

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY W ZAKRESIE
BUDOWY OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

CPV 45.23.14.00

Spis treści.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót oświetlenia drogowego	2
pętli autobusowej w Jeleniej Górze, ul Cieplicka	2
.....	2
1. WSTĘP	4
1.1 Przedmiot ST	4
1.2 Zakres stosowania ST	4
1.3 Zakres robót objętych ST	4
1.4 Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli	4
2.3. Fundamenty prefabrykowane	5
2.4. Źródła światła i oprawy	5
2.5. Słupy oświetleniowe	5
2.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa	5
2.7. Żwir	5
2.8. Cement	5
2.9. Kruszywo	5
3. SPRZĘT	5
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego i do budowy linii kablowych nn	5
4. TRANSPORT	6
4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu	6
4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1 Ogólne zasady wykonywania robót	6
5.2 Wykopy pod słupy i fundamenty oraz kable energetyczne.	6
5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych	6
5.4 Montaż słupów	6
5.5 Montaż opraw	7
5.6 Układanie kabli	7
5.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przepięciowej	9
5.7.1 Uziemienie	10
5.8 Zasilanie sieci oświetlenia.	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.	10
6.2 Wykopy pod fundamenty i kable	10
6.3 Fundamenty	10
6.4 Latarnie oświetleniowe	10
6.5 Linia kablowa nn	10
6.6 Instalacja przeciwporażeniowa	11
6.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	11
7. PRZEPISY ZWIĄZANE	11
7.1 Normy	11
7.2 Inne dokumenty	11

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie oświetlenia drogowego przebudowywanej pętli autobusowej w Jeleniej Górze, ul. Cieplicka.

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w pkt. 1.1

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia projektowanej przebudowy pętli autobusowej przy ul. Cieplickiej w Jeleniej Górze.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pośrednictwem prefabrykowanego fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m
- 1.4.2 Szafka oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo—sterownicze bezpośrednio zasilające oświetlenie
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do mocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.5. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.6 Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymywania szafy oświetleniowej w pozycji pracy
- 1.4.7. Słup sieci nn – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pośrednictwem prefabrykowanego fundamentu
- 1.4.8 Linia kablowa – kabel wielożyłowy izolowany lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie, przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego
- 1.4.9 Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów
- 1.4.10 Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub wiele linii kablowych.
- 1.4.11 Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.12 Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.13..Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.14. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego
- 1.4.15. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.16. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

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 Inżyniera.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1 Kable

Przy budowie należy stosować kable:

- aluminiowy 4*35 mm o napięciu znamionowym do 1 kV,

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. 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 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 osłonowe fi 75, fi 110 – koloru niebieskiego,

Materiał winien być zgodny z aprobatą AT/00-03-0082 i AT/99-03-0080. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.3. Fundamenty prefabrykowane

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

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych.

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

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322

Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych wg KRT-055 opracowanego przez BSPiE „Energoprojekt”.

2.4. Źródła światła i oprawy

Do oświetlenia drogi stosuje się oprawę uliczną typu LED 107 W

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach fabrycznych.

2.5. Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową uliczne wysięgnikowe cylindryczne stalowe ocynkowane, o wysokości 9 m, lub równorzędne

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz z parcia wiatru dla III strefy obciążenia wiatrem, dla SIIa dla obciążenia sadzia oraz II strefą zabrudzeniową – zgodnie z PN-77/B-02011. Zgodnie z Pre Normą SEP N SEP –E-003. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A, oraz zaciski umożliwiające podłączenie max. 3 kabli o przekroju max. $4 \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Al}$.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej.

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

2.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych małogabarytowych 25 A oraz pięć zacisków do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35 mm^2

27. Żwir

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

2.8. Cement

Do wykonania ustojów pod słupy dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków,

2.9. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa grubego o marce nie niższej niż klasa betonu.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3

3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego i do budowy linii kablowych nn

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

- żuraw samochodowy
- koparkę do kopania rowów kablowych
- samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym i balkonem
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej $70 \text{ m}^3/\text{h}$

- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm
- urządzenia służącego do przewiertów pod istniejącymi drogami
- koparka wieloczynnościowa
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA
-

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłużykowej
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- Dźwigu samochodowego
- samochodu samowyładowawczego,

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 wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

5.2 Wykopy pod słupy i fundamenty oraz kable energetyczne.

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę projektowanego oświetlenia oraz trasę projektowanej sieci energetycznej nn przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Należy powiadomić właścicieli sieci i działek, które występują na trasie projektowanej inwestycji.

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 mechanicznie lub ręcznie. W obu przypadkach wykopy powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu

Wykop pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. 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 wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy odwieźć na miejsce wskazane z dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera

5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej i instrukcji producenta. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu 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 ustawić dźwigiem na uprzednio zamontowanych fundamentach prefabrykowanych. Spód słupa powinien opierać się na płycie mocującej. Głębokość posadowienia słupa 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 ustawić 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 opraw

Montaż opraw na wysięgniku należy wykonać przy pomocy podnośnika hydraulicznego z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmacnionej z żyłami o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5 mm². Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić trzy 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.

5.6 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z Normą SEP-E-004. Kable winny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 5 °C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednakże nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie należy kabel układać na głębokościach zgodnie z Normą SEP-E-004 w rurach osłonowych ϕ 75 zgodnie z projektem. Jedynie pod grogą jezdnią przejście wykonać przeciskiem lub przewiertem, a kabel ułożyć w rurze osłonowej o większej wytrzymałości ϕ 110.

Kable należy układać na warstwie piasku 10 cm, oraz przysypać warstwą piasku 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Grunt zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm.

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

Przy latarniach, przepustach kablowych, pozostawienie 1-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 Megaomów /km.

Zbliżenia i odległości kabla między kablami oraz w stosunku do innych instalacji podano w tablicy 1 i 2.

Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza winna być wykonywana sukcesywnie w miarę postępu robót przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Pod jezdniami kabel układać na głębokości 100 cm w rurze ϕ 110.

Tablica 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1–5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV		kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110$ kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu <i>dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem kabli w mure osłony</i>	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przepięciowej

System dodatkowej ochrony przepięciowej dla instalacji oświetleniowej, słupów linii nn należy wykonać jako uziemienie ochronne.

5.7.1 Uziemienie

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

Zaleca się wykonanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn o przekroju 25*4 mm, który następnie powinien być wprowadzony do wnętrza latarni i szafy oświetleniowej. W ww. urządzeniach oraz latarniach bednarkę podłączyć do zacisków ochronnych. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m, 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 koloru żółto-zielonego.

5.8 Zasilanie sieci oświetlenia.

Od istniejącej latarni wyprowadzić kabel do projektowanych latarni oświetleniowych.

- kable oświetlenia drogowego ułożyć na głębokości 0,7 m pod powierzchnią ziemi w rurach ochronnych fi 75 mm na całej długości.
- we wspólnym wykopie z kablami oświetlenia drogowego układać bednarkę stalową ocynkowaną 25x4mm
- założyć opaski na rurach ochronnych, w odstępach 10 m z trwałymi napisami
- opis winien zawierać symbol i nr ewidencyjny linii kablowej, nazwę obiektu zasilającego, oznaczenie kabla wg normy, rok ułożenia, znak właściciela, relacja linii od – do, wykonawcę robót
- kable układać w rowie linią falistą na całej długości, z zapasem 1- 3 % długości wykopu
- ułożony kabel przed zasypaniem zgłosić do odbioru robót zanikowych
- kable nn zgłosić do zainwentaryzowania służbom geodezyjnym
- po zasypaniu rowu kablowego na głębokości 0,3 m, trasę linii kablowej należy oznaczyć poprzez ułożenie folii koloru niebieskiego, grubość folii 0,5, zaś szerokość 25 cm
- zasypując rów kablowy należy pamiętać o ubijaniu warstwowym ziemi wibratorem, w odstępach 15 cm, aż do wypełnienia wykopu.
- teren po robotach doprowadzić do stanu pierwotnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.2 Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów i wykopów liniowych dla kabli, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. p.5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3 Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry winne być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03333. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4 Latarni oświetleniowe

Elementy latarni winne być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia w pionie
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej drogi
- jakości połączeń kabli i przewodów w tabliczce bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy

- stanu antykorozyjne powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5 Linia kablowa nn

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

- głębokość zakopania kabla
- kolor rur ochronnych
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- próbę napięciową linii kablowych nn

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

Ponadto sprawdzić należy wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem.

6.6 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia. Pomiary głębokości ułożenia taśm należy wykonywać co 10 m, przy czym pręt nie powinien być zakopany płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach dokumentacji projektowej oraz ST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień dokumentacji projektowej oraz ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1 Normy

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego i średniego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły
4. PN-68/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
6. PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja — Specyfikacja obciążeń charakterystycznych
7. PN-EN 40-3-3:2004 Słupy oświetleniowe. Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja — Weryfikacja za pomocą obliczeń
8. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
9. PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV -- Ogólne wymagania i badania
10. PN- HD 603 S1:2006 /A3:2007 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
11. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
12. PN- E-08501:1998 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
13. PN-E-01002: 1997 Słownik terminologiczny elektryki — Kable i przewody
14. PN-EN 60598-2-3:2003 (org.) Oprawy oświetleniowe — Wymagania szczegółowe — Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
15. PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
16. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
17. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
18. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
19. PN-EN 13201-1: 2007 Oświetlenie dróg - część 1 Wybór klas oświetlenia.
20. PN-EN 13201-2: 2005 Oświetlenie dróg - część 2 Cechy jakościowe.
21. PN-EN 13201-3: 2005 Oświetlenie dróg - część 3 Obliczanie cech jakościowych.
22. PN-EN 13201-4: 2005 Oświetlenie dróg - część 4 Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

.2 Inne dokumenty

1. Warunki techniczne przewodów, żerdzi, izolacji, osprzętu przewodowego i sprzętu montażowego wydawane przez producentów poszczególnych wyrobów
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. PBUE wyd. 1980 r.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 156 z 2006r., poz. 1118; Dz. U. nr 170 z 2006r., poz. 1217; Dz. U. nr 88 z 2007r., poz. 587; Dz. U. nr 99 z 2007r., poz. 665; Dz. U. nr 127 z 2007r., poz. 880; Dz. U. nr 191 z 2007r., poz. 1373; Dz. U. nr 247 z 2007r., poz. 1844; Dz. U. nr 145 z 2008r., poz. 914;

**Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót oświetlenia drogowego
pętli autobusowej w Jeleniej Górze, ul Cieplicka**

Dz. U. nr 199 z 2008r., poz. 1227; Dz. U. nr 206 z 2008r., poz. 1287; Dz. U. nr 210 z 2008r., poz. 1321; Dz. U. nr 227 z 2008r., poz. 1505; Dz. U. nr 18 z 2009r., poz. 97; Dz. U. nr 31 z 2009r., poz. 206).

4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U nr 43 poz 430)
6. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r., poz. 401).