

TEMAT:

**Rozbudowa sieci oświetleniowej**  
**na terenie Gminy Andrespol**

ZAKRES INWESTYCJI:     **Droga gminna w Andrespolu**  
                                  **Andrespol, ul. Młynarska**  
                                  **dz. nr 64/40 obręb Andrespol**

INWESTOR:                 **GMINA ANDRESPOL**  
                                  **Ul. Rokicińska 126, 95-020 Andrespol**

**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 oprav 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:**

- grudzień 2016 -

## **SPIS TREŚCI:**

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

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STW i OR.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowej oświetlenia ulicznego w zakresie kopania i zasypywania rowów dla kabli w sposób ręczny, układania kabli, ustawienia słupów, montaż opraw (lamp).

### **1.2. Zakres stosowania STW i OR.**

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

### **1.3. 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.

#### **1.3.1. 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.

#### **1.3.2. 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 3x2,5 mm<sup>2</sup> 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 wpływem 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 porażień.
- Lokalizacja słupów wg załącznika graficznego do protokołu ZUD.

#### **1.4. 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.

**Ostona 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 jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek 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 rozdzielenia, 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 napowietrzny** – 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 zakłóceń.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Materiały podstawowe.**

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

- 2.1.1.** Słup aluminiowy SAL 70 z wyposażeniem.
- 2.1.2.** Wysięgnik WR-1 o dł.1,0 m
- 2.1.3.** Oprawa oświetleniowa OUS 70W.
- 2.1.4.** Kabel 1xYAKY 1x16 mm<sup>2</sup>.
- 2.1.5.** Przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.
- 2.1.6.** Tablica bezpiecznikowa słupowa.
- 2.1.7.** Ogranicznik przepięć izolowany.

### **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 -5°C 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 bębnoch. 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 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

#### **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 zasypianie 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 kablem należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu



skrzyżowania i na długości 1,0m 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 0°C 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 5°C.

#### 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 zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10

<b>4</b>	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju	<b>50</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	<b>50</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		<b>50</b>
<b>7</b>	Kabli różnych użytkowników		
<b>8</b>	Kabli z mufami sąsiednich kabli		<b>25</b>

### 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 dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at.	Dz.U. Nr.45, Dz.U. Nr.115,  Dz.U. Nr.139,	poz.243 z 1989r poz.513 z 1993r
2	Rurociągi z cieczami palnymi		poz.686 z 1995r
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at. i <4at.		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4at.		
5	Zbiorniki z płynami palnymi		
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	<b>80</b>
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w p. 1-6	-	<b>50</b>
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100- między osłoną kabla i stopą szyny	<b>250</b>
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	50- między osłoną kabla	wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej nie przystosowany do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		<b>80<sup>1)</sup></b>
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Zarządzenia Nr.16 Terenowe i Ochrony z dn.26.07.1972r	Ministra Gospodarki Środowiska
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  $\pm 2$  cm. Ustawienie słupa 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.

### **5.10. 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  $2,5 \text{ mm}^2$ . Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej lub bezpieczników sieciowych do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. 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 latarni 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 zwarciovych 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. Lamy 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.** Projektowana 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),
  - uzgodnienie projektu organizacji ruchu,
  - opłaty za wyłączenie linii PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Miasto, (jeśli wymagane),
  - 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 SST,
  - odtworzenie nawierzchni,
  - wykonanie pomiarów i dokumentacji powykonawczej

## **10. Przepisy związane.**

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
3. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
5. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
7. PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe – przepisy budowy.
9. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
10. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
11. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowe.
12. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
13. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
14. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
15. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
16. BN-91/8836-06 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
17. PN-88/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
18. PN-91/E-05009 Instalacje w obiektach budowlanych.