

# ZESPÓŁ PROJEKTOWY

mgr inż.

**DARIUSZ ROGOWSKI**

62-530 Kazimierz Biskupi, POSADA, ul. Tuwima 1, tel. (0-63) 244-71-08

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat

**Przebudowa ulicy 20 Stycznia w Ślesinie**

Inwestor

**Gmina Ślesin ul. Kleczewska 15 62-561 Ślesin**

Obiekt

**DROGA GMINNA**

Adres inwestycji

**UL. 20 STYCZNIA, ŚLESIN, GM. ŚLESIN, DZ. NR 327/11, 325/7, 1306, 320, 1123/2, 319,  
308, 136/7, 124, 114, 109, 102, 100 OBRĘB ŚLESIN**

Kategoria obiektu

**KATEGORIA XXV, XXVI**

Branża

**ELEKTRYCZNA**

LIPIEC 2020 r.

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	DATA	PODPIS
Opracował: mgr inż. Maciej Ławniczak	Instalacyjna (elektryczna) WKP/0249/POOE/15	07.2020	

## **SPIS TREŚCI**

- 1. Przedmiot i zakres SST**
  - 1.1. Zakres stosowania SST
  - 1.2. Zakres robót objętych SST
  - 1.3. Określenia podstawowe
- 2. Materiały**
  - 2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli
  - 2.2. Elementy gotowe
- 3. Sprzęt**
  - 3.1. Sprzęt do wykonania robót
- 4. Transport**
  - 4.1. Transport materiałów
- 5. Wykonanie robót**
  - 5.1. Wykonywanie wykopów pod kabel zasilający i fundamenty słupy
  - 5.2. Demontaż opraw oświetleniowych
  - 5.3. Demontaż słupów oświetleniowych
  - 5.4. Montaż słupów oświetleniowych
  - 5.5. Montaż opraw oświetleniowych
  - 5.6. Montaż kabli i uziemienia
  - 5.7. Ochrona przeciwporażeniowa
- 6. Kontrola jakości robót**
  - 6.1. Wykopy
  - 6.2. Słupy oświetleniowe
  - 6.3. Linia kablowa
  - 6.4. Instalacja uziemiająca
- 7. Obmiar robót**
  - 7.1. Jednostka obmiarowa
- 8. Odbiór robót**
  - 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
  - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
  - 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót
- 9. Podstawa płatności**
  - 9.1. Cena jednostki obmiarowej

## 1. Przedmiot i zakres SST

*Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia zewnętrznego dla zadania*

### **„Przebudowa ulicy 20 Stycznia w Ślesinie”**

#### 1.1. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### 1.2. Zakres robót objętych SST

Zakres robót przy budowie oświetlenia ulicznego:

- wytyczenie geodezyjne przebiegu trasy linii kablowych miejsc posadowienia słupów oświetleniowych i szafki zasilająco-sterowniczej
- demontaż i zabezpieczenie istniejących słupów oświetleniowych (do ponownego montażu)
- wykopy rowów kablowych
- wykopy pod słupy
- montaż bednarki ocynkowanej w wykopie Fe/Zn 25x4mm
- nasypianie 10 cm warstwy piasku na dnie rowu
- montaż rur osłonowych karbowanych dwuściennych 75mm
- montaż rur osłonowych sztywnych gładkościennych 110mm pod drogami i wjazdami na posesje, (przewiert mechaniczny, wykop otwarty)
- ułożenie linii kablowej YAKXs 4x25 mm<sup>2</sup>
- pomiar rezystancji izolacji linii kablowych
- zasypanie wykopu, zagęszczenie gruntu
- montaż słupów oświetleniowych z wysięgnikiem o wys. całkowitej 6m oprawą LED
- montaż złączy kablowych zerowych, fazowych i bezpiecznikowych w słupach
- pomiary elektryczne i próby funkcjonalne
- pomiary natężenia oświetlenia
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w ziemi lub na fundamencie prefabrykowanym służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.

**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.

**Kabel linii** – kabel izolowany polwinitem o ilości żył do 4, przystosowany do przewodzenia prądu, ułożony w ziemi i wprowadzony do słupów oświetleniowych oraz do skrzynki sterująco-zasilającej.

**Przewód** – przewód izolowany wielodrutowy przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, umieszczony w słupie.

**Uziom sztuczny** – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.

**Pozostałe określenia** – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami

*Wszystkie materiały użyte do wybudowania projektowanej instalacji są elementami gotowymi standardowymi wykonanymi zgodnie z odpowiednimi normami, posiadające odpowiednie deklaracje i certyfikaty.*

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.1.1. Piasek**

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

#### **2.1.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm gatunku I odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.2.1. Rury ochronne i przepusty kablowe**

Całość projektowanej kablowej linii zasilającej układać w rurach osłonowych karbowanych  $\phi 75\text{mm}$ . Powyższe osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowana ścianka zewnętrzna i gładka ścianka wewnętrzna łączone przy pomocy złączek zapewniają szczelność połączeń. Rury wykonane są z polietylenu HDPE o gęstości nie mniejszej niż  $0,942 \text{ [g/cm}^3\text{]}$  temperaturowy zakres stosowania:  $-30^\circ\text{C}$  do  $+75^\circ\text{C}$ , odporne na większość kwasów i alkali o sztywności obwodowej  $6 \text{ kN/m}^2$  i promieniu gięcia  $0,35\text{m}$  dla temp.  $+20^\circ\text{C}$ . Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm oraz posiadają aprobaty techniczne.

#### **2.2.2. Kable zasilające**

Kable używane do oświetlenia zewnętrznego powinny spełniać wymagania Polskich norm. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym  $0,6/1 \text{ kV}$  czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla

przez prądy robocze i zwarciovie oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Projektowane kable **YAKXs 4x25mm<sup>2</sup>**. Kable powinny być zwinięte na bębnie i chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.2.3. Słupy oświetleniowe**

Do oświetlenia zewnętrznego wykorzystane będą słupy aluminiowe z demontażu anodowane na kolor czarny o wysokości 6m, wersja do wkopania dolna część słupa zabezpieczona warstwą elastomeru poliuretanowego do wysokości min. 350mm nad ziemią z wysięgnikiem o wysięgu bocznym 0,5m (wysokość całkowita słupa z wysięgnikiem 6m).

### **2.2.4. Przewody zasilające oprawy oświetleniowe**

Przewody używane do zasilania opraw w słupach powinny spełniać wymagania Polskich norm. Zaleca się stosowanie przewodów o napięciu znamionowym 450/750V trzyżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovie oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Projektowany przewód **YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>** 450/750V. Przewód powinien być zwinięty na bębnie i chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących przewodów z demontażu.

### **2.2.5. Oprawy i źródła światła**

Do oświetlenia zewnętrznego wykorzystane będą istniejące oprawy oświetleniowe LED z demontażu.

### **2.2.6. Złącza kablowe bezpiecznikowo-zaciskowe**

Stosowane są do podłączenia kabli zasilających oraz zabezpieczenia elektrycznego opraw montowanych na słupach. W dolnej części słup posiada wnękę słupową w której należy zainstalować złącze kablowe bezpiecznikowe z wkładką bezpiecznikową małowabarytową oraz złącze kablowe fazowe i złącze kablowe zerowe do podłączenia kabli. Złącza bezpiecznikowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących złącz kablowych z demontażu.

### 2.2.7. Uziemienia

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie systemu ochrony TN-C co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PEN powodując, że w warunkach zakłóceń nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja uziemiająca powinna być wykonana jako uziom powierzchniowy z bednarki ocynkowanej **Fe/Zn 25/4mm** ułożonej w wykopie kablowym na warstwie nasypki piaskowej równolegle z linią kablową o długości minimalnej 30m. Wszystkie połączenia w ziemi wykonywać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Dla wykonania przedmiotowego zadania z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- żuraw samochodowy
- środek transportowy
- samochód dostawczy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- samochód wywrotka
- samochód skrzyniowy
- spawarka elektr.transfor.500A
- zestaw prądotwórczy
- zagęszcz.wibr.spal.70-90m<sup>3</sup>/h
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu instalacji
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru skuteczności zerowania
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień
- luxomierz

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru.

## 4. Transport

### 4.1. Transport materiałów

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 kabli

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

## **5. Wykonywanie robót**

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem z przywołanymi normami, PBUE oraz zgodnie ze sztuką przez uprawnionych elektromonterów pod nadzorem Kierownika robót i Inspektora nadzoru.

### **5.1. Wykonywanie wykopów pod kabel zasilający i słupy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenia w terenie przebiegu tras kablowych i umiejscowienia słupów zgodnie z dokumentacją projektową. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Teren na trasie projektowanego oświetlenia jest uzbrojony, w miejscach skrzyżowań i zbliżeń, istniejące sieci uzbrojenia terenu zabezpieczyć rurami dwudzielnymi oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami podanymi w uzgodnieniach branżowych. Ze względu na uzbrojenie terenu w rejonie drogi objętej opracowaniem wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie, projektowane kable oświetlenia przy zbliżeniach z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu, układać dodatkowo w rurach osłonowych karbowanych fi 110. Wszystkie przejścia kabli pod drogami i wjazdami wykonać metodą przewiertu mechanicznego lub przekopu otwartego wg opisu z projektu i zabezpieczyć rurami osłonowymi gładkościennymi sztywnymi fi110.

Pod słupy zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową ST lub wskazaniemi Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie wykopów wykonać warstwami grubości od 15 do 25 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń słupa, rury lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu słupa lub kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru. Nawierzchnię po robotach ziemnych jeżeli nie następują po nich roboty

drogowe, przywrócić do stanu pierwotnego (odtworzyć podbudowy i nawierzchnie chodników, wjazdów oraz terenów zielonych).

Działki na których zlokalizowana jest inwestycja nie są wpisane do rejestru zabytków nieruchomych i nie podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

## **5.2. Demontaż opraw oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do demontażu opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich stan i w razie stwierdzenia widocznego uszkodzenia udokumentować i zgłosić Zamawiającemu. Demontaż opraw oświetleniowych należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika) z zachowaniem ostrożności aby spowodować bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia osób wykonujących prace oraz uszkodzenia opraw. Zdemontowane oprawy oświetleniowe należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i przygotować do ponownego montażu.

## **5.3. Demontaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do demontażu słupów należy sprawdzić ich stan techniczny w razie stwierdzenia widocznego uszkodzenia udokumentować i zgłosić Zamawiającemu. Słup przed demontażem okopać do miejsca posadowienia zabezpieczając przed przewróceniem i demontować przy pomocy żurawia. Podczas demontażu zachować ostrożność aby nie spowodować zagrożenia życia i zdrowia osób wykonujących prace oraz uszkodzenia słupa. Po demontażu słupy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i przygotować ponownego montażu.

## **5.4. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady należy wyeliminować ją. Słup ustawić bezpośrednio w przygotowanym wykopie na płycie betonowej za pomocą żurawia. Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność aby nie spowodować ich zniszczenia. Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 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.

## **5.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w słup przewodów zasilających YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- zielono-żółty – przewód ochronny
- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.



Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę z drugiej strony do złącza kablowego przy czym przewód prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód neutralny linii kablowej i ochronny do uziemionego zacisku ochronnego słupa. Oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikiem typu D01 4A. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych parcia wiatru.

## 5.6. Montaż kabli i uziemienia

Kabel i uziemienie prowadzić wg trasy wytyczonej przez uprawnione służby geodezyjne zgodnie z dokumentacją projektową. Na warstwie nasypki piaskowej nad kablem ułożyć stalową bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm o długości minimalnej 30m i zasypać warstwą gruntu rodzimego bez zanieczyszczeń. Wszystkie połączenia w ziemi wykonywać jako spawane natomiast połączenia słupów wykonać jako skręcane pełnić będą one rolę zacisków probierczych wszystkie połączenia starannie zabezpieczyć antykorozyjnie. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω. Na kablu założyć oznaczniki kablowe co 10mb oraz przed skrzyżowaniami, przepustami i wypustami oraz w miejscach połączeń (w słupach).

Oznacznik powinien zawierać:

- właściciela linii
- przeznaczenie
- obwód zasilający
- rodzaj i przekrój kabla
- relację ułożenia
- rok ułożenia

Kabel zasypać warstwą piasku 0,1m i gruntu rodzimego 0,15m ułożyć niebieską folię kalandrowaną PCV o szer. min 0,2m i grubości min. 0,5 mm. Wykop zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co max 0,25m i wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu. W słupach kabel wprowadzać do wnęki słupowej. Układanie kabla (zapasy, promień gięcia) wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0° C. Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Zaleca się przy latarniach, pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Nawierzchnię po robotach ziemnych jeżeli nie są prowadzone równoległe roboty drogowe przywrócić do stanu pierwotnego (odtworzenie podbudowy i nawierzchni chodników wjazdów oraz terenów zielonych).

## **5.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie systemu ochrony TN-C co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PEN powodując, że w warunkach zakłóceń nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja uziemiająca powinna być wykonana jako uziomy powierzchniowe bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25/4mm ułożoną w wykopie. Rezystancja uziemienia poszczególnych słupów nie powinna przekraczać  $10\Omega$ . Samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania zgodne z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wykopy**

Lokalizacja wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 SST oraz zagospodarować nadmiar gruntu pozostałego z wykopu.

### **6.2. Słupy i oprawy oświetleniowe**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowania
- prawidłowości ustawienia opraw względem jezdni
- jakości połączeń na zaciskach opraw, bezpieczników i ochrony przeciwporażeniowej
- ciągłości przewodów ochronnych i ich połączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem
- jakości i pewności zamocowań opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów, które je posiadają.

### **6.3. Linia kablowa**

Kabel powinien być ułożony wzdłuż trasy zgodnie z dokumentacją projektową. W czasie instalowania kabla i po zakończeniu należy zbadać rezystancję izolacji i ciągłości żył. Sprawdzeniu podlega:

- głębokości zakopania rury osłonowej wraz z kablem
- montaż oznaczników kablowych
- wykonanie i uszczelnienie przepustów kablowych
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- ułożenie folii ochronnej na kablu

- pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- sprawdzenie jakości połączeń na zaciskach

#### **6.4. Instalacja uziemiająca**

W czasie wykonywania instalacji uziemiającej należy kontrolować jakość połączeń. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, która nie może być niższa niż podana w dokumentacji projektowej, a po zakończeniu instalacji należy pomierzyć impedancję pętli zwarciorowej w układzie sieci TN dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Sprawdzeniu podlega:

- głębokość i długość układanej bednarki
- jakość połączeń na złączach i spawach
- zabezpieczenie antykorozyjne połączeń
- rezystancja uziemienia i ciągłość połączeń

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące jednostki obmiarowe:

- dla linii jest metr
- dla kompletnie zdemontowanych słupów oświetleniowych jest sztuka
- dla kompletnie zmontowanych słupów oświetleniowych jest sztuka
- dla kompletnie zmontowanych opraw wyposażonych w źródła światła LED jest komplet

### **8. Odbiór robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż uziomów
- montaż słupów (część podziemna)
- montaż linii kablowych
- wykonanie połączeń

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora

- dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów:
  - rezystancji uziemień
  - rezystancji izolacji przewodów i kabli
  - ciągłości żył przewodów i kabli
  - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - natężenia oświetlenia

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 kpl. dla latarni obejmuje odpowiednio:

- Demontaż i zabezpieczenie istniejących słupów z wysięgnikami i oprawami oświetleniowymi LED
- wytyczenie robót w terenie
- dostarczenie materiałów
- wykopy pod kable zasilające
- wykopy pod słupy
- montaż uziemienia, rur osłonowych, kabli zasilających z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- montaż słupów z wysięgnikami i oprawami oświetleniowymi LED (z demontażu)
- zasypanie wykopów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie, a w razie potrzeby wywiezienie nadmiaru gruntu
- prace łączeniowe
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu

Opracował