm², składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,
- odbiorczego składającego się z 12 pól odpływowych, wyposażonego w wyłączniki instalacyjne nadprądowe selektywne i stycznik 200 A, który bezpośrednio włącza i wyłącza oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm² bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.4.9. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia ulic

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem \varnothing 60 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,

– przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonanie robót powinno być takie, jak określono w Specyfikacji, bądź inne, o ile zostanie zatwierdzone przez inspektora nadzoru.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy pod fundamenty zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod kabel prowadzone w chodniku należy zasypać piaskiem.

Zasypanie fundamentu lub kabla poza chodnikiem należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na wysypisko albo miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowanym fundamencie. Głębokość posadowienia oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznnej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm².

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielne przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu

1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieciami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.8. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

5.10. Uzie mienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń w sieci.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 30 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Odbiór robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, i szaf oświetleniowych jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i normą jakości robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych |
| 2. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki |
| 7. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 8. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 9. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 10. | PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych |
| 11. | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| 12. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| 13. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 14. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 15. | PN-83/E-06305 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania |
| 16. | PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |
| 17. | PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 18. | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania |
| 19. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| 20. | BN-80/6112-28 | Kit miniowy |
| 21. | BN-68/6353-03 | Folia kałandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| 22. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 23. | BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka |

- 24. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 25. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 26. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 27. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- 28. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
- 29. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- 30. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

- 31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- 32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
- 33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- 35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

II. PRZEBUDOWA I BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

STE-2

SPIS TREŚCI

- 1. WSTEP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy sieci trakcji trolejbusowej etap I i etap II na wlocie do Ronda Lubelski Lipiec 80 (ul. Unii Lubelski od ul.Zamojskiej) w lublinie .

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych, wojewódzkich i powiatowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci trakcji trolejbusowej na drogach publicznych istniejących i projektowanych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Słup trakcyjny* - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania konstrukcji nośnej sieci trakcyjnej trolejbusowej.

1.4.2. *Hak, rozeta ścienna* – konstrukcja wsporcza osadzona w ścianie, służąca do zamocowania konstrukcji nośnej sieci trakcji trolejbusowej

1.4.3. *Wysięgnik* – konstrukcja nośna służąca do zamocowania sieci trakcji trolejbusowej.

1.4.4. *Układy z drutów i lin stalowych* – konstrukcja nośna służąca do zamocowania sieci trakcji trolejbusowej.

1.4.5. *Przewód jezdnny* – drut miedziany nieizolowany typu Djp o przekroju 100mm² lub 120mm² przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego i przenoszenia obciążeń służący do zasilania trolejbusów poprzez ślizgacz.

1.4.6. *Fundament* - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa trakcyjnego w pozycji pracy.

1.4.7. *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z przebudową trakcji trolejbusowej prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

2.2. Materiały do wykonania fundamentu betonowego „na mokro”

2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą

betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyień w betonowej konstrukcji.

2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy trakcyjne mogą być stosowane fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów i konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Przewody jezdne

Przewody jezdne używane do budowy sieci trakcyjnej trolejbusowej powinny spełniać wymagania PN-64/E-90090. Przekrój żył powinien być zgodny z dokumentacją i BN-83/9397-25 t.j. 100mm² lub 120mm².

2.3.3. Izolacja sieci.

W urządzeniach sieci jezdnej trolejbusowej należy używać izolatorów na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 1 kV. Izolację sieci jezdnej trolejbusowej z zastosowaniem izolatorów na napięcie znamionowe 1kV należy wykonać jako dwustopniową, natomiast przy stosowaniu izolatorów na napięcie znamionowe 3 kV jako jednostopniową.

2.3.4. Przewody izolowane.

Wszelkie przewody izolowane stosowane w urządzeniach sieci trakcyjnej trolejbusowej powinny mieć izolację na napięcie co najmniej 750 V.

2.3.5. Konstrukcje nośne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, jako konstrukcje nośne mogą być stosowane wysięgniki oraz układy z lin i drutów stalowych. Wysięgniki powinny być wykonane z kształtowników ze stali konstrukcyjnej lub rur stalowych i powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-81/H-93402, PN-69/H-93401 i PN-74/H-74207.

Liny lub druty stosowane na konstrukcje nośne powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-68/M-80021 i PN-67/M-80026 i mieć wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 1000 Mpa oraz wydłużalność nie mniejszą niż 6%.

Na konstrukcję nośną należy stosować liny, w których druty powinny mieć średnicę co najmniej 1,8 mm. Dopuszcza się stosowanie drutów o średnicach 5 lub 6 mm dla konstrukcji nośnych o naciągach poniżej 8000N.

2.3.6. Konstrukcje wsporcze.

Jako konstrukcje wsporcze w sieciach trakcyjnych trolejbusowych stosuje się słupy trakcyjne oraz haki lub rozety ścienne. Słupy trakcyjne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Słupy trakcyjne powinny być stalowe. Słupy stalowe winny być wykonane ze stali profilowej i stali rurowej wg zasad obliczeń wg PN-62/B-03265. Ich powierzchnie powinny być cynkowane. Strona zewnętrzna powinna być pomalowana farbą nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.3.7. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania trakcji trolejbusowej

Wykonawca przystępujący do wykonania trakcji trolejbusowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem \varnothing 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- samochodu wieżowego

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów sieci trakcji trolejbusowej

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia przewodów jezdnych, lin i drutów.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Prace należy prowadzić zgodnie z :

- Tymczasowymi Wytycznymi do Projektowania Linii Trolejbusowych, wydanymi przez Ministerstwo Administracji i Gospodarki Przestrzennej, Departament Transportu Miejskiego i Usług Komunalnych, W-wa maj 1985r.
- BN-83/9397-25 - sieć tramwajowa i trolejbusowa, przepisy budowy.
- harmonogramem robót, uwzględniającym :
 - a) uzgodnione przez MPK terminy prowadzenia prac, wykluczające przerwy w funkcjonowaniu komunikacji miejskiej
 - b) uzgodnione przez MPK terminy wyłączeń napięcia sieci trolejbusowej

5.2. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie do głębokości posadowienia urządzeń podziemnych, a następnie przy pomocy wiertnicy .

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod fundamenty słupów trakcyjnych zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez inspektora nadzoru.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Konstrukcja fundamentów powinna być zgodna z PN-80/B-03322.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4. Montaż słupów

Słupy trakcyjne mogą być ustawiane na chodnikach o szerokości powyżej 2 m, przy czym odległość od czołowej powierzchni słupa do krawędzi od strony jezdni powinna wynosić:

- 0,5 m dla ulic ruchu lokalnego
- 0,7 m dla ulic ruchu normalnego
- 1,0 m dla ulic ruchu pośpiesznego

Wzdłuż jezdni pomocniczych, przy zatokach przystankowych/ niezależnie pod kategorii ulicy / oraz wzdłuż ścieżek rowerowych i chodników biegnących niezależnie od jezdni, odległość słupów od krawężników powinna wynosić 0,75 m.

Odległość słupów od krawędzi wjazdów do bram garaży i innych przejść przez chodniki powinna wynosić co najmniej 1,5 m. Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanym fundamencie zgodnym z dokumentacją projektową i wytyczeniem geodezyjnym.

Typ słupa oraz typ fundamentu należy według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu powinna być zgodna z tabelą z dokumentacji technicznej.

5.5. Montaż konstrukcji nośnej

Poprzeczne liny lub druty konstrukcji nośnej należy prowadzić na odcinkach prostych prostopadle do przewodu jezdni. Dopuszcza się odchylenie o kąt do 20° . Na pętłach, łukach i rozjazdach liny i druty konstrukcji nośnej powinny być prowadzone wzdłuż promieni łuków, z odchyleniem nie większym od kąta 12° . Pochylenie lin lub drutów poprzecznych zaleca się wykonać:

- na odcinkach prostych 1:8 do 1:15;
- na łukach od strony zewnętrznej 1:15 do 1:30;
- na łukach od strony wewnętrznej 1:8 do 1:15;

Przy swobodnych skrzyżowaniach konstrukcji nośnej poprzecznej z przewodami jezdniowymi, druty i liny powinny być poprowadzone nad przewodami jezdniowymi w odległości nie mniejszej niż 0,5 m.

Dopuszcza się zmniejszenie tej odległości pod warunkiem zastosowania podwójnej izolacji na krzyżowanych drutach i linach z przewodami jezdniowymi. Skrzyżowania i zbliżenia z sieciami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi powinny być zgodne z PN-75/E-05100

5.6. Montaż przewodów jezdnych

Maksymalne naprężenie przewodu jezdniowego nie powinno przekraczać dla:

- przewodu z miedzi twardej 120 Mpa
- przewodu z miedzi kadmowej 180 Mpa

Przy skompensowanym zawieszeniu przewodu jezdniowego naprężenie maksymalne dla przewodu z miedzi nie powinno przekraczać 100 Mpa. Minimalne naprężenie w przewodzie jezdniowym wynosi:

- dla przewodu z miedzi twardej 40 Mpa,
- dla przewodu z miedzi kadmowej 60 Mpa.

Dopuszczalne naprężenia maksymalne i minimalne dotyczą temperatur -25°C i $+40^{\circ}\text{C}$, dla których sporządza się tabelę naprężeń i zwisów.

Dopuszczalna wartość zwisu dla przewodów jezdnych nie powinna przekroczyć 0,35 m.

Wysokość zawieszenia przewodu jezdnych w punktach jego umocowania, mierzona dla sieci trolejbusowej od poziomu jezdni, powinna wynosić 5,5 m.

Dopuszczalne odchylenia od wysokości znamionowej wynoszą $+0,10\text{ m}$ i $-0,25\text{ m}$.

W sieciach trolejbusowych przewód jezdny powinien być prowadzony równoległe do osi jezdni, z odchyleniem nie przekraczającym $\pm 0,05\text{ m}$.

Odległość w płaszczyźnie poziomej rzutu przewodu jezdnych od krawężnika jezdni powinna wynosić co najmniej 2 m.

Odstęp przewodów jezdnych jednego toru trolejbusowego powinien wynosić 0,60 m, z odchyleniem nie większym niż $\pm 0,05\text{ m}$.

W sieci dwutorowej odległość pomiędzy wewnętrznymi przewodami nie powinna być mniejsza niż 2 m. Przewód jezdny minusowy powinien być prowadzony od strony chodnika. Przy zbliżeniach do krawężnika nie dłuższych niż kilka metrów, odległość ta może być zmniejszona do 1 m.

Rozpiętość przęsła nie powinna przekroczyć:

- dla sieci płaskiej trolejbusowej do 33 m,
dla pojedynczych przęseł dopuszcza się rozpiętość do 38 m.
- dla sieci suwliwych do 40 m,
dla pojedynczych przęseł do 45 m.
- dla sieci wielokrotnych z samoczynną kompensacją do 60 m,
dla pojedynczych przęseł do 65 m.

Dla sieci trolejbusowej kąt załamania przewodu jezdnych na łukach nie powinien przekroczyć 8° , przy stosowaniu normalnych uchwytych wieszakowych, przy zastosowaniu specjalnych prowadnic, kąty załamania mogą być zwiększone do 35° .

Odległość pomiędzy częściami sieci jezdnej lub odbieraka prądu, znajdującymi się pod napięciem, a uziemionymi elementami konstrukcji /słupy, mosty, bramy itp./ powinna wynosić co najmniej 0,20 m. W celu niedopuszczenia do zmniejszenia tej odległości należy stosować konstrukcje uniemożliwiające nadmierne unoszenie przewodów przez odbierak prądu. Zmniejszenie tej odległości do 0,15 m jest dopuszczalne pod warunkiem zastosowania dodatkowej izolacji o wytrzymałości elektrycznej powyżej 1 kV.

5.7. Połączenia wyrównawcze

Elektryczne połączenia wyrównawcze sieci jezdnej powinny być wykonane linką miedzianą o przekroju dostosowanym, do przekrojów łączonych sieci jezdnych, lecz nie mniejszym niż 70 mm^2 , o rezystancji nie większej niż podano w PN-74/E-090081.

Połączenie elektryczne wyrównawcze między przewodami jezdnych torów trolejbusowych / jednakowej biegunowości / powinny być wykonywane w odstępach co około 200 m, lecz nie większych niż 300 m.

5.8. Izolacja sieci

W urządzeniach sieci trakcyjnej trolejbusowej należy używać izolatorów na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 1 kV. Izolację sieci jezdnej trolejbusowej zastosowaniem izolatorów na napięcie znamionowe 1 kV należy wykonywać jako dwustopniowa, natomiast przy stosowaniu izolatorów na napięcie znamionowe 3 kV jako jednostopniową.

Rezystancja izolacji sieci trolejbusowej powinna wynosić minimum $1000\ \Omega$ na każdy 1 V napięcia roboczego sieci.

5.9. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej

W sieciach trakcyjnych jezdnych trolejbusowych / przewód minusowy / z pojedynczą izolacją, słupy trakcyjne powinny być uszynione. Uszynienie powinno być wykonane przewodem izolowanym o przekroju nie mniejszym niż 70 mm^2 . Konstrukcje stalowe, tj. mosty, wiadukty, estakady itp. Mające podwójną izolację w stosunku do sieci jezdnej, należy uszynić przez iskrownik niskonapięciowy.

5.10. Wykonanie ochrony przeciwprzebiegowej

Sieć jezdna trolejbusowa powinna być zabezpieczona przed skutkami przebiegów atmosferycznych odgromnikami zaworowymi lub odgromnikami rozładowymi które należy instalować w przewodach plusowym i minusowym. Odgromniki powinny być zlokalizowane przy punktach zasilających, na pętłach, zajezdniach oraz w każdej sekcji zasilania / w odstępach około 1200 m/. Odgromniki mogą być uziemione lub uszynione.

5.11. Montaż urządzeń specjalnych

Urządzenia specjalne, jak punkty zasilające, odłączniki itp. mogą być instalowane na słupach trakcyjnych pod warunkiem ich uszynienia.

Dopuszcza się montaż w/w urządzeń na słupach trakcyjno-oświetleniowych, które są zerowane lub uziemione, pod warunkiem;

- posiadania przez te urządzenia podwójnej izolacji w stosunku do słupa,
- słup nie będzie wykorzystany jako przewód uszyniający,
- przewód uszyniający będzie izolowany i nie będzie miał połączenia ze słupem.
- Słupy trakcyjne mogą być wykorzystane do oświetlenia ulic pod warunkiem posiadania podwójnej izolacji od sieci jezdnej i innych urządzeń specjalnych oraz wykonania w ramach oświetlenia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej wg przepisów energetycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót winna być przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru pod względem zgodności z wymaganiami norm i przepisów, wytycznych wykonania i odbioru robót, wymaganych prób i badań oraz dokumentacji technicznej.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy

Słupy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i PN-60/B-03205

Słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia słupów zgodnie z dokumentacją,
- jakości połączeń śrubowych słupów i obejm,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Konstrukcje nośne

W czasie wykonywania i po zakończeniu montażu lin lub drutów konstrukcji nośnej należy przeprowadzić następujące pomiary:

- wysokość zawieszenia
- sprawdzenie pochyleń lin lub drutów konstrukcji nośnej
- sprawdzenie prostokątności lin lub drutów konstrukcji nośnej w stosunku do przewodu jezdnej
- sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia na łukach.

6.6. Przewody jezdne

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- maksymalne napięcie przewodu jezdnego
- wartość zwisu
- wysokość zawieszenia przewodu jezdnego
- równoległość prowadzenia przewodu jezdnego w stosunku do osi jezdni
- odległość w płaszczyźnie poziomej rzutu przewodu jezdnego od krawędzi jezdni
- odległość pomiędzy wewnętrznymi przewodami w sieci dwutorowej
- odstęp przewodów jezdnych jednego toru
- pomiar izolacji sieci

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Wykonać pomiary izolacji przewodu uszyniającego.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dokonać pomiaru uziomu odgromników i sporządzić protokół z wynikami pomiarów.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Przedmiar robót wraz z wykazem podstawowych materiałów stanowi załącznik do specyfikacji technicznej.

Wycena prac winna obejmować także wszystkie spodziewane koszty, w tym :

- a) dopuszczenia do pracy przez MPK sp. z o.
- b) zabezpieczenie i oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”
- c) podatek VAT w wysokości zgodnej z obowiązującymi przepisami
- d) zakup i rejestracja dziennika budowy
- e) obsługa i inwentaryzacja geodezyjna
- g) opłata skarbową za zajęcie pasa drogowego

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla przewodów jezdnych, konstrukcji nośnej z lin lub drutów jest metr, a dla słupów, obejm jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty ,

- wykonanie fundamentów ,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- geodezyjną dokumentację powykonawczą wraz z pomiarem wysokości zawieszenia przewodów jezdnych,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.
- atesty na zastosowane materiały
- wypełniony dziennik budowy
- oświadczenie kierownika robót o zakończeniu prac

8.4. Uwagi dodatkowe :

- Projekt techniczny jest do wglądu w siedzibie SIR UM , Lublin , ul. Wieniawska 14.*
- Prawidłowość wykonania prac należy potwierdzić protokołem odbioru technicznego , spisany z udziałem MPK sp. zo. o.*
- c) Prawidłowość wykonania prac dot. odtworzenia nawierzchni po przekopach należy potwierdzić protokołem odbioru spisany z udziałem przedstawiciela Działu Drogowego WGK UM*
- d) Prawidłowość wykonania prac związanych z rekultywacją trawników należy potwierdzić protokołem odbioru spisany z udziałem przedstawiciela Działu Oczyszczania i Zieleni Komunalnej WGK UM Lublin.*

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest protokół odbioru ostatecznego. Protokół ten jest sporządzany po wykonaniu wszystkich prac zawartych w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą oraz dostarczeniu kompletu dokumentów odbiorowych.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności – zgodnie z umową z Inwestorem.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m montażu przewodu jezdnego, konstrukcji nośne z lin lub drutów lub 1 szt. słupa obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów ,
- zasypanie fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów , instalacji przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,
- montaż przewodu jezdnego wraz z izolatorami,
- montaż konstrukcji nośnej z lin lub drutów,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej wraz z pomiarem wysokości zawieszenia przewodu jezdnego,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 2. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki |
| 7. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 8. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 9. | PN-K-92002 | Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania. |
| 10. | PN-74/E-90081 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane. |
| 11. | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli |
| 12. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| 13. | PN-64/E-90090 | Przewody jezdne miedziane. |
| 14. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 15. | PN-74/H-74207 | Rury stalowe ze szwem i bez szwu precyzyjne. Wymiary |
| 16. | PN-68/M-80021 | Drut stalowy na liny. |
| 17. | BN-70/9317-78 | Tabor tramwajowy. Ślizgacze węglowe do odbieraków prądu. Wymiary główne. |
| 18. | PN-67/M-80026 | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia |
| 19. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| 20. | BN-80/6112-28 | Kit miniowy |
| 21. | PN-69/M-80202 | Liny stalowe 1 x 7 |
| 22. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 23. | BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka |
| 24. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 25. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 26. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 27. | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |
| 28. | PN-K-92020 | Elementy sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia. |
| 29. | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 30. | PN-K-92021 | Symbole graficzne. Sieć trakcyjna miejska. |

10.2. Inne dokumenty

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
 32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
 33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
 34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
- Instrukcja zabezpieczeń

III. KONSTRUKCJE STALOWE**ST -3****SPIS TREŚCI**

1.	Wstęp.....
2.	Materiały.....
3.	Sprzęt.....
4.	Transport
5.	Wykonanie robót.....
6.	Kontrola jakości robót.....
7.	Obmiar robót.....
8.	Odbiór robót.....
9.	Podstawa płatności.....
10.	Przepisy związane.....

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, przewidzianych do realizacji w ramach przebudowy trakcji trolejbusowej etap I i II na wylocie do Ronda Lubelski Lipiec '80 (ul. Unii Lubelskiej od ul. Zamojskiej) w Lublinie – Konstrukcje wsporcze pod słupy Nr 1042 i 1043 na moście Nr 1 na rzece Bystrzycy. Wymagania związane są z wykonaniem konstrukcji stalowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny oraz rysunki i obejmują:

Wykonanie konstrukcji wsporczej (szt.2) w skład, której wchodzi następujące elementy:

- belki wspornikowe,
- belki podwieszenia,
- element oporowy,
- elementy stalowe luzem.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-„Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-„Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-„Wymagania Ogólne” pkt. 2.

2.2. Materiały użyte do realizacji robót

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3. obejmują:

2.2.1. Kształtowniki

Do wykonywania robót należy użyć:

- dwuteowniki równoległocienne i HEB wg PN-B-03207:2002 i PN-H-93419:2006;
- ceowniki normalne wg PN-B-03207:2002 i PN-H-10279:2003;
- kątowniki równoramienne wg PN-B-03207:2002 i PN-H-10056-1:2000;

Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie, z tym, że obrobiona powierzchnia powinna

mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

2.2.2. Blachy i płaskowniki ze stali spełniające wymogi PN-H-92203:1994

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna płaskowników nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce płaskownika powinny być obcięte równo i prostopadłe do jego osi.

Pożądane jest, aby płaskowniki były dostarczane o:

Długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10mm, Długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3m z naddatkiem 5mm cięcia i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Płaskowniki powinny być proste. Dopuszczalne odchyłki od prostej nie powinny przekraczać 1,5mm na 1m długości płaskownika. Płaskowniki powinny być dostarczane bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Inżynierem. Cechowanie na płaskowniku lub przywieszce powinno, co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.2.3. Śruby i nakrętki ze stali

Należy stosować wg PN-EN ISO 4014:2004 i PN-EN ISO 4032:2004. Śruby z łbem sześciokątnym. Śruby, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania konstrukcji stalowych

Wykonawca przystępujący do wykonania konstrukcji stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- sprzętu spawalniczego itp.

Pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4. Konstrukcje stalowe przed wysyłką z wytwórni powinny być protokolarnie odebrane przez Inżyniera

w obecności Wykonawcy montażu.

Konstrukcja przed wysyłką powinna być zabezpieczona przed korozją. Przy transporcie środkami drogowymi należy dostosować się do ograniczeń wymiarowych środków transportowych.

W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące:

- Największa długość 11,0m
- Największa szerokość 2,5m
- Najwyższa wysokość 2,5m
- Masa 20 Mg

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być 18,0m, wysokość elementu na przyczepach może być do 3,1m.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST- „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Prace spawalnicze

Wszelkie czynności spawalnicze wykonywane w trakcie produkcji lub montażu (konstrukcji) powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-78/M-69011, PN-87/M-69008 oraz według zatwierdzonych uszczegółowionych schematów rysunkowych. Szczegóły związane z proponowanymi procedurami spawania mają być przedstawione do zatwierdzenia Inżynierowi w tym samym momencie, w którym otrzyma on uszczegółowione schematy. Wszystkie złącza powinny być spawane w taki sposób, by po połączeniu ich powierzchnia była gładka i równa, i nadawała się do pomalowania. Wszystkie opiłki powinny zostać usunięte, a ostre nierówności dokładnie wyrównane (wygładzone).

W przypadku, gdy wykonanie jakiegokolwiek elementu wykazuje nieprawidłowości lub niezgodność

z wymaganiami określonymi w uszczegółowionych schematach lub Wykazie powinien on zostać natychmiast skorygowany (poprawiony) lub odrzucony, nawet, jeżeli został wykonany przez wykwalifikowanego spawacza i zgodnie z zatwierdzonymi procedurami.

5.2. Tolerancje wymiarowe

W przypadku, gdy wymagany jest styk dwóch powierzchni stalowych w celu uszczelnienia lub połączenia ciernego, obie powinny zostać przygotowane w taki sposób by przynajmniej 90% ich powierzchni mogło dokładnie przylegać do siebie jeszcze przed zastosowaniem siły dociskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wszystkie elementy konstrukcji stalowych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- Zgodności z dokumentacją i odnośnymi normami
- Poprawnego montażu, kotwienia, scalania konstrukcji
- Sprawdzenia prawidłowości nałożenia powłok ochronnych
- Sprawdzenia poprawności i prawidłowości połączeń konstrukcji stalowych z elementami żelbetowymi
- Prace porządkowe
- Wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

6.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami:

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.
Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST- „Wymagania ogólne” pkt. 7.
Jednostkami obmiaru na poszczególnych obiektach są:
t - wykonanych stalowych konstrukcji wsporczej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.1.1. Kontrola i odbiór konstrukcji stalowej

Sprawdzenie jakości wykonanych konstrukcji polega:

- sprawdzenie zgodności wymiarów geometrycznych poszczególnych elementów z wymogami projektu
- sprawdzenie jakości połączeń montażowych
- prawidłowość położenia konstrukcji stalowych w planie
- sprawdzenie wykonanych połączeń konstrukcyjnych (spawów, złącz śrubowych)

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST- „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1.1. Cena jednostkowa 1t wykonanej konstrukcji stalowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie warsztatowe poszczególnych prefabrykatów stalowych
- transport prefabrykatów do miejsca wbudowania
- zmontowanie gotowych elementów zabezpieczonych antykorozyjnie na warsztacie
- wykonanie połączeń śrubowych i spawów
- wykonanie uszczelnień w miejscu wbudowania elementu stalowego przy pomocy środków nie reagujących z elementem wbudowanym
- prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-------------------|--|
| 1. | PN-B-03207:2002 | Stal – Kształtowniki walcowane na gorąco. |
| 2. | PN-83/H-92203 | Stal - Blachy uniwersalne - Wymiary. |
| 3. | PN-H-93419:2006 | Dwuteowniki stalowe równoległościennie walcowane na gorąco - Wymiary |
| 4. | PN-H-10279:2003 | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu, wymiarów i masy. |
| | PN-H-10056-1:2000 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Wymiary |
| 5. | PN-M-82343 | Śruby z łbem sześciokątnym. |

6. PN-EN ISO 4014:2004 Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B.
7. PN-EN ISO 4032:2004 Nakrętki sześciokątne , odmiana 1 – Klasy dokładności A i B.
8. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
9. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
10. PN-ISO 4464 Tolerancje w budownictwie. Związki między różnymi rodzajami odchyłek tolerancji stosowanymi w wymaganiach
11. PN-91/M-02105 Podstawy zamienności. Układ tolerancji i pasowań. Pola tolerancji i odchyłki graniczne wymiarów do 3150 mm
12. PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonani i odbioru. Wymagania podstawowe.
13. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca. Gatunki
14. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15. PN-H-84023/03 Stal określonego zastosowania. Stal niskostopowa na blachy i taśmy. Gatunki
16. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych, Warunki techniczne dostawy
17. PN-En 1179:2005 Cynk i stop cynku – Cynk pierwotny

10.2. Pozostałe normy i przepisy branżowe

INSTRUKCJA NR 305	Instytutu Techniki Budowlanej. Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych
----------------------	---