

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D - 07.07.01**

## **OŚWIETLENIE ULIC**

### **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP	str. 16
2. MATERIAŁY	str. 16
3. SPRZĘT	str. 19
4. TRANSPORT	str. 19
5. WYKONANIE ROBÓT	str. 19
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	str. 21
7. ZESTAWIENIE ROBÓT	str. 22
8. ODBIÓR ROBÓT	str. 23
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	str. 23
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	str. 23

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru remontowanego oświetlenia drogowego Al. Jerozolimskich w Warszawie na odcinku od ul Grzymały do mostu Poniatowskiego.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie instalacji oświetleniowej pod napięcie.

### **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 12 m.

**1.4.2.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup 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 nad i pod ziemią.

**1.4.5.** Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.6.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.7.** Szafa oświetleniowa – rozdzielnia, urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

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

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania ustojów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania PN--88/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.

#### **2.2.2. Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien spełniać wymagania BN--87/6774-04.

### **2.2.3. Żwir**

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający BN-66/6774-01.

### **2.2.4. Woda**

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### **2.2.5. Folia**

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy używać folii kalendrowej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grub. 0,4-0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.2.6. Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.

## **2.3. Elementy gotowe**

### **2.3.1. Fundamenty prefabrykowane i fundament wylewany**

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych.

Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

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

### **2.3.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, z jakim należy się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Stosowane na przepusty kablowe rury typu AROT-DVK-110, DVK-50 i SRS-110 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

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

### **2.3.3. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-74/E-90301. Stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach w izolacji polwinitowej. Przy zmianie przekroju kabla przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku szybkiego wyłączenia (zerowania ochronnego). Dla zasilania latarni stosować kabel YKY 5x25 mm<sup>2</sup> zgodnie z dokumentacją projektową. Nie stosować kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

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

### **2.3.4. Źródła światła i oprawy**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 i podanych w dokumentacji projektowej.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych f-my Schreder typu ONYX 2 lub równoważnych f-my Philips bądź, Siteco.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności I. Kąt nachylenia ustawić na 0°.

Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

Wyżej wymienione wymagania spełniają zaprojektowane oprawy wymienionych firm".  
Większa część opraw powinna być wyposażona w moduły redukcji mocy oprawy z redukcją oznaczone są w dokumentacji

### **2.3.5. Słupy i maszty oświetleniowe**

Dla oświetlenia dróg należy stosować typowe słupy oświetleniowe aluminiowe realizujące zawieszenie opraw na wysokości 12 m, oraz maszty sygnalizacyjno-oświetleniowe

Słupy maszt powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla bezpośredniego zamocowania oprawy..

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania typowych tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych posiadających podstawy bezpiecznikowe 25A/6A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw jedna, dwie lub trzy) i pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 25 mm<sup>2</sup>.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na Placu Budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **2.3.6. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Wysięgniki należy wykonywać z rur aluminiowych. Grubość Ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem określonym w projekcie od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1.5 do 2.5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur tak jak słupy oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na Placu Budowy w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem

### **2.3.7. Kapturek osłonowy**

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i typowego słupa oświetleniowego.

### **2.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Tabliczka powinna posiadać podstawę bezpiecznikową 25A/6A, oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 25 mm<sup>2</sup>.

### **2.3.9. Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33.

Szafa powinna mieć obudowę z żywicy poliestrowej być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/230 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw

bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,

- odbiorczego składającego się z min. 6 pól odpływowych, wyposażonego w rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki instalacyjne i

styczniki 200 A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon

powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez

używania końcówek kablowych,

- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,

- sterowniczego realizującego załączanie oświetlenia za pomocą zegara typu SOUL.
- Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. W projekcie występuje wymiana istniejących szaf oświetleniowych

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość Robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem śr. 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do śr. 15 cm.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

#### **4.3. Środki transportu**

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9 i 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

#### **5.2. Wykopy pod fundamenty**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych 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 wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu przypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopy i zgodnie z PN-68/B-06050.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych i wykonanie fundamentu indywidualnego**

Wykonanie i montaż fundamentów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub ubitego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypianiem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

### **5.4. Montaż słupów**

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Odległość słupów od krawędzi jezdni minimum 0,75 m.

### **5.5. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny między kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniovym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^\circ$  z dokładnością  $\pm 2$  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.

### **5.6. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż  $1,5 \text{ mm}^2$ . Dla jednej oprawy przewidzieć 3 przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### **5.7. Układanie kabli**

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Wszystkie operacje związane z instalowaniem kabli oświetleniowych w ziemi powinny być wykonane w zakresie i w sposób zapewniający spełnienie wymagań zawartych w normie PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp.

Wszystkie przeznaczone do budowy linii odcinki kabli typu YKY 5x25 i YKY 3x4 winny posiadać świadectwo kontroli technicznej ich producentów, potwierdzające zgodność budowy i właściwości tych odcinków z wymaganiami normy PN-93/E-900401. Kable podlegają certyfikacji bezpieczeństwa nadane przez BBJ SEP. Świadectwa te lub ich kopie należy dołączyć do powykonawczej dokumentacji linii.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $0^\circ\text{C}$ .

Kable zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna.

Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0.5 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grub. 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Zgodnie z wymaganiami ZDM projektowane kable oświetleniowe na całej długości należy układać w rurach typu AROT-DVK110, a przy skrzyżowaniach z jezdniami, wjazdami, siecią ciepłą kable należy chronić rurami typu AROT-SRS 110. Pod drogami przewidziano ułożenie jednej rury rezerwowej. Końce rur przepustów uszczelnić przed wnikaniem wilgoci.

Kable do zasilania wiat przystankowych YKY 3x4 układać na całej długości w rurach typu AROT-DVK 50.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. W miejscu skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o trwałym podłożu zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 3.5 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy powierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Po wprowadzeniu kabli do słupów oświetleniowych należy je zaopatrzyć w trwałe oznaczniki zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii.
- oznaczenie kabla według normy
- znak użytkownika kabla.
- rok ułożenia kabla

Uzupełnienie w tym zakresie podano w SST D-01.03.02. oraz w wytycznych technologii budowy linii kablowych nn w aglomeracjach miejskich oraz doboru osprzętu.

## **5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

W sieci zasilającej oświetlenie zastosowano ochronę polegającą na samoczynnym wyłączeniu napięcia zasilania. Sieć od szaf oświetleniowych do latarni pracuje w układzie TN-S. Do przewodu PE należy podłączyć korpusy słupów i metalowe części opraw oświetleniowych. Dodatkowo przy latarniach krańcowych i przy latarniach, w których przewidziano podziały sieci należy wykonać uziomy szpilkowe typu ZBP-9, do których należy podłączyć przewody PE.

Aby zapewnić szybkie wyłączenie ewentualnych zwarć należy na tabliczkach bezpiecznikowych w latarniach zastosować wkładki bezpiecznikowe o maksymalnym prądzie znamionowym 6A.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.2. Fundament i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i 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.

### **6.3. Latarnie**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9060-01.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi jezdni,
- 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.

#### **6.4. Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Samoczynne wyłączenie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE i powodującym w warunkach zakłóceńowych szybkie odłączenie zasilania (dla odbiorników stałych do 5 s).

Po wykonaniu instalacji i ochrony należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie powinny być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu uziorów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie powinny być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. 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 katowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla linii kablowej jest 1 metr, a dla latarni oświetleniowych jest 1 sztuka.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

#### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru Robót.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykopy punktowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i SST,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- przygotowanie, dostarczenie i zamontowanie elementów oświetlenia dróg i skrzyżowania,
- ułożenie kabla NN oświetleniowego – YKY 5x25 (5x35)mm<sup>2</sup>
- ułożenie kabla NN zasilania wiat – YKY 3x4
- wykonanie montażu słupów aluminiowych wraz z wysięgnikiem jednoramiennym ,
- wykonanie montażu słupa aluminiowego wraz z wysięgnikiem dwuramiennym.
- montaż wysięgnika jednoramiennego na słupie trakcyjno-oświetleniowym ,
- montaż wysięgnika dwuramiennego lub trzyramiennego na słupie trakcyjno-oświetleniowym
- montaż masztu sygnalizacyjno-oświetleniowego z wysięgnikiem dwuramiennym ,
- montaż wysięgnika sygnalizacji świetlnej na maszcie sygnalizacyjno oświetleniowym,
- montaż latarni sygnalizacyjnych na obejmach na słupach oświetleniowych,
- montaż latarni sygnalizacyjnych na wysięgniku ,
- montaż opraw ONYX-2/250W , lub równoważnych,
- montaż opraw ONYX-2/150W , lub równoważnych,
- montaż opraw ONYX-2/100W , lub równoważnych,
- montaż opraw CITEA MAXI 250W , lub równoważnych
- montaż opraw CITEA MAXI 150W , lub równoważnych
- montaż opraw CITEA MAXI 100W , lub równoważnych
- montaż dekoracyjnych rurowych opraw diodowych
- ułożenie rury typu AROT-DVK110 ,
- ułożenie rury typu AROT-SRS110 ,
- ułożenie rury typu AROT-DVK50 ,
- montaż szafy oświetleniowej typu SOK-2 w obudowie z żywicy,
- montaż uziomów szpilkowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych.  |
| 2.  | PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.   |
| 3.  | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 4.  | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. przepisy budowy.  |
| 5.  | PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.   |
| 6.  | PN-88/B-06250 | Beton zwykły.  |
| 7.  | PN-80/B-03322 | Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.   |
| 8.  | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki.  |
| 9.  | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane.   |
| 10. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 11. | PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.  |
| 12. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| 13. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.   |
| 14. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| 15. | BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir.   |

- 16. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- 17. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

**10.2. Inne dokumenty:**

- 18. "Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych"
- 19. „Wytycznych technologii budowy linii kablowych nn w aglomeracjach miejskich oraz doboru osprzętu - Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie ELEKTROMONTAŻ- Warszawa ul. Obrzeżna 3 tel:46-3 50 31.