

**Pracownia Projektowo-Uslugowa**  
**Janusz Komorowski**  
ul. Kcyńska 110B 62-100 Wągrowiec

---

## **Specyfikacja techniczna nr ST-E 29/2021**

**do projektu technicznego :**

**„Przebudowa dróg w miejscowości Gołańcz polegająca na doświetleniu przejść dla pieszych”.**

**Montaż linii kablowych n.n. ze słupami oświetleniowymi.**

*Przejścia dla pieszych w Gołasncy*

**Opracował :**

*Wągrowiec , październik, 2021r.*

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **Doświetlenie przejść dla pieszych w miejscowości Gołańcz.**

#### **Montaż linii kablowych n.n. ze słupami oświetleniowymi.**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ( ST )**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji oświetleniowej na budowie „Doświetlenie przejść dla pieszych w miejscowości Gołańcz”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1,

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie doświetlenia przejść dla pieszych.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych,
- wykonanie przecisków pod drogami
- ułożenie kabli w rowie kablowym,
- wciąganie kabli do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż zabezpieczenia instalacji oświetleniowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. 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.

1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

- 1.4.5. *Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.*
- 1.4.6. *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.*
- 1.4.7. *Linia kablowa - kabel wielożyłowy albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.*
- 1.4.8. *Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.*
- 1.4.9. *Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.*
- 1.4.10. *Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakończenia kabli.*
- 1.4.11. *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.*
- 1.4.12. *Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.*

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

*Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , specyfikacją techniczną , poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego ( wg zapisów w Dzienniku Budowy ) , oraz z Polskimi Normami. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia projektowanych materiałów innymi, o zbliżonej charakterystyce i trwałości. Zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji , oraz zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.*

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania**

*Stosować materiały z aktualnymi atestami , certyfikatami, aprobatami technicznymi, odpowiadające Polskim Normom. Przed zastosowaniem wyrobu , Wykonawca winien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.*

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Piasek**

*Piasek stosowany do układania kabli w ziemi powinien być co najmniej gatunku „3” i odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.*

### *2.2.2. Folia ostrzegawcza*

*Folię ostrzegawczą PCW stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 ÷ 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.*

### *2.2.3. Fundamenty prefabrykowane*

*( Nie dotyczy )*

### *2.2.4 Rury na przepusty kablowe*

*Przepusty kablowe 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 1 kV zaleca się stosować rury z polietylenu (PCW). Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.*

## *2.3. Materiały elektryczne*

### *2.3.1. Kable elektroenergetyczne*

*Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY wg PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg Zarządzenia MGİE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.*

*Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.*

### *2.3.2. Osprzęt kablowy*

*Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-E-06401/03.*

### *2.3.3. Oprawy oświetleniowe*

*Projektowane oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się asymetrycznym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności II.*

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zaleca się stosowanie opraw LED.

#### 2.3.4. Źródła światła

Zastosować źródła światła LED.

#### 2.3.5. Słupy oświetleniowe

Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z rur stalowych grubości nie mniejszej niż 4mm i być przystosowane do posadowienia bezpośrednio w ziemi. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m<sup>2</sup>, oraz taśma zabezpieczająca słup na poziomie gruntu. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

W dolnej części słupy powinny posiadać zamykana wnęk. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A.

#### 2.3.6. Wysięgniki

Stosować wysięgniki jednoramienne (w=2,5m) osadzone na trzpieniu słupa. Część pionową konstrukcji należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Pion konstrukcji należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

#### 2.3.7. Tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie trzech kabli oświetleniowych o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 2.3.8. Szafki oświetleniowe i rozdzielcze sieci n.n.

- nie dotyczy

#### 2.3.9. Przewody dla podłączenie opraw oświetleniowych

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

#### 2.3.10. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/ 10.

#### 2.3.11. Bednarka.

Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm - dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325. Dopuszcza się montaż uziemień linii kablowej oświetlenia ulic z drutu stalowego ocynkowanego  $\phi 8\text{mm}$ .

#### 2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robót.

#### 2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

### **3. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania 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.

### **4. TRANSPORT.**

#### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Nie wymaga się szczególnych środków transportu. Materiały zaleca się przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta i chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszkodzenia izolacji przewodów. Składować w pomieszczeniach zamkniętych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca robót elektrycznych powinien posiadać wykwalifikowaną kadrę zarządzającą, oraz odpowiednią ilość pracowników z wymaganymi uprawnieniami w celu zapewnienia właściwego i bezpiecznego ukończenia robót na odpowiednim poziomie.

### **5.2. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

### **5.3. Wykonanie rowów kablowych**

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

### **5.4. Układanie kabla**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

#### **5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym**

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Zgodnie z projektem wykonawczym linie kablowe na całej długości w rurach ochronnych DVK75 i SRS110.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1.5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

#### **5.4.2. 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.

#### **5.4.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna jego zewnętrzna średnica.

#### *5.4.4. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym*

*W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm i długości minimum 1,5m. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.*

#### *5.4.5. 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 jego średnicy. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania 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.*

#### *5.4.6. Zapas kabla*

*Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem  $1 \div 3$  % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie 1,0 m zapasu kabla. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2.0 m.*

#### *5.4.7. Oznaczenie linii kablowych*

*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 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.*

#### *5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi*

*Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być zgodne z PN-76/E-O5125.*

#### *5.5. Budowa przepustów pod drogami*

*Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury SRS110.*

*Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.*



Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić wkładami uszczelniającymi w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka; aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50 m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

#### 5.6. Wykopy pod słupy oświetleniowe

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy, 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 obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

#### 5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

( Nie dotyczy – słupy montowane bezpośrednio w gruncie )

#### 5.8. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną w sposób przedstawiony w ST „Konstrukcje Stalowe”. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Słupy tak ustawiać aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Metalowa część słupa umieszczona w ziemi powinna być zabezpieczona przed korozją rurą termokurczliwą.

### 5.9. Montaż wysięgników

Część pionową konstrukcji należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Pion konstrukcji należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

### 5.10. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na trzpieniu słupa wykonywać z drabiny rozstawnej, na wysięgniku z podnośnika koszowego. 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 przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. 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 II i III strefy wiatrowej.

### 5.11. Montaż szaf oświetleniowych i rozdzielczych n.n.

Nie dotyczy

### 5.12. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wylączenie Zasilania zgodnie z PN-E-05009/41 i późniejszą jej nowelizacją.

Jako układ zasilania należy przyjmować:

- TN-S, dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym lub malcu,
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze stacji transformatorowej.

Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z głównym zaciskiem uziemiającym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### 6.1. Ogólne zasady wykonania kontroli robót

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Przy odbiorze materiałów należy sprawdzić zgodność ich z zamówieniem i dokumentacją projektową. Należy zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji przewodów. Kontrola jakości powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały

spełnione , należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek ponownie przeprowadzić badania.

#### 6.2. Wykopy pod słupy

*Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu.*

#### 6.3. Fundamenty

*Nie dotyczy*

#### 6.4. Słupy oświetleniowe

*Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:*

- *dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.6 i 5.8,*
- *prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw*
- *jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,*
- *jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,*
- *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 %.*

*Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.*

#### 6.6. Sprawdzenie ciągłości żył kabli

*Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych 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 megaomomierza 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:*

- *20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,*

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

#### 6.8. Próba napięciowa izolacji

*Dla kabli o napięciu do 1 kV dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji.*

#### 6.9. Szafa oświetleniowa

*W szafce oświetleniowej należy sprawdzić:*

- *prawidłowość podłączenia przewodów prądowych, ochronno-neutralnych i uziemiających*
- *prawidłowość działania zegara sterującego wraz z automatyką*
- *zabezpieczenia antykorozyjne*

#### 6.10. Instalacja przeciwporażeniowa

*Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt.6.2.*

*Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST.*

*Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.*

*Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.*

#### 6.11. Pomiar natężenia oświetlenia

*Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia oprawy. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać 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 odchylenia 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 należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032*

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

*Jednostką obmiarową jest :*

- dla montażu słupów - *latań szt.*
- dla montażu linii kablowej – *m*

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wykonać jako odbiory częściowe. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie prawidłowości ułożenia linii kablowych , oraz prawidłowość montażu i osadzenia słupów .

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1 km wybudowanego oświetlenia.

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypianie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- konserwację słupów i opraw oświetleniowych
- ustawienie, montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią lokalizacji słupów i szaf oświetleniowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie oświetlenia,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-80/B-03322      *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych*
2. PN-68/B-06050      *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze*
3. PN-88/B-06250      *Beton zwykły*
4. PN-86/B-06712      *Kruszywa mineralne do betonu*

5. *PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia*
6. *PN-88/B-30000 Cement portlandzki*
7. *PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie*
8. *PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
9. *PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu*
10. *PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych*
11. *PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli*
12. *PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa*
13. *PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa*
14. *PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu*
15. *PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania*
16. *PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne*
17. *PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV*
18. *PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania*
19. *PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania*
20. *BN-80/6112-28 Kit miniowy*
21. *BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego*
22. *BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie*
23. *BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka*
24. *BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek*
25. *BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze*
26. *BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu*
27. *BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne*

- 28. *BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO*
- 29. *BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.*
- 30. *BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych*
- 31. *PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg – Wymagania oświetleniowe*
  
- 32. *PKN-CEN/TR Oświetlenie dróg – Wybór klas oświetlenia  
13201-1*

### **11. INNE DOKUMENTY**

- 1. *Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.*
- 2. *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 dn. 10.04.1972 r.)*
- 3. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.*
- 4. *Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)*
- 5. *Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.*