TEMAT:

**Rozbudowa oświetlenia ulicznego**

**na terenie Gminy Ziębice**

ZAKRES INWESTCJI: **WITOSTOWICE**

 **dz. nr 39, 44/1**

 **obręb Witostowice**

INWESTOR: **Urząd Miejski w Ziębicach**

 **ul. Przemysłowa 10**

 **57-220 Ziębice**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**

**I ODBIORU ROBÓT**

 **KOD CPV:**

45300000-0 – roboty w zakresie instalacji budowlanej

 45310000-3 – roboty w zakresie instalacji elektrycznych

 45311100-1 – roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

 45311200-2 – roboty w zakresie opraw elektrycznych

 45316100-6 – instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

 45314200-3 – instalowanie infrastruktury kablowej

 45314300-4 – kładzenie kabli

 OZNACZENIE KODU WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

OPRACOWAŁ:

- maj 2018 -

 **SPIS TREŚCI:**

1. Wstęp.
	1. Przedmiot STW i OR.
	2. Zakres stosowania STW i OR.
	3. Roboty objęte STW i OR.
	4. Podstawowe określenia.
2. Materiały.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiar robót.
8. Płatności.
9. Przepisy związane.
10. **Wstęp**
	1. **Przedmiot STW i OR.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowej linii oświetlenia ulicznego w Witostowicach działka nr 39, 44/1 obręb Witostowice Gmina Ziębice` w zakresie kopania i zasypywania rowów dla kabli, układania kabli, ustawienia słupów, montaż opraw (lamp).

* 1. **Zakres stosowania STW i OR.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

* 1. **Roboty objęte STW i OR.**

Ustalenia zawarte w niniejszej STW i OR dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż stanowisk słupowych oświetleniowych, układania kabla ziemnego oraz montaż i podłączenie opraw.

* + 1. **Układanie kabli ziemnych.**

● Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

● Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową.

* + 1. **Montaż ustojów słupów.**

● Montaż ustojów słupów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu

 dla konkretnego słupa, podanymi przez producenta w zależności od

 sposobu jego umieszczenia w gruncie ( otwór kopany lub wiercony ).

● Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan

 zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

**1.3.3. Montaż słupów.**

**●** Montaż słupów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla

konkretnego słupa, podanymi przez producenta.

**●** Słupy wysokie ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty.

● Spód słupa powinien się opierać na płycie stopowej lub belce ustojowej.

● Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa

 niż 0,0015 wysokości słupa.

**1.3.4. Montaż opraw i połączenia elektryczne słupów.**

● Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić

 jej działanie ( sprawdzenie zaświecenia lampy ), oraz jej kompletność.

● Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów

 zasilających do wysięgników typu YDY 2x2,5 mm2 oddzielnie do

 każdej z opraw.

● Oprawy należy mocować 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

 swojego położenia pod wpływam warunków atmosferycznych i parcia

 wiatru dla 1 strefy wiatrowej.

● Każdej z opraw powinno odpowiadać osobne zabezpieczenie.

**1.3.4. Oprawy oświetleniowe.**

● Oświetlenie uliczne wykonane będzie za pomocą lamp typu OUS- 70W.

● Oprawy umieszczone będą na słupach, ustawionych wg danych

 katalogowych producenta oraz wg wytycznych w dokumentacji technicznej.

● Wszystkie oprawy mocowane bezpośrednio na słupie w osłonie głowicy

 słupa na wysięgnikach rurowych.

● Na słupie należy umieścić numer zgodny ze schematem i planem

 uzgodnionym z inwestorem.

● Izolacja żył przewodów i kabli powinna odpowiadać kolorom zgodnym

 z PN.

● Izolację w kolorze żółtozielonym można stosować wyłącznie w instalacjach

 związanych z ochroną od porażeń.

● Lokalizacja słupów wg załącznika graficznego.

* 1. **Określenia podstawowe.**

**Kabel –** przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia

 prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Trasa kablowa –** pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii –** napięcie międzyprzewodowe, na które linia została

zbudowana.

**Osłona kabla –** konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami

mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie –** osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym

uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie –** takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część

rzutu poziomego linii kablowej , przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu

poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie –** takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających.

**SŁUP –** konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na określonej wysokości.

**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.

**Wysięgnik –** element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Przewód –** przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią.

**Ustój –** konstrukcja żelbetonowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu ( słupa ) w pozycji pracy.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa –** ochrona części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

**2. Materiały.**

 **2.1. Materiały podstawowe.**

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonaniu oświetlenia wg niniejszej STW i OR są:

**2.1.1.** Słup stalowy ocynkowany, stożkowy, wysokość h=8 m, SO 8/3.

**2.1.2.** Fundament dedykowany do słupa.

**2.1.3.** Oprawa oświetleniowa OUS-70W.

**2.1.4.** Kabel YAKXs 4x25 mm2 .

**2.1.5.** Przewód YDY 2x2,5 mm2 .

**2.1.6.** Wkładki bezpiecznikowe szybkie DO1/E14, 4A

**2.1.7.** Ogranicznik przepięć BOP 0,5/5

**2.1.8.** Rura osłonowa karbowana DVR 50

**2.1.9.** Bednarka ocynkowana Fe/Zn 30x4 mm

**2.1.10.** Materiały pomocnicze

 **2.2. Materiały budowlane.**

**2.2.1. Cement.**

Ustoje słupów wykonać jako dedykowane w zależności od sposobu posadowienia ( otwór wiercony lub kopany ). W przypadku dodatkowych wymogów 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 dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement powinien być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.

**2.2.2. Piasek.**

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

**2.2.3. 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.

**2.2.4. Kit uszczelniający.**

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i osłoną głowicy słupa można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-8073112-28.

 **2.3. Elementy gotowe – informacje ogólne.**

**2.3.1. Słupy prefabrykowane.**

Zaleca się stosowanie słupów prefabrykowanych o wymiarach podanych w dokumentacji lub innych wg atestowanych obliczeń. Słupy 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. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym utwardzonym i odwodnionym podłożu na przykład z drewna sosnowego.

**2.3.2. Źródła światła i oprawy.**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 i podanych w dokumentacji projektowej. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

**2.3.3. Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta. Zaleca się zastosowanie wysięgników dedykowanych wg specyfikacji producenta słupa. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami z zewnątrz i wewnątrz rur. Składowanie wysięgników na placu budowy należy realizować w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

**2.3.4. Osłona słupa.**

Należy korzystać z dedykowanej osłony górnej części słupa zalecanej przez producenta żerdzi. Osłony wykonać należy zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i typowego słupa oświetleniowego.

**2.3.5. Kable i przewody.**

Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować na pryzmach na placu budowy.

Każdy materiał dostarczony na plac budowy powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość, określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta, podlega zatwierdzeniu przez przedstawiciela Inwestora. Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału,

- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,

 - zapewnić sobie od producenta atest ( zaświadczenie o jakości ) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

a) nazwę i adres producenta, b) datę i numer kolejny badania, c) oznaczenie wg PN i BN, d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

 Przewidziano zastosowanie przewodów YDY 2x2,5 mm2 .

**2.3.6. Ochrona odgromowa.**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować izolowane ograniczniki przepięć typu BOP 0,5/5.

 **3. Sprzęt.**

**3.1.** Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

**-** samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,

**-** żurawia samochodowego,

**-** wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem śr. 70 cm,

**-** spawarki transformatorowej do 500A.

 **4. Transport.**

**4.1.** Do transportu materiałów należy używać następujących środków transportowych:

**-** samochodu skrzyniowego,

**-** samochodu dostawczego,

- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem.

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

  **5. Wykonanie robót.**

**5.1. Roboty ziemne.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Rowy pod kable należy wykonać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

 Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków nie był mniejszy niż 1m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,7 m w przypadku kabli o napięciu 0,4kV, - 1,2 m w przypadku kabli o napięciu 0,4kV pod drogami.

##  **5.2. Roboty instalacyjno-montażowe.**

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń.

##  **5.3. Montaż kabli w ziemi.**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie. Przy układaniu kabli promień gięcia nie powinien być mniejszy od: 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV. Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu, możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie.

Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Każdy z krzyżujących się z innymi kabel należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 1,0 m w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągiem zaleca się układanie kabli nad rurociągiem. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić rurami z tworzywa. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kable oraz za pomocą pasa z folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej, dla kabla o napięciu 0,4kV. Budowę linii należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

##  **5.4. Temperatura otoczenia i kabla.**

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

##  **5.5. Oznaczenie trasy.**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściu złącza. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: - symbol i numer ewidencyjny kabla, - znak użytkownika, - rok ułożenia kabla.

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

##  **5.6. Odległość między kablami ułożonymi w ziemi.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Skrzyżowanie lub zbliżenie** | **Najmniejsza dopuszczalna****odległość w cm** |  |
|  |  | **Pionowa przy****skrzyżowaniu** | **Pozioma** **przy zbliżeniu** |
| **1** | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi | **25** | **10** |
| **2** | Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilaniaurządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju | **25** | **mogą się stykać** |
| **3** | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcieznamionowe sieci wyższe niż 1kV | **50** | **10** |
| **4** | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tegosamego rodzaju | **50** | **10** |
| **5** | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju | **50** | **25** |
| **6** | Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi |  | **50** |
| **7** | Kabli różnych użytkowników |  |  |
| **8** | Kabli z mufami sąsiednich kabli |  | **25** |

##  **5.7. Odległość między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń.**

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Skrzyżowanie lub zbliżenie** |  **Najmniejsza** **odległość**  | **dopuszczalna****w cm** |
|  |  | Pionowa przyskrzyżowaniu | Pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at. |  Dz.U. Nr.45, Dz.U. Nr.115, | poz.243 z 1989rpoz.513 z 1993r |
| 2 | Rurociągi z cieczami palnymi |  Dz.U. Nr.139, | poz.686 z 1995r |
| 3 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu > 0,5 atn. i < 4 atn. |  |  |
| 4 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4at. |  |  |
| 5 | Zbiorniki z płynami palnymi |  |  |
| 6 | Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | **-** | **80** |
| 7 | Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w p. 1-6 | **-** | **50** |
| 11 | Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | Zarz.Nr.16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn.26.07.1972r |
|  1.Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być stosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30cm,  lecz należy stosować osłony otaczające |

**5.8. Wykopy pod fundamenty.**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu 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 wykonanie wykopów wysokoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Pod kable energetyczne dopuszcza się wykopy mechaniczne lub przeciski.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu przypadkach wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

**5.9. Montaż słupów prefabrykowanych.**

Wykonanie i montaż słupów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego słupa. Przed zasypaniem fundamentu ( słupa ) należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek słupów i fundamentów.

Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ±2 cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością ±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.

**5.10. Montaż opraw.**

Montaż opraw bezpośrednio na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze lub zbiorcze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2,5 mm2 . Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

 **6. Kontrola jakości robót.**

**6.1. Wykopy.**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu zarówno pod słupy jak i pod kable. Po ustawieniu słupów lub wykonaniu ustojów oraz posadowieniu kabli w gruncie, sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

**6.2. Słupy 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/B03322 i PN-88/B-30000 . Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,

- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni,

- jakości połączeń przewodów na zaciskach oprawy,

- jakości połączeń śrubowych latarń i opraw,

- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

**6.3. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Po wykonaniu instalacji ochrony należy wykonać pomiary ich rezystancji. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

**6.4. Pomiary natężenia oświetlenia.**

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone min. 100 godz. Pomiary należy wykonać 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 odchylenie 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 przeprowadzać dla punktów zgodnie z PN-76/E-02032.

 **7. Obmiar robót.**

**7.1.** Jednostką obmiarową dla linii jest 1 metr, a dla latarni i opraw jest 1 sztuka.

**7.2.** Liczba jednostek obmiarowych winna być zgodna z dokumentacją projektową.

 **8. Odbiór robót.**

**8.1.** Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji, Wykonawca jest

 zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

**-** aktualną powykonawczą dokumentację projektową,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania, zastosowanej

 ochrony przeciwporażeniowej, protokół odbioru robót,

- aprobaty techniczne na wyrobów do konstrukcji betonowych, metalowych i

 ceramicznych oraz łączników budowlanych i elementów złącznych,

- certyfikaty zgodności CE dla lamp i słupów,

- atesty na przewody.

 **9. Podstawy płatności.**

**9.1.** Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,

- opłaty za zajęcie pasa drogowego (jeśli wymagane),

- opłaty za wyłączenie linii PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto,

- oznakowanie robót,

- wykopy punktowe i liniowe,

- wykonanie montażu słupów,

- montaż przewodów,

- montaż wysięgników,

- montaż opraw,

- montaż dodatkowego osprzętu,

- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i STWiOR,

- odtworzenie nawierzchni,

- wykonanie pomiarów i dokumentacji powykonawczej

1. **Przepisy związane.**
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
3. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i

 badania.

1. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych

 termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie

 znamionowe 0,6/1 kV.

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe – przepisy budowy.
2. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności

 przewodów i kabli.

1. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne

 i projektowe.

1. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia

 mechaniczne. Wymagania i badania.

1. BN-91/8836-06 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania

 przy odbiorze.