

---

---

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**OBIEKT:** OŚWIETLENIE ULICZNE ŁUBIEC gm. LESZNO

**TEMAT:** LINIA KABLOWA TYPU YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> OŚWIETLENIA ULICZNEGO

**INWESTOR:** GMINA LESZNO UL. AL. WOJSKA POLSKIEGO 21; 05-084 LESZNO

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**27.11.2016**

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA LINIA KABLOWA YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> OŚWIETLENIA ULICZNEGO

## SPIS TREŚCI

1.0. WSTĘP.....	str. 4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	str. 4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	str. 4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną. ....	str. 4
1.4. Określenia podstawowe .....	str. 4
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>str. 5</b>
2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów .....	str. 5
2.2. Kable energetyczne .....	str. 5
2.3. Końcówki kablowe.....	str. 5
2.4. Rury ochronne: osłonowe i przepustowe.....	str. 5
2.5. Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli.....	str. 6
2.6. Słupy oświetleniowe.....	str. 6
2.7. Wysięgniki.....	str. 7
2.8. Oprawy oświetleniowe .....	str. 7
2.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.....	str. 7
2.10.Odgromniki .....	str. 6
2.11.Szafka oświetleniowa kablowa .....	str. 6
2.12.Składowanie materiałów .....	str. 6
2.12.1. Słupy oświetleniowe .....	str. 6
2.12.2. Wysięgniki .....	str. 6
2.12.3. Oprawy oświetleniowe .....	str. 6
2.12.4. Szafka oświetleniowa SOK .....	str. 7
2.12.5. Kable energetyczne.....	str. 7
2.12.6. Osprzęt kablowy .....	str. 7
2.13.Odbiór materiałów na budowie .....	str. 7
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>str. 7</b>
3.1 Sprzęt do wykonywania robót .....	str. 7
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>str. 7</b>
<b>5. ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>str. 8</b>
5.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.....	str. 8
5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	str. 8
5.3. Montaż słupów .....	str. 8
5.4. Montaż wysięgników.....	str. 8
5.5. Montaż opraw.....	str. 8
5.6. Roboty przygotowawcze.....	str. 8
5.7. Podsypka piaskowa.....	str. 9
5.8. Układanie kabli w rowach kablowych.....	str. 9
5.9. Wyprowadzenie kabla na słupy linii napowietrznych nn i złącz kablowych .....	str. 9
5.10.Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	str. 9
5.11.Oznakowanie trasy kabla.....	str. 10
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>str. 10</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	str. 10
6.2. Wykopy pod fundamenty .....	str. 10

6.3. Fundamenty .....	str. 10
6.4. Słupy oświetleniowe (aluminiowe).....	str. 10
6.5. Wysięgniki .....	str. 10
6.6. Linia kablowa.....	str. 10
6.7. Instalacja przeciwporażeniowa .....	str. 11
6.8. Pomiary natężenia oświetlenia.....	str. 11
6.9. Szafka oświetleniowa .....	str. 11
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>str. 11</b>
<b>8.PRZEJĘCIE ROBÓT.....</b>	<b>str.11</b>
8.1. Ogólne zasady przejęcia robót.....	str.11
8.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu.....	str. 11
8.3. Przejęcie części robót.....	str. 12
<b>9. PODSTWA PŁATNOŚCI.. ..</b>	<b>str. 12</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>str. 13</b>

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z budową linii kablowej oświetlenia ulicznego.

## 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem linii kablowej oświetlenia ulicznego. W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe
- pomiary powykonawcze
- kontrola jakości

## 1.4. Określenia podstawowe.

**Maszt oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie za pomocą fundamentu służąca do zamocowania opraw oświetleniowych.

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

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenia służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i przyłączenia z instalacją elektryczną.

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

**Szafa oświetleniowa kablowa** – urządzenie rozdzielczo –sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**Elektroenergetyczne kable** wielożyłowe lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

**Trasa** — pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej kabli

**Napięcie znamionowe** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie między biegunowe w przypadku prądu stałego

**Osprzęt elektroenergetyczny** - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęzienia

**Skrzyżowanie** — miejsce na trasie kabla.-w którym rzut poziomy kabla przecina rzut poziomy innego kabla lub innego urządzenia uzbrojenia terenu ( rurociągu . gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.)

**Zbliżenie** - miejsce na trasie, w którym kabel przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu

Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość kabla od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami

**Odległość skrzyżowania** — odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej

**Opaska oznaczeniowa kabla** - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały ( np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi przyłącza kablowe;

- trasa kabla opisana punktem początkowym i końcowym
- typ kabla
- napięcie znamionowe przyłącza kablowego
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację
- rok budowy

**Przepust ( przewiert)** - przepust wykonany metoda bezodkrywkową z wykorzystaniem sprzętu specjalistycznego

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” wydane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji- oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych do stosowania w Polsce
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji - stosować wyroby posiadające stosowne świadectwa jakości oraz atesty
- powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację

### Linia kablowa oświetlenia ulicznego

#### 2.2.Kable elektroenergetyczne.

Do budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego należy stosować kable o izolacji i powłoce połwinitowej na napięcie 0,4kV typu:

- YAKXS — kable z żyłami aluminiowymi

Kable stosowane będą do zasilania aluminiowych latarni ulicznych. Kable typu YAKXS (przekrojach 4\*25) stosowane będą do wykonania linii kablowej zasilającej od punktu poboru energii do słupów latarni oświetlenia ulicznego)

Wszelkie kable winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”

Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie. Kable winny być dostarczone i przechowywane na bębnach kablowych. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczanie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

Długości linii kablowej zasilającej została podana w dokumentacji projektowej.

#### 2.3.Końcówki kablowe.

Do przyłączenia kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi końcówki kablowe miedziane.

#### 2.4.Rury ochronne: osłonowe i przepustowe.

Jako rury osłonowe dla kabli stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD). Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatków}- osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli. Stosować należy następujące rodzaje rur:

- rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym - rury PEHD o średnicy 75 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej  $>_4$  kN/m<sup>2</sup> wg. ISO 9969)
  - rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie - rury PEHD o średnicy 75 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej  $>_8$  kN/m<sup>2</sup> wg. ISO 9969)
  - **rury osłonowe** do ochrony kabli wyprowadzonych na osłony linii elektroenergetycznych napowietrznych
  - rury PEHD o średnicy 50 mm klasy SN4 uodpornione na działanie promieniowania ultrafioletowego
- Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiedzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

-

## **2.5. Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli.**

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B—01100.

## **2.6. Słupy oświetleniowe**

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować słupy aluminiowe firmy ROSA SAL 8,5 WŁ1/2,5/3,2/5 (Ø176), słupy aluminiowe SAL 70H (Ø146). Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę i zamykane drzwiczki.

Wnęka powinna być przygotowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej.

## **2.7. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych, Wysięgniki stanowią integralną część słupów. Wysięgniki wykonane z rur stalowych bez szfu. Powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

## **2.8. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować oprawy typu CUDDLE LED 60W T2 5000K firmy ROSA.

## **2.9. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

Tabliczkę należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.10. Odgromniki**

Do ochrony odgromowej linii kablowej należy stosować odgromniki zwarowe o napięciu roboczym 0,5kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5kA PN-IEC99-4:1993. Dla przewodów samonośnych należy stosować ograniczniki przepięć typu GXO 0,66/5kA.

## **2.11. Istn szafa oświetleniowa kablowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01. W szafie oświetleniowej ulicznego powinien znajdować się licznik pomiaru zużytej energii elektrycznej.

## **2.12. Składowanie materiałów.**

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie.

### **2.12.1. Słupy oświetleniowe**

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji, z zastosowaniem przekładek z drewna.

### **2.12.2. Wysięgniki**

Składowanie wysięgników na placu budowy, powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **2.12.3. Oprawy oświetleniowe**

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

### **2.12.4. Szafa oświetleniowa SOK**

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym miejscu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniem mechanicznym.

#### **2.12.5. Kable energetyczne.**

Kable energetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablowe. Krótki odcinek kabla może być przez krótki okres czasu przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnicy kabla. Kręgi kabli winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi kabli winny być przechowywane w pomieszczeniach z zamkniętymi.

#### **2.12.6. Osprzęt kablowy.**

Osprzęt kablowy winien być przechowywany w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach fabrycznych. Warunki przechowywania winny odpowiadać zaleceniom producenta osprzętu.

#### **2.13. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz certyfikatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez inwestora. Materiały które nie zyskały akceptacji inwestora należy zwrócić do dostawcy.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej

#### **3.1. Sprzęt do wykonywania robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót winien być zaakceptowany przez Inwestora.

Rodzaj i ilość sprzętu musi zapewnić wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz Specyfikacją Techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez inwestora.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący w posiadaniu Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Do wykonania robót związanych z inwestycją Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- żuraw samochodowy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- samochód dostawczy
- przyczepa do przewożenia kabli
- koparka od rowów kablowych
- sprzęt mechaniczny i ręczny do zagęszczania
- specjalistyczne urządzenie do wykonywania przecisków (przewiertów)
- inny sprzęt w zależności od potrzeb

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca zobowiązany jest dostosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach inwestora oraz w terminie

przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

## **5. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych
- uzbrojenia podziemnego terenu

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna odbudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu. Fundament prefabrykowany powinien być usytuowany na 10cm warstwie betonu B10.

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

### **5.3. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio zamontowanych fundamentach. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawić 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 20cm powierzchni chodnika lub gruntu.

### **5.4. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu znajdującej się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Szczeliny między wysięgnikiem i rurą wierzchołkową należy wypełnić kitem miniowym.

### **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Lampy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających od słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 1mm<sup>2</sup>.

od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy poprowadzić po jednym przewodzie 3-żyłowym.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

### **5.6. Roboty przygotowawczych**

Przed przystąpieniem do budowy roboty ziemne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i



Specyfikacją Techniczną.

Wykopy pod kable niskiego napięcia należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych mechanicznie, jedynie przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie.

Głębokość wykopów winna być tak dobrana, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazły się (górną krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu. Szerokość dna wykopu winna wynieść 40 cm dla pojedynczego kabla.

### **5.7. Podsypka piaskowa.**

Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowany kabel. W przypadku gruntów bardzo nawodnionych grubość podsypki należy zwiększyć do 15cm. W przypadku układania kabla w gruncie piaszczystym bez kamieni i innych zanieczyszczeń można, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera zrezygnować z wykonania podsypki piaskowej.

### **5.8. Układanie kabli w rowach kablowych.**

Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz wykonać przewiert (przecisk) pod przeszkodami. Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z bębna kablowego przewożonego na przyczepie do przewożenia kabli na rowem. Nie dopuszcza się układania kabli metodą uciągu czołowego ani też rozwijania! kabla wzdłuż rowu kablowego i późniejszego zsunięcia go do rowu.. Po przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji przy użyciu rolek prowadzących . kable układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów, przy wyprowadzeniach kabla na słup oraz do złącza pozostawić zapas kabla po 4 m każdej strony przeszkody.

Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych zachować dopuszczalny promień gięcia kabla. Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, a następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię z PCW koloru czerwonego o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0.8 mm. następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

### **5.9. Wyprowadzenie kabla na słupy linii napowietrznych nN**

Przy wyprowadzeniu kabla na słup należy go osłonić rurą ochronną PEHD o średnicy 50 mm mocowaną do słupa specjalnymi uchwytnymi przystosowanymi do rodzaju słupa. Kabel winien być osłonięty od głębokości 0,5 m pod powierzchnią ziemi do wysokości 2,5 m nad powierzchnię. Powyżej rury ochronnej kabel mocować do słupa co około 0,5 m przystosowanymi do tego uchwytami.

### **5.10. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.**

Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokości krzyżowanego uzbrojenia oraz po dwa metry w obie strony od skrzyżowania. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

- na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem
- na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynosić co najmniej 0,5 m. w przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej. Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem wykonawcy i on także ponosi koszty tego nadzoru.

### **5.11. Oznakowanie trasy kabla.**

Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę kabla oznakować poprzez:

- zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załamaniach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100m
- zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych „M<sup>T</sup>” -\v miejscu zabudowy muf kablowych
- zawieszenie tabliczki informacyjnej kabla w złączu kablowym oraz na kablu wyprowadzonym na słup

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwości nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ,ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia.

### **6.3. Fundamenty**

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

Parametry te powinny być zgodne wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i P-88/B/30000. Ponadto należy sprawdzić w palnie dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Słupy oświetleniowe (aluminiowe)**

Słup po zamontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowego montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

### **6.5. Wysięgniki**

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku powinno być wykonane z tolerancją 2°

### **6.6. Linia kablowa**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej Specyfikacji Technicznej i zaakceptowana przez inwestora. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie wytyczenia trasy przyłącza kablowego
- sprawdzenie prawidłowości wykonania rowów kablowych
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową trasy linii kablowych
- sprawdzenie oznakowania kabla
- badanie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim (badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia)
- badanie skuteczności izolacji

### **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowania terenu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10cm, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarciowej dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.8. Pomiary natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiary, powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych. mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksmierz wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru..

### **6.9. Szafa oświetleniowa**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej. Jednostką obmiarową jest 1 metr ułożonego kabla dla latarni, jest sztuka.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące przejęcia robót podano w Specyfikacji Technicznej.

### **8.1. Ogólne zasady przejęcia robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami inwestora, jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane montażowe i oznakowanie kabla przed wykonaniem zasyпки
- oznakowanie trasy kabla przy pomocy folii
- zasypany i zagęszczony rów kablowy

Przejęcie robót zanikających powinno być dokonane w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy przejęciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

Przejęcie robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych

- przydatności podłoża naturalnego do budowy linii kablowej
- warstwy podsypki piaskowej
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, Specyfikacjami Technicznymi oraz certyfikatami atestami producenta i normami przedmiotowymi

### **8.3. Przejęcie części robót.**

Przejęcie części robót jest to odbiór techniczny całości wykonanej linii kablowej zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przy przejęciu części robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów :

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejęciu zanikających i ulegających zakryciu
- protokołów wszystkich przejęć części robót
- protokołu przeprowadzonych pomiarów
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Przy przejęciu robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- protokoły z przejęć części robót i realizację postanowień dotyczące usunięcia usterek
- aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej.

Płatność za metr bieżący przyłącza kablowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów.

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie

Całkowity i uszczegółowiony zakres do wykonania przedstawiony został w dokumentacji projektowej.

Cena jednego metra linii kablowej obejmuje:

- montaż słupów oświetleniowych , opraw, instalacji przeciwporażeniowej
- roboty pomiarowe, przygotowawcze. rozbiórkowe wytyczenie trasy inwestycji
- dostarczenie materiałów
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem
- ułożenie rur ochronnych
- wykonanie przecisków (przewiertów)
- ułożenie kabla w rowie
- zabudowę osprzętu kablowego
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi
- transport nadmiaru urobku
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu trasy przyłącza kablowego
- odbiór techniczny

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

PN-IEC 60364-4-41- Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.  
Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-4-43- Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

- Ochrona przed prądem przeciążeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46- Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie. PN-IEC 60364-4473- Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym. PN-IEC 60364-5-523- Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Obciążalności prądowe długotrwałe. PN-IEC 60364-5-53- Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Aparatura łączeniowa i sterownicza. PN-IEC 60364-5-54- Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56- Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-76/E-05125- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-93/E-90401- Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe  $\leq 6kV$
- PN-87/E-90054 - Przewody jednożyłowe w izolacji polwinitowej
- PN-74/E-90066 - Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano -montażowych i rozbiórkowych (Dz. U NR 13 z 10.04.1972)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V - Instalacje elektryczne 1973 r.