

Elektrolew UPE
Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

Temat projektu:	Projekt budowy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV - oświetlenie ul. Alpejskiej w miejscowości Warszawianka gm. Lesznówola	
Branża	Elektryczna – oświetlenie drogowe	
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Lesznówola ul. Gminna 60, 05-506 Lesznówola	
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/E/0138/12

22.03.2023r.

Elektrolew UPE

Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

SPIS TREŚCI

WSTĘP

MATERIAŁY

SPRZĘT

TRANSPORT

WYKONANIE ROBÓT

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

OBMIAR ROBÓT

ODBIÓR ROBÓT

PODSTAWA PŁATNOŚCI

PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży elektrycznej dla budowy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV - oświetlenie ul. Alpejskiej w miejscowości Warszawianka gm. Lesznówola.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Opracowanie obejmuje :

- budowę kablowej linii oświetlenia drogowego YAKXS4x25mm²,
- budowę słupów oświetleniowych,
- budowę szafki oświetleniowej,
- wymianę opraw oświetleniowych.

1.4. Informacje o terenie budowy

Ulica Alpejska jest drogą gminną o nawierzchni gruntowej. W drodze przebiega gazociąg niskiego ciśnienia, wodociąg, kanalizacja, kablowa sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia.

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 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 YAKXS 4x25mm². 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

Projektowaną linię oświetleniową na całej długości trasy kablowej należy chronić rurami ochronnymi. Należy stosować rury karbowane oraz gładkościenne koloru niebieskiego wykonane z polichlorku winylu PCW o średnicy 75mm.

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

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 należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej.

Typ fundamentu ma zapewnić stabilność słupa oświetleniowego zgodnie z wytycznymi producenta słupów. 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

Dla potrzeb inwestycji zaprojektowano latarnie aluminiowe anodowane, okrągłe, zbieżne, o wysokości 6m, średnicy dolnej 146mm, średnicy górnej 76mm oraz zakończenia o średnicy 60mm. Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych. W dolnej części słupy wyposażone będą w stopę o wymiarach 320/320mm, przystosowaną do montażu na fundamentach prefabrykowanych o rozstawie śrub montażowych 250/250. Należy zastosować słupy o wyglądzie zbliżonym do latarni na ul. Nutki. Słup będzie anodowany na kolor C-0.

Słupy muszą być wykonane w taki sposób, aby mogły przenieść obciążenia własne, od wysięgników, opraw oświetleniowych, maksymalnie 3 sztuk znaków drogowych pionowych oraz czynników atmosferycznych, tj. opadów i wiatru

W przypadku stosowania słupów wykonanych ze stali mają spełniać następujące wymagania: budowa stożkowa o przekroju okrągłym obustronnie ocynkowane i grubości ścianki min. 4 mm, wykonane w technologii zgrzewania albo w technologii spawania plazmowego lub laserowego w taki sposób, aby szwy były gładkie, zlicowane z powierzchnią słupa. Słupy muszą być zabezpieczone elastomerem dwuskładnikowym, wysokopołyskowym lakierem poliuretanowym (min. do wysokości dolnej krawędzi wnęki kablowej)

Słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty, części słupów ozdobnych i inne elementy wykonane ze stali muszą być ocynkowane obustronnie

Stalowe słupy należy cynkować od zewnątrz i wewnątrz zgodnie z normą należy PN-EN ISO 1461. Wymaganą warstwę ocynku o grubości minimum 80µm, dodatkowo należy zabezpieczyć poprzez pokrycie powłoką malarską o grubości nie mniejszej niż 80µm dla warstwy podkładowej i nawierzchniowej tj. łącznie 160µm. Należy w tym celu zastosować zestawy malarskie na podłoża ocynkowane typu „DUPLEX” do stosowania na zewnątrz. Minimalny okres gwarancji na powłokę zabezpieczenia ocynkiem - 10 lat. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi przez producenta zestawu malarskiego. Minimalny okres gwarancji dla powłoki malarskiej - 7 lat.

Na każdym słupie powinna być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji oraz tabliczką ostrzegawczą

Wszystkie słupy i maszty muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych, posiadających akceptację producenta słupów

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

2.2.7 Wysięgniki

Wysięgniki aluminiowe anodowane w kolorze słupa C0, jednoramienne oraz na wybranych słupach dwuramienne, łukowe, podwyższające zawieszenie oprawy o 1m, kącie 5°. Dopuszcza się zastosowanie słupów stalowych. Wymagania dla wysięgników stalowych są analogiczne jak dla słupów stalowych.

2.2.8. Źródła światła i oprawy

PARAMETRY TECHNICZNE W TECHNOLOGII LED

Dla oświetlenia należy zamontować oprawy LED o parametrach wg. projektu technicznego. Oprawy drogowe mają cechować się poborem mocy 26W, strumieniem panelu LED 4400lm, temperatura barwowa $T=4000K$. Oprawy mają być wyposażone w moduł redukcji strumienia o 30% w godzinach 23.00 – 5.00.

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor słupa;
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału;
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło;
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09;
- Szczelność komory optycznej IP66;
- Szczelność komory elektrycznej IP66;
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 120° (montaż bezpośredni) lub od -10° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy;
- Uchwyt montażowy spełnia wymogi ANSI C136-31 3G. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium;
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor;
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej;
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą dwóch niezależnych zatrzasków. Prawidłowe zamknięcie komory osprzętu elektrycznego potwierdzone dźwiękiem o natężeniu ≥ 110 dB. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem;
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od $-40^\circ C$ do $+50^\circ C$;

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz;

- Oprawa posiada moduł przyłączeniowy z wbudowanym ogranicznikiem przepięć 10kV typu 2+3 dedykowanym do opraw wykonanych w II klasy ochronności przeciwporażeniowej. Urządzenie ma możliwość posiadania dodatkowych wejść dedykowanych do funkcjonalności: DALI. Tworzenie połączeń elektrycznych w obrębie urządzenia odbywa się w sposób beznarzędziowy. Moduł przyłączeniowy posiada także diodę, która informuje użytkownika o prawidłowym działaniu urządzenia;
- Oprawa wyposażona w gniazdo w standardzie Zhaga (montaż u góry). Stopień ochrony pokrywy IP66. Montaż gniazda na korpusie, w osi symetrii oprawy, w linii uchwytu do wysięgnika

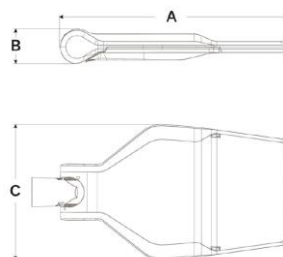
PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED;
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego;
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych;
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej;
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym);
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED;
- Konstrukcja bloku optycznego pozwala na montaż modułów z diodami wysokiej oraz średniej mocy;
- Temperatura barwowa źródeł światła oprawy drogowe: 4000K;
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek;
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”;
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21);
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009;
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności ;
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny;

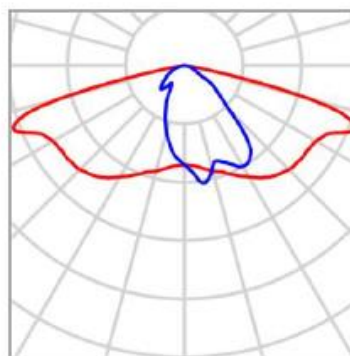
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochrony elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny;
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux);
- Oprawa musi posiadać certyfikat D4i oraz złącze Zhaga i spełniać wymogi Zhaga book 18
- **Oprawy muszą umożliwiać zaprogramowanie redukcji strumienia o 30% w godzinach 23.00-5.00;**

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA

Oprawa drogowa:



AxBxC (mm) - 511x94x294



2.2.9 Szafa oświetleniowa

Obudowa szafy powinna być wykonana z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane) odpornego na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV. Obudowa złącza charakteryzuje się II klasą izolacji, prądem

znamionowym 400A, stopniami ochrony IP 54 i IK-10. Szafę należy posadowić na fundamencie prefabrykowanym i uziemić bednarke FeZn25x4mm oraz prętami miedziowanymi ϕ 18mm, dł.6 do wartości $R \leq 10\Omega$.

W szafie należy zamontować: rozłącznik główny, zegar astronomiczny połączony ze stycznikiem, przełącznik pomiędzy sterowaniem ręcznym a automatycznym, ograniczniki przepięć typu B+C, gniazdo serwisowe, zabezpieczenia obwodów oświetleniowych, układ łagodnego startu dla opraw LED. W szafie należy umieścić schemat/dokumentację sieci, zabezpieczoną przed działaniem warunków atmosferycznych. Drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny. Zamykanie szafy za pomocą wkładek zamka 1333. Sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem zegara (sterownika) astronomicznego wyposażonego w GPS

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 tablicy 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].

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 oraz w pobliżu urządzeń podziemnych należy ręcznie wykonywać wykopy wąskoprzestrzenne, na pozostałych odcinkach prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. 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 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.

W latarniach należy zamontować złącza słupowe umożliwiające podłączenie do trzech linii kablowych o przekroju $4 \times 25 \text{ mm}^2$ oraz przewodów opraw o przekroju $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. W złączach słupowych należy zainstalować wkładki D01 4A.

5.4. Montaż wysięgników

Zgodnie z wytycznymi producenta przy użyciu podnośnika koszowego.

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. W przypadku wciągania nowych przewodów należy stosować przewody o przekroju żyły nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$.

Od złącza słupowego do oprawy należy prowadzić przewody YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Przy złączu słupowym należy pozostawić zapasy przewodów w formie fajki. 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 należy posadowić na fundamencie prefabrykowanym zgodnie z wytycznymi producenta.

5.7. Montaż przewodów i osprzętu linii napowietrznej.

Nie dotyczy.

5.8 Układanie kabla ziemnego

Kabel należy układać zgodnie z normą SEP-E 004 oraz PN-E-05125:1976. Kable należy układać w rurach ochronnych HDPE karbowanych np. DVRØ75mm i DVKØ75mm (lub równoważnych) a pod jezdniami w rurach gładkościennych np. SRSØ75mm (lub równoważnych). Pod jezdniami oraz w pobliżu zieleni wysokiej prace należy wykonać w technologii bezwykopowej. Linie kablową na odcinku realizowanym wykopem otwartym należy układać na głębokości 0,7m na 10 - centymetrowej podsypce z piasku, po czym należy je przykryć warstwą piasku o grubości 10cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm 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. Podłączenie kabli

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić przewody YDY 3x2,5mm². 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 2,5mm².

Przy złączu słupowym należy pozostawić zapasy przewodów w formie fajki.

5.11. Montaż rur osłonowych , przeciski

Rury osłonowe należy układać na całej długości trasy kablowej. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 50cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego.

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 (zasypka) 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.

5.12. Rozbiórka sieci oświetleniowej

Nie dotyczy.

5.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Istniejący system w sieci oświetleniowej TN-C.

5.14. Ochrona od przepięć atmosferycznych.

Ochrona od przepięć atmosferycznych została zrealizowana poprzez ograniczniki przepięć zamontowane w szafie oświetleniowej. Oprawy LED fabrycznie wyposażone w ograniczniki przepięć.

5.15. Wykonanie uziemień.

Uziemienia słupów linii napowietrznej należy wykonać przy użyciu urządzeń do pograżania uziemień – zabicie prętów $\phi 18\text{mm}$, dł.6 a następnie połączenia skręcanego z bednarką FeZn25x4mm układaną wzdłuż linii oświetleniowej.

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 i PN-88/B-30000. 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. Słupy oświetleniowe, po montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia pionowego słupów,
- Prawdliwości 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. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle 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 oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, 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 podsypka
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
31	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
32	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
33	PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia