

Wykonawca:	
BuildUp Poland Sp Z o. o. ul. Oliwkowa 8/A 43-300 Bielsko-Biała	
Inwestor:	
 Tramwaje Śląskie S.A. Chorzów ul. Inwalidzka 5 41-506 Chorzów	
Inwestycja:	Przebudowa infrastruktury tramwajowej w ciągu ul. Małobądzkiej w Będzinie na odcinku od Ronda Czeladzkiego do granicy z Sosnowcem
Adres inwestycji:	Będzin, ul. Małobadzka
Opracowanie:	Projekt Wykonawczy
Część:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Branża	TRAKCJA, OŚWIETLLENIE, KABLE, USUNIĘCIE KOLIZJI
Projektant:	mgr inż. Ignacy Jeznach upr. bud. 73/89/Op specjalność instalacyjno-inżynieryjna w zakresie instalacji elektrycznych
	PODPIS
Data	STYCZEŃ 2018
Egzemplarz	Nr

SPIS TREŚCI

T.11.01.01. PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO I KABLI ENERGETYCZNYCH	3
T.12.01.01. PRZEBUDOWA TRAKCJI TRAMWAJOWEJ	13

T.11.01.01. PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO I KABLI ENERGETYCZNYCH nN/SN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową oświetlenia oraz kabla zasilającego przy ul. Piłsudskiego w Sosnowcu.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

1.4.7. Tablica bezpiecznikowa – urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

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

1.4.9. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.10. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D - M - 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczone jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Kable

Kable nN powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli nN o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach jak w dokumentacji projektowej w izolacji polwinitowej i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

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

Należy zastosować następujący typ kabla nN dla tomu Trakcja tramwajowa:

1. YAKXS 4x35mm² dla oświetlenia ulicznego,
2. YAKY 630mm² + 2x2,5mm² jako kabel trakcyjny.

Kable SN powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli SN o napięciu znamionowym 20/30 kV. Przekrój żył powinien być dobrany zgodnie z ustaleniami TAURON Dystrybucja S.A. w zależności od napodkanej infrastruktury podziemnej.

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

2.3. Przewody

Należy zastosować następujące przewody:

1. YDYżo 3x2,5mm² (zasilanie oprawy),

2.4. Rury ochronne

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

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.5. Uziomy

Uziemienie należy wykonać z bednarki FeZn 30x4 - połączenie przebudowywanych słupów trakcyjno-oświetleniowych z istn. uziemieniem.

2.6. Złącze słupowe

Należy zastosować oświetleniowe złącze słupowe z wkładką bezp. gG max. 10A.

2.7. Zabezpieczenie rur ochronnych

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku silikonowego lub dławice uszczelniające, zgodnie z standardami danego Inwestora.

2.8. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.9. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,2 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego (instalacja oświetlenia) lub czerwonego (kable trakcyjne), odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia i układania kabli

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

1. żurawia samochodowego,
2. samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
3. zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA,
4. zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
5. wibromłotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
6. ciągnika kołowego,
7. lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu.

1. samochodu skrzyniowego,
2. przyczepy dłuźycowej,
3. samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
4. samochodu dostawczego,
5. 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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty i uzgodni go inwestorem.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Montaż opraw oświetleniowych, złącz kablowych-słupowych, uzemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV oraz instrukcją montażu tych urządzeń.

Prace należy skoordynować z robotami innych branż.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

5.2. Montaż opraw

Montaż opraw 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 .

5.3. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” – Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu wciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-E-05125.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10 krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm (kable energetyczne nN), 80 cm (kable trakcyjne, energetyczne SN) lub 50 cm (kable oświetleniowe). Nnajmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią główki szyny a górną częścią osłony kabla nie powinna być mniejsza niż 160cm.

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem wynoszącym 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 120cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-E-05125.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania)

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

5.4. Montaż rur ochronnych

Odcinki przepustów kablowych pod drogą i torowiskiem projektowaną należy wykonać metodą przewiertu sterowanego. Całość prac należy prowadzić w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m (dla kabli oświetlenia ulicznego) i 0,7 (dla kabli trakcyjnych) natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 1,2 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5 m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej projektuje się uziemienie każdego słupa za pomocą bednarki ocynkowanej typu FeZn 30x4 - bednarkę połączyć z istn. uziemieniem metodą spawania.

5.6. Wykonanie zasypki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_s \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $I_s \geq 1,03$ wg BN-77/8931-12.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- 6. prostoliniowości słupów,
 - 1. spękania betonu
 - 1. stan izolacji kabla,
 - 2. zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Linia kablowa

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

3. głębokości zakopania kabla,
1. grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
2. odległości folii ochronnej od kabla,
3. 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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu kompletnego punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu punktu oświetleniowego na słupach trakcyjnych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla w rurze ochronnej na całej długości z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia bednarki ocynkowanej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu uziomu pograżanego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu mufy kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu rury ochronnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu kompletnego punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu oprawy i wysięgnika z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu oprawy i wysięgnika z słupa sieci trakcyjnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- 4. ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- 5. ułożenie osłon rurowych,
- 6. wykonanie uziomów,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- 7. aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- 8. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- 9. protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- 10. protokoły z dokonanych pomiarów uziemienia,
- 11. protokół odbioru robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-06250:1985 | Beton zwykły |
| 2. | PN-B-06712:1986 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 3. | PN-B-03200:1990 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie |
| 4. | PN-B-03322:1980 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 5. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne. |

6.	PN-B-19701:1997	Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności.
7.	PN-B-23010:1985	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
8.	PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9.	PN-C-89205:1980	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
10.	PN-E-05003-01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
11.	PN-E-05009-54	Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
12.	PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
13.	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14.	PN-E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-EN 60598-2-3:2002	Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
16.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
17.	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
19.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20.	BN-80/6112-28	Kit miniowy
21.	BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
22.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego..
23.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
24.	N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
25.	N SEP-E-003:2006	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
26.	N SEP-E-004:2009	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
27.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg.

- | | | |
|-----|----------------------------|--|
| 28. | PN-EN 13201-1:2007 | Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia. |
| 29. | PN-EN 13201-2:2007 | Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe. |
| 30. | PN-EN 13201-3:2007 | Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych. |
| 31. | PN-EN 13201-4:2007 | Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia. |
| 32. | PN EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 33. | PN-EN 1991-1-4:2008 | Eurokod 1:Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru |
| 34. | PN EN 60598-1:2007/A1:2007 | Oprawy oświetleniowe. Część 1; Wymagania ogólne i badania. |

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
2. 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. 10.04.1972r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn.26.11.1990r.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
7. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
8. Rozporządzenie ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81 poz. 473 z 1990 r.).
9. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
10. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.

T.12.01.01. PRZEBUDOWA TRAKCJI TRAMWAJOWEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe, dotyczące wykonania i odbioru sieci trakcyjnej.

1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznej D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3 Zakres opracowania

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie sieci trakcyjnej tramwajowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z ustaleniami D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz PN-K-92002:1997 „Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Przepisy Budowy”, BN-6 „Nomenklatura i mianownictwo elementów sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania i składowania podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Słupy i fundamenty

Konstrukcje wsporcze zaprojektowano jako słupy rurowe stalowe trakcyjne (ST) oraz trakcyjno-oświetleniowe (STO) o wysokości słupa nad fundamentem 7,0, 8,0m, 9,0m i 10,0m oraz sile: 15kN, 20kN, 25kN przyłożonej na wys. 7,0m nad fundamentem, słupy okrągłe w podstawie, osadzone w fundamencie.

Słupy winny być ocynkowane, pokryte farbą podkładową i nawierzchniową (ustaloną z Inwestorem). Słupy trakcyjne do wysokości 3,0m należy zabezpieczyć powłoką antyplakatową w technologii HLG lub równoważną. Podstawę słupa należy zabezpieczyć cokołem betonowym pokrytym farbą asfaltową.

Słupy należy posadzić we wcześniej przygotowanych fundamentach betonowych typu palowego (fundamenty zbrojone) o średnicy zewnętrznej fundamentu ok $\Phi 0,9m$, dedykowane odpowiednio:

- dla słupa 15kN - fundament o głębokości fundamentu 3,7m,
- dla słupa 20kN - fundament o głębokości fundamentu 4,0m,
- dla słupa 25kN - fundament o głębokości fundamentu 4,5m.

Fundamenty pod słupy należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta dla zastosowanego słupa - należy zwrócić uwagę na wykonanie przepustów przez fundament dla wprowadzenia kabli oświetleniowych do słupów trakcyjno-oświetleniowych.

2.3. Osprzęt trakcyjny

Zaprojektowano konstrukcje nośne jako zawieszenia poprzeczne wykonane jako:

- przewieszki z linki stalowej nierdzewnej 35mm²,
- wysięgniki trakcyjne z tyczek szklolaminatowych $\Phi 55$ mm,

mocowane do słupów odpowiednio za pomocą uchwyty przegubowych przytwierdzonych taśmą stalową i klamkami, tłumików drgań oraz naprężników krytych nierdzewnych.

Osprzęt sieci trakcyjnej należy stosować z atestem o napięciu znamionowym min. 1kV, dopuszczony do eksploatacji przez Tramwaje Śląskie S.A. - osprzęt sieci trakcyjnej musi być oznakowany min. nr katalogowym zastosowanego producenta.

Izolacja między przewodami jezdnyymi a częściami uszynionymi powinna być podwójna (dwustopniowa).

2.4. Przewód jezdny DjpS-100

Zaprojektowano przewód jezdny miedziany o przekroju 100 mm² typu DjpS-100.

Należy zastosować przewód jezdny DjpS-100, który charakteryzuje się podwyższoną temperaturą rekrytalizacji, wysoką odpornością na kompleksowe efekty pełzania, relaksacji i ścieralności, co ma istotny wpływ na zwiększenie żywotności (co najmniej 2-krotnie), dając pełną gwarancję niezawodności eksploatacyjnej.

2.5 Lina nośna L95

Zaprojektowano linę nośną miedzianą nieizolowaną L95. Właściwości elektryczne i mechaniczne dla lin nośnych powinny być zgodne z normą PN-E-90081.

2.6 Kable

Kable oraz przewody zasilające powinny być wykonane wg norm:

- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 750V wg PN-87/E-90054,
- Przewody elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej wg ZN-93/MP-13-K31 78,
- Kable elektroenergetyczne w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie 0,6/1 kV wg PN-93/E-90400 i 90401.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania i składowania podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3. MATERIAŁY

Materiały takie jak: słupy, kable, rury, linka nierdzewna, tyczki szklolaminatowe, piasek, mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na ogrodzonym terenie. Pozostałe materiały takie jak osprzęt trakcyjny należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu.

4. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt stosowany do wykonania przebudowy sieci trakcyjnej to m.in.:

- samochód skrzyniowy,
- samochód skrzyniowy z hydraulicznym żurawikiem,
- samochód samowyladowczy,
- samochód wieżowy z platformą,
- ciągnik kołowy z przyczepą,
- koparka,
- dźwig.

5. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Transport bębnow z kablami

Zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie do rozciągania kabli. Dopuszcza się przewożenie bębnow na samochodach skrzyniowych. Bębny przewożone samochodami skrzyniowymi muszą być przymocowane do dna skrzyni samochodu, aby nie mogły się przetaczać w trakcie transportu. Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami należy wykonywać przy pomocy dźwigu.

5.2 Transport konstrukcji wsporczych i osprzętu

Materiały te mogą być przewożone dowolnymi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu. Aparaty i urządzenia elektryczne winny być przewożone w opakowaniach fabrycznych i zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie parametrów technicznych.

W czasie transportu i magazynowania należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości urządzeń elektrycznych zastrzeżonych przez producenta.

6. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Elementy z rozbiórki sieci tj. słupy trakcyjne, osprzęt trakcyjny, przewód jezdny i linę nośną należy wywieźć do punktu złomu.

6.1 Roboty przygotowawcze

Roboty elektroenergetyczne związane z przebudową sieci trakcyjnej winny być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów trakcyjnych, należy pamiętać o zachowaniu skrajni budowli.

Fundament palowy

Przed wykonaniem fundamentów pod słupy trakcyjne w strefie zbliżeń do infrastruktury podziemnej należy dokonać przekopów kontrolnych na głębokości 1,5 m w rejonie miejsca wiercenia.

Wszystkie prace fundamentowe wykonać pod nadzorem uprawnionego geologa.

W realizacji należy zachować normy:

- PN-EN 1536 – Wykonawstwo specjalistyczne robót geotechnicznych – pale wiercone.
- PN-EN 966/1999 – Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa.

Wskazówki technologiczne wykonania fundamentu:

- fundament wykonać wiertnicą - świdrem o szerokości danego fundamentu,
- otwór zabezpieczyć deskowaniem przed osuwaniem się gruntu rodzimego,
- włożyć do wywierconego otworu fundamentu zbrojenie zgodne z zabudowywanym słupem, wykonać przepusty rurowe dla wprowadzenia kabli oświetleniowych,
- zbrojenie zalać betonem zagęszczając je wibratorem do betonu do poziomu osadzenia słupa,
- włożyć prefabrykat stalowy formujący na otwór na słup,
- wykonać dolewkę betonu do wraz z jego zagęszczeniem,
- po związaniu betonu wyciągnąć prefabrykat formujący na otwór na słup.

Słupy

Przy montażu słupów trakcyjno-oświetleniowych należy przestrzegać niżej podanych zasad:

- słupy trakcyjne posadowione po stronie zewnętrznej sieci tramwajowej i obciążone jednostronnie zawieszeniem poprzecznym lub wysięgnikiem winny posiadać odchylenie osi słupa od pionu 0,5% - 1,5% wysokości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej naciągu,
- słupy posadowione w międzytorzu na łuku i obciążone z obu stron wysięgnikiem winny posiadać odchylenie 5 cm w kierunku na zewnątrz łuku (liczone od wierzchołka słupa),
- słupy kotwowe powinny posiadać dodatkowe odchylenie osi słupa w kierunku przeciwnym do działania siły kotwienia przewodu o 3cm liczone przy wierzchołku słupa.

Zawieszenia poprzeczne

Zawieszenia poprzeczne konstrukcji nośnej należy prowadzić na odcinkach prostych prostopadłe do przewodu jezdnego - dopuszcza się odchylenie nie większe niż 20°. Na łukach i rozjazdach liny konstrukcji nośnej prowadzić wzdłuż promieni łuków z odchyleniem nie większym niż 12°. Zalecane pochyłości lin poprzecznych konstrukcji nośnej:

- na odcinkach prostych od 1:8 do 1:5,
- na łukach od strony wewnętrznej od 1:15 do 1:30.

Należy stosować rozwiązania techniczne przedstawione na rysunkach projektu wykonawczego.

Sieć trakcyjna

Wysokość zawieszenia przewodu jezdnego w punktach jego mocowania powinna wynosić 5,5m - dopuszcza się odchyłki wysokości wynoszące +0,10m i -0,25m. Dopuszczalny zwis przewodu jezdnego nie powinien przekroczyć 0,25m. Odsuw normalny sieci jezdnej należy przyjmować na prostej wartość $\pm 0,30$ m zaś na łukach $\pm 0,35$ m. Izolacja między przewodami jezdnymi a częściami uziemionymi/uszynionymi powinna być podwójna (dwustopniowa) przy zastosowaniu odpowiednio izolatorów, ramion odciągowych izolowanych, tłumików drgań o napięciu znamionowym min. 1kV.

Podwieszenie przewodu jezdnego DjpS-100 do liny nośnej L95 należy wykonać za pomocą wieszaków pionowych podwójnych (wykonanie Λ) z giętkiej linki miedzianej L10mm² w odstępach ok 4,0m.

Połączenia wyrównawcze górnej sieci trakcyjnej należy wykonać z liny L95:

- połączenia sieciowe przewodu jezdnego DjpS-100 z liną nośną L95 (DjpS-100 - L95),
- połączenia międzysieciowe przewodu jezdnego DjpS-100 z liną nośną L95 sąsiednich torowisk (DjpS-100 - L95 - L95 - DjpS-100),

naprzemiennie w odstępach max. co 100m.

Montaż urządzeń specjalnych

Urządzenia specjalne trakcji tramwajowej takie jak rozłączniki, odgromniki, skrzynki sterowania, sygnalizacji, ogrzewania, itp., mogą być instalowane na słupach trakcyjno-oświetleniowych jeżeli:

- urządzenie ma podwójną izolację w stosunku do słupa,
- słup nie będzie wykorzystywany jako przewód uszyniający,
- urządzenia będą uszynione przewodem izolowanym od słupa.

Przewody uszyniające urządzenia specjalne tj. linki LgY 70mm² o prądzie znamionowym min. **1,5kV** należy połączyć z tokiem szyny za pomocą łącznika szynowego.

7. ZAKRES KONTROLI

Urządzenia elektryczne oraz kable

Urządzenia elektryczne oraz kable powinny posiadać atest fabryczny, wydany przez producenta lub świadectwo jakości. Przed wbudowaniem materiałów i urządzeń, Inspektor Nadzoru, po dokonaniu oględzin, wpisem do dziennika budowy wyraża zgodę na ich zabudowanie.

Kontrola i badania w trakcie robót

Pomiary geodezyjne powykonawcze - przed zasypaniem.

Badania i pomiary pomontażowe

Podczas badań i pomiarów należy:

- sprawdzić i pomierzyć ciągłość żył roboczych kabli, zgodność faz i prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej,
- pomierzyć rezystancję izolacji kabli,
- zbadać stan urządzeń, prawidłowość zamocowania, prawidłowość połączeń urządzeń,
- dokonać pomiaru wysokości zawieszenia sieci trakcyjnej,
- dokonać pomiaru odsuwu przewodu jezdnego,
- dokonać pomiaru rezystancji sieci trakcyjnej.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru robót jest np.1kpl i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone wg poniższych jednostek:

- dla kabli i przewodów - 1m lub 1km,
- dla robót ziemnych - 1m³ lub 1m²,
- dla słupów trakcyjnych - 1 szt.
- dla pozostałych elementów - 1szt. lub 1kpl.

Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe (nieprzewidziane),

których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru.

9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w D - M - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- PN-K-92001 'Komunikacja miejska – Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej – Wymagania i badania'.
- PN-K-92002 'Komunikacja miejska – Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa – Wymagania'.
- PN-K-92008 'Komunikacja miejska – Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych'.
- PN-K-92009 'Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania'.
- PN-K-92011 'Torowiska tramwajowe – Wymagania i badania'.
- PN-K-92020 'Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej – Terminologia'.
- PN-EN 50122-1 'Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień'.
- PN-EN 50122-2 'Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego'.
- PN-83/E-05125 'Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe'.

10.2 Inne dokumenty

- Instrukcja badań odbiorczych urządzeń elektrycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06/02/2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Komunalnej z dn. 09/08/1967 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych przedsiębiorstwach komunikacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12/03/2002 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunikacji miejskiej.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17/09/1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.