

**ZAKŁAD  
PROJEKTOWANIA  
I USŁUG TECHNICZNYCH**

82-300 Elbląg, ul. Natolińska 37  
NIP 578-001-43-67

☎ (0-55) 233-38-88  
REGON 170028481

Temat:	<b>Szczegółowa specyfikacja techniczna Sieć oświetlenia drogowego</b>
Obiekt:	<b>Oświetlenie drogowe</b>
Adres:	<b>Marzewo, gm. Pasłęk, dz. nr 28, 100/3, 100/4, 100/5 obręb nr 0028, jedn. ewid. 280405_5 Pasłęk – Obszar Wiejski, kat. obiektu XXVI</b>
Inwestor:	<b>Gmina Pasłęk, 14-400 Pasłęk, plac Św. Wojciecha 5</b>

<b>Autorzy opracowania</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Podpis</b>
<b>Opracował</b>	<i>Zdzisław Kucharczyk upr. proj., kier. bud. w spec. sieci i inst. elektr. upr. nr 810/EI/84</i>	

Elbląg, **styczeń 2017 r.**

# **SIEĆ OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy **sieci oświetlenia drogowego** w m. **Marzewo, gm. Pasłek, dz. nr 28, 100/3, 100/4, 100/5 obręb nr 0028.**

### **1.2. Zakres robot objętych SST**

- 1.2.1. Roboty ziemne: wykopy ręczne rowów kablowych i pod słupy oraz zasypanie wraz z zagęszczeniem oraz zabezpieczeniem podziemnej części słupów.
- 1.2.2. Montaż słupów oświetleniowych z latarniami.
- 1.2.3. Montaż linii kablowych 0,4 kV aluminiowych o przekroju **4 x 25** z osprzętem.
- 1.2.4. Numeracja słupów, montaż izolacyjnych złącz **IZK** w słupach, montaż uziemień, szafek rozdzielczych i złącz kablowych.

### **1.3. Zakres rzeczowy:**

- ⇒ linia kablowa rozdzielcza typu **YAKXS 4 x 25**,
- ⇒ szafka oświetleniowa z tworzywa sztucznego,
- ⇒ słupy oświetleniowe metalowe ocynkowane okrągłe o wysokości **8 m** + wysięgnik o wysokości 1,0 m i wysięgu 1,0m,
- ⇒ oprawy oświetleniowe LED-owe o mocy **80 W**.

### **1.4. Nazwy i kody**

Grupa robót	45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.
Klasa robót	45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
Kategoria robót	45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

### **1.5. Określenia podstawowe**

- 1.5.1. Obowiązują podane poniżej definicje i określenia, jak również ustalone w PN-E-05100-1:1998, P-SEP-E-0001:2002 oraz PN-E-01002:1997.
- 1.5.2. Złączka izolowana - złączka z izolacją o wytrzymałości elektrycznej i odporności na zmienne warunki atmosferyczne nie mniejszej niż przewodu, na którym jest zamocowana, zapewniająca szczelność połączenia oraz wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż 0,9 wytrzymałości przewodu.

- 1.5.3. Linia kablowa 0,4 kV – kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe.
- 1.5.4. Trasa linii kablowej – pas terenu lub przestrzeń, w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.5.5. Napięcie znamionowe linii kablowej – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.
- 1.5.6. Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.
- 1.5.7. Odległość – najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów.
- 1.5.8. Odległość pozioma – odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę poziomą.
- 1.5.9. Odległość pionowa – odległość między rzutami prostopadłymi elementów na płaszczyznę pionową.
- 1.5.10. Skrzyżowanie – 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 albo naziemnego i przeszkód naturalnych.
- 1.5.11. Osłona linii kablowej – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:
- a/ przykrycie – osłona ułożona nad kablem;
  - b/ przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla, oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń;
  - c/ osłona otaczająca – osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura;
  - d/ osłona otwarta – osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.
- 1.5.12. Słup oświetleniowy konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.5.13. Wysięgnik – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.
- 1.5.14. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.5.15. Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

- 1.5.16. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafki oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.5.17. Szafka oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.5.18. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.5.19. Uziemienie ochronne – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego neutralnego N, przewodu **PEN** lub zacisku ochronnego.
- 1.5.20. Uziemienie – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, Przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną.
- 1.5.21. Przewód **PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego **PE** i przewodu neutralnego **N**.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy **PN** przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

### **2.2. Do wykonania oświetlenia zastosować:**

- 2.2.1. Słupy oświetleniowe metalowe ocynkowane okrągłe o wysokości 7 m z wysięgnikami jak zestawieniu materiałów.
- 2.2.2. Oprawy oświetleniowe LED-owe o mocy **80 W**,
- 2.2.3. Linie kablowe aluminiowe typu **YAKXS 4 x 25**,
- 2.2.4. Folia ostrzegawcza – należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 – 0,6 mm, gat. I.
- 2.2.5. Rury na przepusty kablowe – przepusty powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1 kV należy stosować osłony rurowe wykonane z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy **75 mm** z gładkimi ścianami wewnętrznymi koloru niebieskiego HDPE.

2.2.6. Przewody używane dla podłączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750 V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

### **2.3. Składowanie materiałów**

2.3.1. Słupy w położeniu poziomym na płaskim równym podłożu w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp.

2.3.2. Izolacja, kable, przewody, osprzęt

Izolacja, kable, przewody i osprzęt powinien być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed uszkodzeniami mechanicznymi z dala od substancji powodujących korozję,

2.3.3. Szczegółowy wykaz materiałów oraz ich ilość zawarta jest w przedmiarze robót.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych i montażowych.**

Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i montażowych:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- przyczepę dłuźycową do 5 t,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **3.2. Szczegółowy wykaz sprzętu oraz jego ilość zawarta jest w przedmiarze robót**

## **4. Transport**

### **4.1. Transport słupów**

Słupy należy przewozić dłuźycą w położeniu poziomym. Słupy powinny być ładowane obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Słupy w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych słupów nie należy

rzucać.

#### **4.2. Transport opraw oświetleniowych**

Lampy LED-we o mocy **80 W** mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### **4.3. Transport kabli, przewodów, izolacji i osprzętu.**

Kable należy przewozić na bębnach w przyczepie do przewożenia kabli. Przewody, izolacja i osprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Izolacja i przewody należy przewozić w oryginalnych fabrycznych opakowaniach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zapewni pełną obsługę geodezyjną budowy przez uprawnionego geodetę, który dokona wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków.

#### **5.2. Kolejność wykonania robót**

**5.2.1. Trasowanie** – wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

**5.2.2. Wykonanie rowów kablowych** – rów kablony powinien mieć głębokość min. 0,8 m i szerokości nie mniejszej niż 0,4 m (pod drogami i wjazdami na głębokości 1,0 m).

**5.2.3. Układanie kabla** – wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa .

**5.2.3.1. Układanie kabla w rowie kablowym** – kable układać na warstwie piasku grubości 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i warstwą gruntu. Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

**5.2.3.2. Temperatura otoczenia** i kabla przy układanie nie powinna niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

**5.2.3.3. Zginanie kabli** – przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna jego zewnętrzna średnica.

**5.2.3.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z tworzywa typu HDPE 75, pod drogami w rurach HDPE grubościennych.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna na kablu wystawała min. 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

**5.2.3.5. Układanie kabla w rurach ochronnych**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

**5.2.3.6. Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 – 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

**5.2.3.7. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu i przy wejściu do rur pod jezdniami.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- ⇒ symbol i numer ewidencyjny kabla,
- ⇒ oznaczenie 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 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby pokrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

#### **5.2.4. Budowa przepustów pod drogami**

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- ⇒ wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- ⇒ ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowi w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- ⇒ Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie wyżej wymienione komory robocze należy zasypać.

#### **5.2.5. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek 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 ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

#### **5.2.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu. Fundament powinien być ustawiony na 10 cm podsypce żwirowej.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest mocująca. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,85 wg normy BN-88/8932-01.

#### **5.2.7. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcone dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

### **5.2.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i 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 słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie dwużyłowym. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

### **5.2.9. Montaż szafek oświetleniowych**

Szafkę oświetleniową należy wykonać zgodnie ze schematem (rys. nr 2).

### **5.2.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

**Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – Szybkie Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.**

Układ zasilania przyjęto jako:

- ⇒ TN-S dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym,
- ⇒ TN-C dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej, zasilania złącza kablowego i szafki rozdzielczej.

W tym celu w rowie kablowym obok kabla zasilającego i oświetleniowego, należy układać bednarke stalową ocynkowaną typu **FeZn 30x4** i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem uziemiającym słupów. Dodatkowo należy połączyć bednarke z prętami ocynkowanymi.

Przy łączeniu bednarzki stalowej ocynkowanej z zaciskami uziemiającymi należy zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10 mm.

Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż **10 Ω** (wypadkowa **5 Ω**).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu terenu,
- ustalenie metody wykonania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

## **6.2. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustrojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

## **6.3. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

## **6.4. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z katalogami producentów. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- ⇒ dokładności ustawienia pionowego,
- ⇒ prawidłowości montażu oprawy oświetleniowej,
- ⇒ jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej, rozdzielni zasilająco-sterowniczej, złącza kablowym oraz oprawy,
- ⇒ jakości połączeń śrubowych,
- ⇒ stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.5. Linia kablowa**

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

- ⇒ głębokości zakopania kabla,
- ⇒ grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- ⇒ odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %.

Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

## **6.6. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.7. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż **2,5 kV**, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,85 dopuszczalnej wartości rezystancji kabli wg **PN-IEC-60364-6-61**.

### **6.8. Szafa oświetleniowa**

Szafkę oświetleniową wybudować wg rys. nr 2.

Wymienić typu wkładki bezpiecznikowe o wartości jak w projekcie.

### **6.9. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowo-prętowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w rysunkach. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **Jednostką obmiarową jest:**

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- [ m ] w odniesieniu do: ułożenia linii kablowej, mechaniczne pograżenie uziomów prętowych w gruncie, montaż uziomu powierzchniowego w wykopie o głębokości 0,6 m
- [ szt ] w odniesieniu do: montaż i stawianie słupów oświetleniowych, montaż wysięgników rurowych na słupie , wykonanie pomiarów napięcia rażenia dotykowego, montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku.

### **8.1. Odbiór robót zanikających**

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- ułożenie kabla w wykopie przed zasypaniem,
- montaż fundamentów,
- elementy uziemień przed zasypaniem,

- zagęszczenie gruntu.

## **8.2. Odbiór częściowy i ostateczny**

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- ⇒ sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- ⇒ sprawdzić udokumentowanie jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób pomontażowych,
- ⇒ sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- ⇒ dokonać próbnego załączenia,
- ⇒ geodezyjną inwentaryzację powykonawczą nowo wybudowanych urządzeń,
- ⇒ sprawdzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,
- ⇒ sporządzić dokumenty konieczne przy przekazaniu linii do eksploatacji,
- ⇒ atesty na zastosowane materiały.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalić zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

### ***Cena 1 szt. montażu i stawiania słupów oświetleniowych w gruncie obejmuje:***

- ⇒ odtworzenie punktów lokalizacji słupów,
- ⇒ zakup i dostarczenie materiałów,
- ⇒ wyrównanie dna wykopu,
- ⇒ oczyszczenie i zabezpieczenie podziemnej i naziemnej do wys. 0,4 m części słupa izolacją powłokową,
- ⇒ montaż fundamentów w wykopie,
- ⇒ ustawienie słupów na fundamentach,
- ⇒ podłączenie uziomów do słupów,
- ⇒ uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

### ***Cena 1 metra układania kabli w rowach kablowych obejmuje:***

- ⇒ odtworzenie trasy wykopu i ustawienie znaków ostrzegawczych,

- ⇒ zakup i dostarczenie materiałów,
- ⇒ montaż rolek na słupach,
- ⇒ rozwinięcie, przeciągnięcie przez przeszkody i ułożenie kabla w wykopie,
- ⇒ ucięcie i zabezpieczenie końców kabla,
- ⇒ montaż końcówek lub zarobienie końców kabla,
- ⇒ podłączenie kabla pod zaciski,
- ⇒ założenie opasek oznaczeniowych,
- ⇒ oczyszczenie pasa wzdłuż wykopu,

***Cena 1 m<sup>3</sup> wykonania wykopów (rowy kablowe i wykopy pod słupy) obejmuje:***

- ⇒ roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów,
- ⇒ zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas wykonywania robót,
- ⇒ wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie przez odspojenie gruntu,
- ⇒ zabezpieczenie terenu robót zgodnie z wymaganiami przepisów BHP oraz zgodnie z wymaganiami generalnego wykonawcy lub instytucji zarządzającej ruchem drogowym, w tym opracowanie i zrealizowanie organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót.

***Cena 1 m<sup>3</sup> zasypiania wykopu obejmuje:***

- ⇒ zabezpieczenie terenu robót zgodnie z wymaganiami przepisów BHP oraz zgodnie z wymaganiami generalnego wykonawcy lub instytucji zarządzającej ruchem drogowym, w tym opracowanie i zrealizowanie organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót,
- ⇒ nasypianie warstwy piasku grubości 0,1 m na dno rowu,
- ⇒ zasypka z piasku grubości 0,1 m,
- ⇒ ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- ⇒ zasypianie gruntem wraz z zagęszczeniem,
- ⇒ doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację.

***Cena 1 szt. montażu opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku rurowym obejmuje:***

- ⇒ zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ⇒ zamocowanie oprawy,
- ⇒ wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- ⇒ wkręcenie lub założenie lamp oraz pozostałego wyposażenia,

***Cena 1 metra mechanicznego pogrążenia uziołów prętowych w gruncie obejmuje:***

- ⇒ zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ⇒ przygotowanie wibromłota i osprzętu na stanowisku,
- ⇒ zakładanie prętów w prowadnicy,
- ⇒ pogrążenie uziołu,

- ⇒ montaż i demontaż zasilania spawarki,
- ⇒ spawanie,
- ⇒ dokonanie kontrolnego pomiaru oporności uziomu,
- ⇒ demontaż wibromłotu i osprzętu,

***Cena 1 metra uziomu powierzchniowego w wykopie obejmuje:***

- ⇒ wyznaczenie trasy rowu,
- ⇒ zakup i dostarczenie materiałów,
- ⇒ odmierzenie i ucięcie bednarki,
- ⇒ wyprostowanie bednarki,
- ⇒ ułożenie bednarki w wykopie,
- ⇒ montaż i demontaż zasilania spawarki,
- ⇒ spawanie,
- ⇒ nałożenie elementów złączki na końce łączonych przewodów i zacisk w słupie, skręcenie śrubami,
- ⇒ oczyszczenie i malowanie spawu,

***Cena 1 sztuki pomiarów napięcia rażenia dotykowego obejmuje:***

- ⇒ przegląd dostępnych części uziemienia i przewodów uziemiających,
- ⇒ sprawdzenie skuteczności zastosowanego środka ochrony przed porażeniem zgodnie z wymogami przepisów dla danego stopnia ochrony,

## **10. PRZEPISY KOŃCOWE**

1. PN-E-01002 z 1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody.
2. Norma N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
3. Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AL25-1200 mm<sup>2</sup> Lnni tom I – opracowanie ELprojekt Poznań marzec 1993 r.
4. Katalog opraw oświetleniowych.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 23.06.2003 r.
6. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. Dz.U. z 1994 r. nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.