

# **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna** **Wykonania i Odbioru Robót**

**Budowa oświetlenia ulicznego na ulicy Cisowej w Nowej Iwicznej**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia na ulicy Cisowej w Nowej Iwicznej.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

W ramach wykonania robót wchodzi budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego wykonanej kablem typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> zasilanej i sterowanej za pomocą skrzynki sterowania oświetleniem typu SOK przy zastosowaniu słupów stalowych ocynkowanych typu S-80C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m na fundamencie prefabrykowanym betonowym typu F150 i oprawami oświetleniowymi typu SGS 101 firmy Philips wyposażonymi w wysokoprężne lampy sodowe typu SON-T 70 W .

## **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 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 linii** – kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieciowanym o ilości żył 4, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, ułożony w ziemi i wprowadzony do słupów oświetleniowych oraz do skrzynki zasilającej.

**1.4.5. Przewód pojedynczy** – przewód izolowany wielodrutowy, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego umieszczony w wysięgniku i słupie.

**1.4.6. Skrzynka SOK** – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przełączników.

**1.4.7. Ogranicznik przepięć** – urządzenie elektryczne służące do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz łączeniowych.

**1.4.8. Uziom sztuczny** – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi, tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.

**1.4.9. Fundament** – element prefabrykowany betonowy przeznaczony do wkopania w ziemię służący do posadowienia słupa oświetleniowego.

**1.4.10. Pozostałe określenia** – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

## **2. Materiały**

Wszystkie materiały użyte do wybudowania projektowanej linii są elementami gotowymi standardowymi wykonanymi zgodnie z odpowiednimi normami, posiadające potrzebne atesty.

### **2.1. Kabel**

Należy zastosować kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieciowanym o ilości żył 4 typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym 0,6/1 kV wyprodukowany przez firmę TELEFONICA lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Kabel powinien być zwinięty na bębnie i chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.2. Słupy oświetleniowe**

Należy zastosować słupy stalowe ocynkowane typu S-80C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Osadzenie słupa w ziemi należy wykonać na odpowiedniej głębokości za pomocą fundamentu prefabrykowanego. Składowanie słupów należy wykonać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna.

### **2.3. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane z rury stalowej cynkowanej ogniowo przeznaczone do montażu na wierzchołkach słupów typu S-80 C produkowane przez Elektromontaż Rzeszów lub innego producenta pod warunkiem zachowania właściwych parametrów. Powinny być także dostosowane do montażu na nich opraw oświetleniowych typu SGS 101 firmy Philips. Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem ok. 10 stopni od poziomu. Każdy wysięgnik powinien być podłączony do uziemienia ochronnego poprzez metaliczne połączenie ze słupem. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **2.4. Oprawy oświetleniowe i lampy**

Ze względu na dobrą skuteczność świetlną, trwałość i rodzaj światła należy zastosować wysokoprężne lampy sodowe typu SON-T 70 W w oprawach oświetleniowych typu SGS 101 firmy Philips. Oprawy powinny się charakteryzować szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych należy stosować oprawy o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 65 i klasą ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Kompletne oprawy powinny być zamocowane do wysięgników rurowych i podłączone do zasilania za pomocą przewodów pojedynczych z żyłą Cu typu LgY-450/750V 2,5 mm<sup>2</sup>. Każda oprawa powinna być podłączona do uziemienia ochronnego i chroniona bezpiecznikiem typu WT/F o odpowiednim prądzie znamionowym.

Oprawy powinny być przechowywane w opakowaniach w pomieszczeniach o temp. powyżej -5 stopni Celsjusza i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %.

### **3. Sprzęt**

Dla wykonania przedmiotowej linii oświetleniowej z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- żuraw samochodowy do 4 t
- samochód dostawczy do 0.9 t
- podnośnik mont.PHM na sam. 12 m
- kop.-spych.na p.ciąg.0,15m3(1)
- zestaw mechaniczny do wykonywania pod drogami przecisków o średnicy 110 mm
- spawarka elektr.transfor.500A
- zestaw prądotwórczy
- zagęszcz.wibr.spal.70-90m3/h
- zestaw narzędzi do montażu linii kablowych oraz zarabiania końcówek
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień
- luxomierz
- miernik do pomiaru współczynnika zagęszczenia gruntu.

### **4. Transport**

Wykonawca dla zorganizowania budowy linii oświetleniowej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód dłuźycowy 16 t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- żuraw samochodowy do 4 t

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru.

### **5. Wykonywanie robót**

#### **5.1. Wykopy pod słupy i uziom sztuczny.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie linii w terenie zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną w ZUD i zatwierdzoną w Starostwie Powiatowym przez wydanie decyzji o Pozwoleniu na budowę.

Wykopy powinny być wykonywane metodą mechaniczną za pomocą koparki jednoznaczniowej.

Zasypanie słupów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń montowanych elementów.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.2. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa w wykopie, należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady żerdzi, należy ją wyeliminować. Słup ustawiać za pomocą żurawia.

Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność, aby nie spowodować ich zniszczenia.

- Należy zastosować słupy oświetlenia ulicznego typu S-80C firmy Elektromontaż Rzeszów z 1-ramiennym wysięgnikiem o długości 1,5 m.

W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowym prefabrykowanym fundamencie typu F-150 firmy Elektromontaż Rzeszów.

Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 0,001 wysokości słupa.

### **5.3. Montaż wysięgników.**

Montażu wysięgników należy dokonać przy pomocy żurawia i podnośnika na wierzchołki słupów uprzednio postawionych. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi drogi lub stycznej w przypadku, gdy droga jest w łuku.

### **5.4. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w wysięgnik przewodów zasilających, które powinny być pojedyncze w liczbie 3-ch o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o przekroju żyły nie mniejszym jak 2,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- zielono – żółty - przewód ochronny
- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.

Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę z drugiej strony: prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód neutralny linii, ochronny do uziemionego zacisku ochronnego słupa.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

### **5.5. Montaż kabla linii**

Kabel układać linią falistą, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1-3 %, w wykopie o głębokości 0,8 m na podsypce z piasku o gr. warstwy 0,1 m. Na kablu założyć oznaczniki kablowe Oki. Na ułożony kabel nasypać warstwę piasku o gr. 0,1 m, następnie nasypać warstwę gruntu rodzimego o gr. 0,15 m i ułożyć niebieską folię kalandrowaną PCV o szer. min 0,2 m i grubości min. 0,5 mm. Bezpośrednio na folię ułożyć stalową bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 mm i całkowicie zasypać wykop gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 0,2 m i wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu.

Wprowadzenie kabla do szafki wykonać w rurze ochronnej grubościennej PCV  $\Phi$  110 mm zamocowanej w dolnej ścianie szafki (można nie stosować rury ochronnej w przypadku zainstalowania szafki na odpowiednim prefabrykowanym fundamencie, gdzie ochrona kabla wprowadzonego do szafki spełniona jest na głębokości min. 0,5 m. W słupach kabel wprowadzać do złącza słupowego typu TB-1 firmy Rosa.

Na kabel, przy słupie i w szafce, założyć tabliczki adresowe.

Układanie kabla (zapasy, promień gięcia) wykonać zgodnie z PN – 76/E-05125!

### **5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie systemu ochrony TN-C, co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem neutralnym PEN powodując, że w warunkach zakłóceńowych

nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania.

Należy wykonać uziomy miejscowe pionowe poprzez zabicie szpilek uziemiających miedziowanych firmy GALMAR o średnicy 17,2 mm i długości min. 2,5 m połączonych, poprzez spawanie, bednarą ocynkowaną 25x4 mm ułożoną w wykopie o głębokości min. 0,8 m. Miejsca spawane należy bezwzględnie zabezpieczyć przed korozją lepikiem asfaltowym. Słup należy uziemić wprowadzając na niego bednarę i podłączając ją trwale do słupa. Rezystancja uziemienia poszczególnego słupa nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## **5.7. Montaż ochrony przepięciowej**

W celu ochrony od skutków wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych w skrzynce SOK zainstalować ochronniki przepięciowe firmy LEGRAND 4-bieg. 4p, 15 kA, 1,2 kV podłączając je równocześnie do uziemienia słupa, którego rezystancja nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ .

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wykopy**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2. Słupy oświetleniowe**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowania
- prawidłowości zastosowania słupów pod względem wytrzymałościowym
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem jezdni
- jakości połączeń na zaciskach opraw, bezpieczników i ochrony przeciwporażeniowej
- jakości zamocowań wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

### **6.3. Kabel linii**

Kabel powinien być zamontowany zgodnie z dokumentacją projektową. W czasie instalowania kabla i po zakończeniu należy zbadać rezystancję izolacji i ciągłość żył.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów
- jakość połączeń

### **6.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiar głębokości ułożenia uziomu poziomego i głębokości zabicia uziomów pionowych. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, która nie może być niższa niż podana w dokumentacji projektowej tzn. 10  $\Omega$ , a po zakończeniu linii oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciowej w układzie sieci TN-C dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

## **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary natężenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od jakiegokolwiek ruchu.

Pomiarów nie należy wykonywać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką pomiarową dla linii jest metr, a dla słupów oświetleniowych jest sztuka, a dla kompletnie zmontowanych opraw na wysięgnikach wyposażonych w źródła światła jest kpl.

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące ilości jednostek obmiarowych:

- budowa linii kablowej	- 311 m
- montaż słupów	- 10 szt
- montaż wysięgników	- 10 szt
- montaż opraw	- 10 kpl
- montaż skrzynki SOK	- 1 kpl

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż fundamentów do słupów
- montaż uziomów
- ułożenie kabla

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora, a wymienionych w „Wymaganiach ogólnych” OST

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień i pętli zwarcia zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodu oraz natężenia oświetlenia.

## **9. Sposób rozliczenia robót**

Sposób rozliczenia robót należy ująć w „Wymaganiach ogólnych” OST przygotowanych przez Inwestora.

## 10. Dokumenty Odniesienia

### 10.1. Normy

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
3. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
4. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
5. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
6. PN-76/E-05105 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
7. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
8. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
9. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
11. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania
12. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
13. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

### 10.2 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)
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. 12.11.1990 r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
6. Album Linii Napowietrznych n.n. Lnni firmy Elprojekt POZNAŃ tom I i II.