

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

wykonania i odbioru robót budowlanych

Budowa kablowej sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego wraz z montażem słupów oświetleniowych i szafki sterowniczej na terenie działki: nr 373 obręb 0037 Suliszewo, w m-ci ZAGÓRKI, gm. Drawsko Pomorskie

KOD CPV : 4516110-9

Opracował: mgr inż. Robert Żwirko

CZAPLINEK MAJ 2024R.

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres Robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe.	4
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Ogólne wymagania.	7
5.2. Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych.	7
5.3. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych.....	7
5.3.1. Montaż szafki sterowniczej SO-2.....	7
5.3.2. Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.	7
5.3.3. Układanie instalacji uziemiającej.	8
5.4. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych.....	9
5.4.1. Montaż słupów oświetleniowych.	9
5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót	9
6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.	9
6.2.1. Badania jakości Robót w czasie budowy	10
6.2.2. Badania i pomiary planowanego Złącza Kablowo-Pomiarowego Zakładu Energetycznego.	10
6.2.3. Badania i pomiary Szafki Sterowniczej Oświetlenia.....	10
6.2.4. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.	10
6.2.5. Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego.	11
7. OBMIAR ROBÓT.....	11
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót	11

7.2.	Szczegółowe zasady obmiaru Robót	11
7.3.	Jednostki obmiarowe	11
8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	12
8.1.	Warunki ogólne	12
8.2.	Warunki szczególne.....	12
8.2.1.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.	12
8.2.2.	Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.	12
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	12
9.1.	Ustalenia ogólne.....	12
9.2.	Cena wykonania Robót.....	12
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych: kablowa linia oświetlenia drogowego w ramach projektu: **ZAGÓRKI dz. nr 373 obręb 0037 Suliszewo gm. Drawsko Pomorskie.**

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania: szafka sterownicza oświetlenia terenu SO, kablowa linia oświetlenia drogowego wraz z montażem słupów oświetleniowych zlokalizowanego w m-ci ZAGÓRKI na terenie dz. nr 373 obręb 0037 Suliszewo.

Zakres robót dla powyższych robót obejmuje:

(1) Roboty przygotowawcze:

1. Prace geodezyjne:
 - ustalenie lokalizacji szafki sterowniczej, tras linii kablowych oświetlenia i miejsc posadowienia słupów oświetleniowych,
2. Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających wykopy,
3. Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.

(2) Roboty zasadnicze:

1. Prace montażowe:

- wykonanie wyposażonej szafki sterowniczej oświetlenia SO,
- wykonanie kablowej linii zasilania do szafki SO,
- wykonanie kablowej linii oświetlenia,
- wykonanie przepustów kablowych metodą przekopu otwartego,
- układanie instalacji uziemiającej,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- wciągnięcie przewodów elektrycznych w słupy.
- montaż izolowanych złącz przyłączeniowych we wnękach słupowych,

2. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

(3) Roboty końcowe:

1. Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy,
2. Prace porządkowe po wykonaniu Robót,
3. Kontrola jakości wykonanych Robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC). Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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

Uziom – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Złącze – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

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

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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.

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

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

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 którym nie występuje skrzyżowanie.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Zlecenia. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inwestorowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- wkładki bezpiecznikowe topikowe,
- drobne materiały (zaciski, śruby, smar, abizol itp.),
- wolnostojąca obudowa izolacyjna na fundamencie do adaptacji na szafkę sterowniczą oświetlenia terenu SO,
- listwa montażowa i zaciskowa, izolowane zaciski przyłączeniowe IZK-02 do słupów,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- zegar sterujący PS-02 lub TTC Ap.3.2C.1.N.S firmy TIME-NET,
- rozłącznik RBK00-160A,
- wyłączniki instalacyjne 1 i 3-biegunowe,
- styczniki modułowe SM-363, 63A, 4z 230V
- kable elektroenergetyczne YAKY 4x25mm² i 4x35mm² 0,6/1kV,
- przewody YDY 3x2,5mm² na napięcie 750V,
- bednarka ocynkowana (drut) 8 mm,
- słupy stalowe ocynkowane jednoramienne, wykonane z rur stalowych okrągłych, typu SW-6 o wysokości h = 6 m, z wysięgnikiem o kącie nachylenia 10 stopni, o średnicy d = 60 mm

- i długości 1,0 m, wnęka zamykana na śrubę typu imbus,
- oprawy LED typu BGP 281 LED 60-4S/740 PSU II IP 66 o mocy 48W,
- rury osłonowe HDPE-75 typu SRS i DVK.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Zleceniem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Zlecenia, zostanie nie dopuszczony do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- żuraw samochodowy i podnośnik koszowy,
- urządzenie spalinowo-pneumatyczne do przebijania przepustów kablowych,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w terminie przewidzianym Zleceniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- przyczepa dłużykowa,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC oraz postanowieniami Zlecenia.

5.2. Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określa trasy kabli ziemnych, z umiejscowieniem słupów oświetleniowych i szafki sterowniczej oświetlenia. Jeżeli w miejscach wykopów lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla słupów, grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

5.3. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych.

5.3.1. Montaż szafki sterowniczej SO-2.

Dla wykonania szafki sterowniczej oświetlenia należy przystosować typowe złącze kablowo-pomiarowe (np. typu SZK-1+P1). Zastosować wolnostojące złącze z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym lub z tworzywa sztucznego, przystosowanym do układania przez niego kabli. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego – estroduru. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym (jeżeli nie jest z materiału izolacyjnego). Stopień ochrony obudowy powinien wynosić co najmniej IP44.

Szafkę SO-2 (szafka 2-obwodowa) wyposażyć w system szyn zbiorczych, zabezpieczenia modułowe, styczniki i rozłączniki oraz zegar sterujący, posiadający zaprogramowane wschody i zachody słońca. Zainstalować stosowany w całym Rejonie Dystrybucji Drawsko Pom. zegar sterujący typu PSO-02, produkowany przez Spółkę z o.o. AUTOMATEX w Poznaniu, ul. Pucka 29. Dopuszcza się możliwość zastosowanie podobnego zegara innego producenta, posiadającego identyczne funkcje po uzgodnieniu z Inwestorem (np. TTC Ap.3.2C.1.N.S firmy TIME-NET).

Szyna PEN złącza powinna być połączona z uziomem poprzez złącze kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną 8 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż obliczona i podana w projekcie. W razie nie spełnienia ww. warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując pograżanie uziomów techniką uderową.

Kabel zasilający szafkę sterowniczą oświetlenia wyprowadzić z planowanej szafki pomiarowej energetyki – zgodnie z warunkami wtp Rejonu Dystrybucji Drawsko Pom. i schematem zasilania w projekcie budowlanym.

5.3.2. Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.

Linie oświetleniową wykonać kablem YAKY 4x25 mm² 0,6/1kV, a zasilania szafki oświetleniowej kablem YAKY 4x35 mm² 0,6/1kV. Kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy

układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10 cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5 mm i szerokości min. 30 cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym.

Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej HDPE SRS o średnicy 75 mm.

Uwaga! Na trasie projektowanego kabla znajduje się istniejący gazociąg wysokiego ciśnienia w rurze stalowej DN150. Wszelkie prace w strefie kontrolowanej gazociągu (min. 5 m od gazociągu z każdej strony) można prowadzić wyłącznie pod nadzorem PSG sp. z o.o. Oddział Gazowniczy w Koszalinie. Na dwa tygodnie przed planowanymi pracami, należy wystąpić ze zleceniem płatnego nadzoru do ZG w Koszalinie. Skrzyżowanie z gazociągiem, należy wykonać pod gazociągiem w rurze ochronnej AROTA SRS-75 mm na głębokości poniżej 0,5 m od gazociągu. Wszelkie prace w strefie kontrolowanej wykonać wyłącznie ręcznie. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami i na zasadach podanych w piśmie PSG sp. z o.o. Oddział Gazowniczy w Koszalinie nr PSKGKO.ZMSM.774.5000.101864.23.

Przepusty kablowe wykonać wyłącznie metodą przekopu otwartego w rurze ochronnej HDPE SRS o średnicy 75 mm. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

5.3.3. Układanie instalacji uziemiającej.

Szyna PEN szafki sterującej SO powinna być połączona ze wspólnym uziomem linii oświetleniowej poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 8 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Równolegle w wykopie linii kablowej oświetlenia ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną (druć) o wymiarach 8 mm i wprowadzić bez przecinania do każdego ze słupów. Podłączyć do zacisku uziemiającego we wnęce słupa. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 10 Ω , chyba że dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pogrążanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

5.4. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych.

5.4.1. Montaż słupów oświetleniowych.

1) Montaż słupów .

Słupy stalowe ocynkowane jednoramienne, wykonane z rur stalowych okrągłych, typu SW-6 o wysokości $h = 6$ m, z wysięgnikiem o kącie nachylenia 10 stopni, o średnicy $d = 60$ mm i długości 1,0 m, wnęka zamykana na śrubę typu imbus, wykonane wg wzoru podanego na rysunku w dokumentacji (zgodnie z wytycznymi Inwestora), należy ustawiać dźwigiem lub ręcznie w uprzednio przygotowane doły. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm. Słupy wyposażać we wnęki montażowe na zaciski przyłączeniowe typu IZK-02, zamykane na śrubę typu imbus.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8 m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20 cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka. Odziomek słupa do wysokości 30 cm na poziomym terenie zabezpieczyć dwukrotnie przed wilgocią abizolem lub lepikiem asfaltowym.

2) Montaż opraw.

Montaż oprawy LED typu BGS 213 ECO 59/740 PSU II IP 66 o mocy 48W na słupie, należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. 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. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm² 750V, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki nadprądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych, należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PEN szafki pomiarowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inwestora oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

6.2.1. Badania jakości Robót w czasie budowy

Przed ułożeniem kabli oświetlenia drogowego należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania muf kablowych, przepustów i odległości przy zbliżeniach.

6.2.2. Badania i pomiary planowanego Złącza Kablowo-Pomiarowego Zakładu Energetycznego.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość połączeń kablowych zasilania,
- b) dokręcenie zacisków końcówek kablowych,
- c) prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,
- d) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- e) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- f) prawidłowość montażu wyposażenia,
- g) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- h) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego,
- i) rezystancję uziemienia.

6.2.3. Badania i pomiary Szafki Sterowniczej Oświetlenia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość połączeń kablowych zasilania,
- b) prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- c) połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- d) kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- e) nastawy zegara sterującego,
- f) prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- g) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- h) prawidłowość montażu wyposażenia,
- i) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- j) zainstalowanie tabliczki ostrzegawczej,
- k) zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- l) funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- m) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

6.2.4. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych,
- b) prawidłowość montażu, zachowanie prawidłowego połączenia żył zgodnie z kolorystyką,
- c) zachowanie odległości i jakości osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- d) sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- e) jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- f) oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- g) zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- h) rezystancję izolacji,
- i) ciągłość żył linii kablowej.

6.2.5. Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) poprawność montażu elementów słupów,
- b) poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych i opraw oświetleniowych,
- c) pionowość ustawienia słupów,
- d) typy słupów i opraw oraz ich parametry i jakość wykonania,
- e) jakość połączeń kabli zasilających,
- f) prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- g) badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- h) sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- i) wartość rezystancji uziemienia słupów,
- j) konserwację zacisków ochronnych i złącz kontrolnych,
- k) pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- l) pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- m) elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Zlecenia.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót.

Długości ułożonych kabli, przewodów oraz uziomów oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach.

Komplety zmontowanych całości takich jak: szafka sterownicza oświetlenia, słupy oświetlenia drogowego, łączniki, oprawy oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace.

7.3. Jednostki obmiarowe

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w **metrach (m)** mierzy się Roboty:

- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi,
- układanie instalacji uziemiającej,
- układanie przewodów,
- układanie rur ochronnych.

w **kompletach (kpl)** mierzy się Roboty:

- montaż szafki sterowniczej oświetlenia z wyposażeniem,
- montaż słupów oświetlenia drogowego z wyposażeniem,
- montaż opraw oświetleniowych.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Warunki ogólne

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

8.2. Warunki szczegółowe.

Przejmując Roboty elektryczne związane z wykonaniem Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST podczas kolejnych etapów odbioru, należy zwrócić szczególną uwagę na wybrane, niżej przedstawione aspekty tych odbiorów.

8.2.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Należy sprawdzić:

- a) wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- b) jakość ułożenia kabli w ziemi oraz w osłonach i przepustach,
- c) zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- d) jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- e) konserwację części podziemnej słupów oświetlenia drogowego,
- f) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących Robót ziemnych.

8.2.2. Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inwestora dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- b) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- c) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- d) kompletności protokołów z pomiarów,
- e) kompletność DTR i świadectw producenta,
- f) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- g) jakość wykonanych Robót związanych z posadowieniem szafki sterowniczej i słupów,
- h) funkcjonalność sterowania oświetleniem,
- i) jakość uziomów,
- j) prawidłowość oznakowania tabliczkami ostrzegawczymi i zamknięcie szafki sterowniczej i słupów,
- k) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Zlecenia, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z postanowieniami Zlecenia podstawą płatności jest wykonanie zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

9.2. Cena wykonania Robót

Cena wykonania Robót mierzonych w **kompletach** obejmuje:

- 1) prace geodezyjne,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze**:

- a) wykonanie wyposażonej szafki sterowniczej oświetlenia,
 - b) montaż słupów oświetleniowych,
 - c) montaż opraw oświetleniowych na słupach,
 - d) wykonanie kablowej linii oświetlenia,
 - e) montaż izolowanych złącz przyłączeniowych we wnękach słupowych,
 - f) układanie instalacji uziemiającej,
 - g) wykonanie kablowej linii zasilania do szafki SO,
 - h) wciągnięcie przewodów elektrycznych w słupy.
- 4) konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem fundamentów szafki i słupów,
 - 5) prace konserwacyjne części podziemnych fundamentów słupów,
 - 6) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
 - 7) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN ISO 11091:2001 Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu.
- PN-B-01027:2002 Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu.
- PN-EN 62305-1:2011
- PN-EN 62305-1:2011/Ap2:2018-03
- PN-EN 62305-1:2011/AC:2017-10 Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012
- PN-EN 62305-2:2012/Ap1:2019-02 Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia
- PN-EN 62305-4:2011
- PN-EN 62305-4:2011/AC:2017-10
- PN-EN 62305-4:2011/Ap2:2018-03 Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-42:2011
- PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01
- PN-HD 60364-4-42:2011/Ap2:2019-06 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012
- PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1:2019-06 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. -Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

– Postanowienia ogólne.

- PN-HD 60364-5-52:2011
- PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2:2019-02 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego– Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-EN 61439-1:2012 Rozdzielnice zasilające niskiego napięcia. Część 1: Ogólne wymagania,
- CEN/TR 13201-1:2016-02 E Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
- PN-EN 13201-3:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia,
- PN-EN 13201-5:2016-03 E Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. z 2003 nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. 129, poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Z 1999r. Nr 80 poz 912)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 września 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r. Nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. Nr 62, poz. 287)

oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE.