

Elektrolew UPE
Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

tel/fax: 22 676 58 54, tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Temat projektu:	BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NISKIEGO NAPIĘCIA 0,4kV - OŚWIETLENIA DROGOWEGO UL. GŁÓWNEJ WRAZ ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ W ŻABIŃCU IRS GM. PIASECZNO	
Adres i lokalizacja inwestycji	jednostka ewidencyjna: 141804_5 Piaseczno - obszar wiejski ; obręb: 0045 Żabieniec IRS działki nr 50/2	
Branża	Elektryczna	
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Piaseczno ul. Kościuszki 5 05-500 Piaseczno	
Projektant:	mgr inż. Andrzej Lewiński upr. bud. MAZ/0426/POOE/11	Data opracowania i podpis mgr inż. Andrzej Lewiński upr. bud. MAZ/0426/POOE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. MAZ/IE/0138/12

01.03. 2019r.

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
SST	- szczegółowa specyfikacja techniczna
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
ZE	- zakład energetyczny

SPIS TREŚCI

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

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV – oświetlenie drogowe ul. Głównej w Żabieńcu IRS gm. Piaseczno

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna (STWiOR) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego ulicy Jeżynowej

Opracowanie obejmuje :

- budowa słupów oświetleniowych z oprawami typu LED,
- linia kablowa YAKXS4x25mm²,

1.4. Informacje o terenie budowy

Ulica Główna stanowi pas drogi powiatowej. Przy ul. Głównej w rejonie skrzyżowania z ul. Instytutową przebiega napowietrzna linia oświetlenia drogowego z przewodami AsXSn2x25mm². Na słupach linii napowietrznej zamontowane są oprawy OUSb-100.

1.5. Nazwa i kody

1.5.1 grupa robót:

CPV 45300000-0 roboty w zakresie instalacji budowlanych

1.5.2.klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 453761110-9 instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 11m

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

1.6.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i

przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.6.4. Kabel wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi.

1.6.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

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

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

1.6.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

1.7. Organizacja robót budowlanych

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i warunkach w terminie, określonych w umowie o wykonanie robót budowlanych.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wyroby budowlane stosowane przy wykonaniu robót mają spełniać wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych z późn. zm.

2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.2.1. Kable

Kable stosowane na budowie powinny spełniać wymagania: PN-93/E-90401

Jako kabel linii oświetleniowej należy stosować YAKXS4x25mm².

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

2.2.2 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” zgodnie z BN-87/6774-04.

2.2.3. Rury osłonowe

Dla wykonania przepustów kablowych należy stosować rury koloru niebieskiego wykonane z polichlorku winylu PCW o średnicy 75mm.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

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

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

2.2.4. Folia

Jako folię ochronną należy stosować folie kalandrową z PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 do 0,6mm gat I/II odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03.

2.2.5 Fundamenty prefabrykowane

Pod słup i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322[1]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

2.2.6. Słupy

Jako latarnie oświetleniowe oznaczone S1 do S13 należy zastosować słupy aluminiowe, cylindryczno - stożkowe, dwuelementowe o całkowitej wysokości $h=9m$ wraz z wysięgnikami łukowym jedno – ramiennym oraz dodatkowym wysięgnikiem na wysokości 6m. Długość wysięgników dla opraw skierowanych na drogę wynosi 1,5m. Długość wysięgników skierowanych na ścieżkę rowerową wynosi 0,5m. Kąt nachylenia wysięgników wynosi 5° . Średnica słupów przy podstawie wynosi $\varnothing 176mm$. Średnica słupów w miejscu łącznika wynosi $\varnothing 120mm$. Średnica słupów w miejscu zakończenia wysięgnika $\varnothing 60mm$. Latarnie należy posadzić na fundamentach prefabrykowanym o wymiarach $0,41m \times 0,41m \times 1m$, o wadze 255kg, rozstaw kotw $0,3m \times 0,3m$ (B-71).

Jako latarnie oświetleniowe oznaczone S16 do S23, należy zastosować słupy aluminiowe, cylindryczno - stożkowe, dwuelementowe o całkowitej wysokości $h=9\text{m}$ wraz z wysięgnikami łukowym jedno – ramiennym. Długość wysięgników wynosi 1,5m. Kąt nachylenia wysięgników wynosi 5° . Średnica słupów przy podstawie wynosi $\varnothing 176\text{mm}$. Średnica słupów w miejscu łącznika wynosi $\varnothing 120\text{mm}$. Średnica słupów w miejscu zakończenia wysięgnika $\varnothing 60\text{mm}$. Latarnie należy posadzić na fundamentach prefabrykowanym o wymiarach $0,41\text{m} \times 0,41\text{m} \times 1\text{m}$, o wadze 255kg, rozstaw kotw $0,3\text{m} \times 0,3\text{m}$ (B-71). W przypadku słupów montowanych na skarpie należy zastosować fundamenty o wysokości 1,5m i wadze 380kg (B-80). Dodatkowo skarpe w miejscu posadowienia słupów należy zabezpieczyć płytami ażurowymi.

Jako słupy oświetleniowe S14, S15 należy zastosować betonowe żerdzie wirowane E10/6, z wysięgnikami rurowymi, montowanymi na szczycie słupa, o wysięgu 1,5m.

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

2.2.7 Wysięgniki

Słupy są słupami wysięgnikowymi tzn. wysięgniki stanowią całość ze słupem.

2.2.8. Oprawy

Oprawa oświetleniowa:

- a. musi posiadać znak CE
- b. musi posiadać certyfikat potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej, np. certyfikat ENEC,
- c. przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- d. musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- e. Skuteczność świetlna oprawy, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 100 lumenów/Watt,
- f. Sprawność świetlna oprawy nie mniejsza niż 84%,

- g. musi spełniać wymogi I lub II klasy ochronności,
- h. Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66,
- i. Zakres temperatur pracy od -30° do $+35^{\circ}$.

Korpus oprawy ma spełniać następujące wymagania:

- a. Ma być wykonany z ciśnieniowego odlew aluminium stanowiącym jednocześnie radiator oprawy,
- b. Korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania,
- c. Ma być dostępny w dwóch rozmiarach dopasowanych do strumienia świetlnego oprawy,
- d. Ma być pomalowany proszkowo w kolorze słupa,
- e. Źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym niż IK 08.

Uchwyt montażowy oprawy musi umożliwiać:

- a. Montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 48-60 mm,
- b. Regulację położenia oprawy w zakresie -10° do $+90^{\circ}$ z krokiem nie mniejszym niż 5° ,
- c. Uchwyt montażowy musi być wykonany z tego samego materiału, co korpus oprawy i być jej integralną częścią. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznych adapterów.

Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:

- d. Temperatura barwowa- naturalna biel 4000K \pm 5%,
- e. Co najmniej 80 000 h pracy do L80 przy $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ (po upływie 80000 godzin świecenia strumień świetlny nie mniejszy niż 80% strumienia nominalnego oprawy),
- f. Każda dioda w panelu led musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- g. Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C ,
- h. Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,

Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

- a. układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED,
- b. układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV,
- c. układ zasilający ma mieć możliwość zaprogramowania 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy,
- d. układ zasilający ma być wyposażony w zewnętrzny interfejs służący do połączenia oprawy z zewnętrznym komputerem w celu zmian parametrów oświetlenia oraz czynności serwisowych,
- e. układ zasilający ma być wyposażony w funkcję utrzymania stałego strumienia świetlnego w czasie.

2.2.9 Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-92/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym, obudowa z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane) odpornego na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV, charakteryzująca się II klasą izolacji, prądem znamionowym 630A, stopniami ochrony IP 44 i IK-10.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 35 mm², składającego się z rozłącznika – 100 A, wyposażonego w ograniczniki przepięć B+C,
- odbiorczego składającego się z minimum 4 pól odpływowych, wyposażonego w rozłączniki bezpiecznikowe według schematu ideowego,
- sterowniczego, wyposażonego w zegar astronomiczny.

Do podłączenia kabli oświetlenia zewnętrznego, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 25mm². Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2.10. Beton

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

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

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

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadającym wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4]. Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [5]. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B23010[5].

2.2.11. Przewód kabelkowy

Przewód używany do zasilania opraw oświetleniowych, składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm², izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3 x 2,5 mm² na napięcie znamionowe 750V. Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż -5°C.

2.3.12. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw

bezpiecznikowych 25 A oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 25 mm².

3 SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- Żurawia samochodowego,
- Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- Spawarki transformatorowej do 500A,
- Zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h,
- Ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø15cm,
- Urządzenia przyciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- Samochodu skrzyniowego,
- Przyczepy dłuźycowej,
- Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- Samochodu dostawczego,
- Przyczepy do przewożenia przewodów.

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

5 WKONANIE ROBÓT

5.1 Wykopy pod słupy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz

rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-83/8836-02 [25].

5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta montażu dla konkretnego fundamentu.

5.3. Montaż słupów

Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych (oczyszczając je z brudu, lodu itp.) oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy zgłosić do wytwórcy lub w razie możliwości uzupełnić. Słup ustawić należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni. We wnękach słupów należy zamontować złącza słupowe TB-11 lub równoważne zgodnie z wytycznymi producenta. W słupie z dwoma oprawami należy zamontować złącze TB-12.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki słupów stanowią integralną część słupa i należy je montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody o przekroju żyły nie mniejszym niż

2,5mm².

Od złącza słupowego do oprawy należy prowadzić przewody 3xDYd2,5mm². 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. Montaż szafy oświetleniowej

Szafę oświetleniową należy zamówić u wytwórcy i złożoną w oparciu o schemat zasilania, posadowić na oddzielnym fundamencie prefabrykowanym.

5.7. Podłączenia linii napowietrznej.

Przy wprowadzeniu linii kablowej oświetlania ulicznego na sieć napowietrzną należy stosować ograniczniki przepięć. Wejście na słup należy wykonać na uchwytych a do wysokości min 2,5m w rurze ochronnej.

5.8 Układanie kabla ziemnego

Kabel należy układać zgodnie z normą SEP-E 004 oraz PN-E-05125:1976.

Kable należy układać w rowach kablowych linią falistą na głębokości 0,5m na 10 - cio centymetrowej podsypce z piasku, po czym należy je przykryć warstwą piasku o grubości 10 cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm a następnie ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać rów kablowy. Przy wejściach kabli na słupy należy pozostawić zapasy kabli po 1,5m.

5.9. Montaż osprzętu

Osprzęt kablowy, złącza słupowe należy montować zgodnie z wytycznymi producentów.

5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej. System TN-C-S polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo przy skrajnych i ostatnich projektowanych słupach, należy wykonać uziomy szpilkowe z użyciem prętów stalowych Ø 18mm o długości 6m, łączonych bednarką FeZn25x4mm. Rezystancja uziemienia mniejsza równa 10Ω.

5.11. System ochrony od porażeń.

W projekcie przyjęto układ sieci zasilającej TN-C-S (L1, L2, L3, N, PE). Wewnątrz słupów oświetleniowych należy prowadzić przewody YDY 3x2,5mm² (faza, neutralny, ochronny – L1, N, PE).

Wszystkie elementy podlegające ochronie przeciwporażeniowej jak słupy, wysięgniki, oprawy, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy połączyć poprzez zaciski ochronne z przewodem PE. Należy dodatkowo uziemić przewód PE przy pomocy uziomu szpilkowego w ostatnich i skrajnych słupach obwodów.

Ochrona przeciwporażeniowa będzie realizowana poprzez szybkie, samoczynne wyłączenie. Skuteczność ochrony przyjętego systemu należy sprawdzić pomiarem, protokół badań przekazać użytkownikowi.

5.12. Podłączenie kabli

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić przewody 3xDYdx2,5mm². Przewody należy razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

5.13. Montaż rur osłonowych , przeciski

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuszczeniu powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione dławicami uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i zabezpieczającymi przed ich zamuleniem.

Rury osłonowe należy układać w wykopie otwartym na 10 - cio centymetrowej podsypce z piasku, odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm. Wysokość obsypki powinna zawierać się w przedziale od 10 do 11cm. Obsypka wierzchnia nie powinna być mniejsza niż

10cm. Wypełnieni do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonana z materiału dostępnego na miejscu przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiałów frakcji 100 -150mm. Rury należy układać ze spadkiem.

Dla potrzeb wykonania przecisków należy wykonać odpowiednie wykopy pionowe o wymiarach określonych przez producenta używanej maszyny. W komorach przewiertowych zaleca się montaż płyt oporowych dla potrzeb zabezpieczenia wykopu.

5.14. Demontaże

Nie dotyczy.

5.15. Modernizacja istniejącej rozdzielni

Nie dotyczy.

5.16. Ochrona od przepięć atmosferycznych.

Do opraw wyposażonych w ograniczniki przepięć należy doprowadzić przewody 3xDYdx2,5mm² a następnie przewód ochronny podłączyć do uziemienia słupa.

5.17. Wykonanie uziemień.

Należy uziemić ostatni słup oświetleniowy stosując uziom prętowo taśmowy. Bednarkę należy podłączyć do tabliczek słupowych. Pręty należy pograżyć za pomocą wibromłota. Zaleca się pręty stalowe ocynkowane lub o równoważnym przekroju miedziowane.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.2. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01[30]. Słupy oświetleniowe, po montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia pionowego słupów,
- Prawdopodobności ustawienia wysięgnika i opraw względem jezdni,
- Jakości połączeń przewodów na zaciskach opraw,
- Stanu antykorozyjnego powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych. Po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykopy,
- Wykonanie fundamentów i ustojów,
- Montaż przewodów,
- Wykonanie uziomów taśmowych.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w 8.5. „Wymagania ogólne”

- Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1 sztuki latarni, słupa lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio

- Wyznaczenie robót w terenie,
- Dostarczenie materiałów,
- Wykopy pod słup,
- Zasypanie fundamentów, ustojów słupów,
- Montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- Podłączenie zasilania,
- Sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia ,

- Sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- Konserwacja urządzeń co chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3	PN-88/B-06250	Beton zwykły
4	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5	PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6	PN-88/B-30000	Cement portlandzki
7	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
8	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
9	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
11	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12	PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
15	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
17	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
18	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
19	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20	BN-80/6112-28	Kit miniowy
21	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
22	BN:88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
23	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
24	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
25	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

26	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
27	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
28	BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
29	BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
30	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych