ZAKŁAD USŁUGOWO-REMONTOWY ELMIX
St.Przywara, M.Feret Spółka jawna
ul. Masarska 6, 39-100 Ropczyce

Opracowanie: Szczegółowa specyfikacja wykonania i odbioru robót

Obiekt : kablowa linia oświetleniowa na działkach nr 960/1, 1538/ 3, 1538/4, 962/2, 962/1, 963/1, 965, 839/3, 1024/4

Adres obiektu: Ropczyce ul. Pałacowa

Obręb: Ropczyce - Witkowice

Jednostka ewidencyjna: Ropczyce

Inwestor: Gmina Ropczyce
ul. Krisego 1
39-100 Ropczyce

Opracował: mgr inż. Piotr Przywara
upr. nr PDK/0010/PWOE/15

mgr inż. Piotr Przywara
uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr. PDK/0010/PWOE/15

Ropczyce, kwiecień 2018

tel./fax 017/ 2210275
tel. kom. +48 605551751
+48 603591333

Konto bankowe: BPH Spółka Akcyjna O/ Ropczyce
nr: 98 1060 0076 0000 3200 0060 2669

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z wykonaniem oświetlenia na budowie „Kablowa linia oświetlenia ulicznego w Ropczycach przy ul. Pałacowej"

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia drogowego kablowego. W zakres prac wchodzą:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- wykonanie przewiertów sterowanych,
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego, oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych pod drogą,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- wpięcie kabla zasilającego pod istniejący słup oświetleniowy

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt 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.

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

1.4.6. Zabezpieczenie słupowe – urządzenie zabezpieczające szafę oświetleniową.

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

1.4.8. Linia kablowa - kabel wielożyłowy albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

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

1.4.12. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek cześć rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego (wg zapisów w Dzienniku Budowy), oraz z Polskimi Normami. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia projektowanych materiałów innymi, o zbliżonej charakterystyce i trwałości. Zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, oraz zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Stosować materiały z aktualnymi atestami, certyfikatami, aprobatami technicznymi odpowiadające Polskim Normom. Przed zastosowaniem wyrobu „ Wykonawca winien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

2.2.2. Folia ostrzegawcza Folię ostrzegawczą PCW stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego (czerwonego w przypadku kabli SN) o grubości 0,5 ÷ 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-6353-03.

2.2.3. Fundamenty prefabrykowane Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg karty technologicznej producenta uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w BN-9068-01.

2.2.4 Rury na przepusty kablowe
Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, 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. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm . Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-74219, a rury z PCW normy PN-C-89205.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. Kable elektroenergetyczne Przy budowie istniejących linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg Zarządzenia MGiE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

2.3.2. Osprzęt kablowy Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-E06401/03.

2.3.3. Oprawy oświetleniowe Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności II.
Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zaleca się stosowanie opraw do lamp sodowych.

2.3.4. Źródła światła
Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:
- 6000 lm dla źródła światła 70W
-10000 lm dla źródła światła 100W

2.3.5. Słupy oświetleniowe Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100. Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności i być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m^2.

2.3.6. Wysięgniki oprawy montowane bezpośrednio na wysięgniku – dostosowany do typu i rodzaju słupa

2.3.7. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm^2 we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5 mm^2.

2.3.8. Szafka oświetleniowa Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-E-05160/01 i BN-8872-01 oraz Dokumentacji Projektowej jako konstrukcja wolnostojąca o stopniu ochrony IP33 na fundamencie betonowym prefabrykowanym, lub jako komplet z szafką Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. Szafa oświetleniowa powinna posiadać następujące człony:
- zasilający dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm^2.
- odbiorczy składający się z minimum 4 pól odpływowych, wyposażonych w wyłączniki instalacyjne S303 stycznik 40A które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie.
- do podłączenia kabli odbiorczych, człon ten powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 35 mm^2
- pomiarowy do rozliczania zużycia energii elektrycznej

2.3.9. Zabezpieczenie opraw powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-E-05160 oraz Dokumentacji Projektowej jako konstrukcja wisząca o stopniu ochrony IP33 zamocowana na słupie.

Zabezpieczenie powinno być przystosowane do sieci kablowej od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

2.3.10. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych
Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o Żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm^2. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.3.11. Bednarka. Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm - dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325. Dopuszcza się montaż uziemień linii kablowej oświetlenia dróg z drutu stalowego ocynkowanego ø 7mm.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, złącza kablowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Nie wymaga się szczególnych środków transportu. Materiały zaleca się przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta i chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszkodzenia izolacji przewodów. Składować w pomieszczeniach zamkniętych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca robót elektrycznych powinien posiadać wykwalifikowaną kadrę zarządzającą, oraz odpowiednią ilość pracowników z wymaganymi uprawnieniami w celu zapewnienia właściwego i bezpiecznego ukończenia robót na odpowiednim poziomie.

5.2. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna jego zewnętrzna średnica.

5.4.4. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 1,5m. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna jego średnicy. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.
Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych,

5.4.6. Zapas kabla Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 ÷ 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie 1,0 m zapasu kabla. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2.0 m.

5.4.7. Oznaczenie linii kablowych Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.4.8. Odległości miedzy kablami ułożonymi w ziemi Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być zgodne z PN-76/E-05 125.

5.5. Budowa przepustów pod drogami.

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury stalowe lub rury PCW. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:
- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka; aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

5.6. Wykopy pod słupy oświetleniowe

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy , Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:
- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050,

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg karty technologicznej producenta. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B 10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „Wykonanie wykopów". Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 w pasie zieleni, pod drogami 0,07 wg PN-S-02205.

5.8. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną w sposób przedstawiony w ST „Konstrukcje Stalowe". Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie

poszczególnych elementów.
Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającego smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.
Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo, oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.
Słupy tak ustawiać aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.9. Montaż wysięgników

Nie dotyczy.

5.10. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgniku słupa wykonywać z drabiny rozstawnej lub kosza montażowego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm^2.
Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.
Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej

5.11. Montaż szafy oświetleniowej

- Nie dotyczy.

5.12. Montaż zabezpieczenia w słupie

Montaż zabezpieczenia kablowego należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta zabezpieczenia. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:
- montaż konstrukcji
- ustawienie i zamontowanie zabezpieczenia na konstrukcji,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do zabezpieczenia kabli zasilających i odbiorczych,
- roboty wykończeniowe .

5.13. Wykonanie oświetlenia przejścia dla pieszych

Nie dotyczy.

5.14. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-E-05009/41 i późniejszą jej nowelizacją. Jako układ zasilania należy przyjmować:
- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym ,
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze stacji transformatorowej.

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceniowych, należy połączyć przewodem miedzianym z głównym zaciskiem uziemiającym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonania kontroli robót

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Przy odbiorze materiałów należy sprawdzić zgodność ich z zamówieniem i dokumentacją projektową. Należy zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji przewodów Kontrola jakości powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek ponownie przeprowadzić badania.

6 2. Wykopy pod słupy

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu.

6.3. Fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:
- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt. 5.6 i 5.8,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej ścieżki,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:
- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla. Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył kabli.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:
- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

6.8. Próba napięciowa izolacji

Dla kabli o napięciu do 1 kV dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji.

6.9. Szafa oświetleniowa

Nie dotyczy.

6.10. Zabezpieczenie kablowe

Nie dotyczy.

6.11. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt.6.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.
Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.12. Pomiar natężenia oświetlenia

Nie wymaga się

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:
- dla montażu słupów- latarń - szt.
- dla montażu linii kablowej - m

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wykonać jako odbiory częściowe. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie prawidłowości ułożenia linii kablowych, oraz prawidłowość montażu i osadzenia słupów. Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 km wybudowanego oświetlenia.
Cena obejmuje:
- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączeń linii niskiego napięcia,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- ustawienie, montaż słupów i masztów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż szafki oświetleniowej
- montaż zabezpieczenia kablowego
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią lokalizacji słupów i szaf oświetleniowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie oświetlenia.
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-761E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-76/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-90401	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/l kV.
PN-E-90184	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-05160/01	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
PN-E-05009/41	Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-E-05009/61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-E-06160/10	Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
PN-E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1 kV.
PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-6774-04	Piasek. Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni
BN-6774-0	drogowych. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

BN-6112-28	Kit miniowy.
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
BN-8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-3061-29	Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
BN-8872-01	Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. W skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.