

# **OŚWIETLENIE ULIC I SKRZYŻOWAŃ**

## **1. WSTĘP**

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego związanego z przebudową ulicy Sikorskiego i Armii Krajowej oraz Budową ul. Popiełuszki w Bartoszychach

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje wykonanie robót opisanych w przedmiarze kosztorysowym

### 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. Wysięgniki - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło zawierające wszystkie niezbędne detale do zamocowania 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. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### 2.1. Materiały budowlane

#### 2.1.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 [17] klasy 32,5.

#### 2.1.2. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

#### 2.1.3. Żwir

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

#### 2.1.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1" zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej: woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

#### 2.1.5. Folia

Folię stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.2. Elementy gotowe

#### 2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty należy zastosować fundamenty prefabrykowane .

Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

#### 2.2.3. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie, i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskanie, z jakim należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu DVK 50 . Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### 2.2.4. Kable

Zastosowano kable typu YAKY

#### 2.2.5. Źródła światła i oprawy

Oświetlenie zaprojektowano przy pomocy opraw sodowych typu SGS z lampą SON T. Oprawy zawieszane na wys. 8 - 10 m. .

#### 2.2.6. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Zastosowano słupy oświetleniowe betonowe typu OŻ i stalowe na prefabrykowanych cokołach fundamentowych .

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup betonowy powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego. Słupy stalowe powinny być przystosowane do bezpośredniego montażu opraw

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-

zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali rurowej R35. Ich powierzchnie wewnętrznej powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu. Strona zewnętrzna powinna być ocynkowana.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### 2.2.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to należy wysięgniki wykonać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60,3 - 76,1 mm.

Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Wysięgniki latarni kablowych i napowietrznych należy wykonać z kątem pochylenia 10°.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie.

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

#### 2.2.8. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo - zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A, oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla. Można stosować złącza IZK

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wykopy pod słupy oświetleniowe należy wykonać koparką podsiębierną.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

## 5.2. Montaż słupów

Słupy betonowe ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowanym wykopie a stalowe w uprzednio zamontowanym fundamencie prefabrykowanym.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać 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 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## 5.3. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

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

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością 2 stopni do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

## 5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamocowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu 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.

## 5.5. Układanie kabli

Kable układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 stopni C.

Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10 - krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych: pozostawienie 0.5 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

## 5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Istniejącym systemem ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jest zerowanie – samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C. Ochronie dodatkowej podlegają projektowane latarnie oświetleniowe (słupy z oprawami).

Zaciski PEN w szafce oświetleniowej i rozdzielnicy kablowej uziemić stosując uziom sztuczny powierzchniowy o oporności uziemienia  $R \leq 30 \Omega$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

### 6.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć  $I_s=1,00$

### 6.2. Fundamenty i ustoje

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

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

### 6.3. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- 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.

### 6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległość folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystencji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

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

### 6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godz. 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.

Pomiar 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 przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7.OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".  
Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".  
Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji,

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokół odbioru robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za szt. należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie elementów oświetlenia drogi
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemię.

Zakres robót obejmuje wykonanie roboty wymienione w przedmiarze kosztorysowym

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

- [1] PN-76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych
- [2] PN-83/E-06305 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- [3] PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [4] PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- [5] PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [6] PN-71/E-05160 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- [7] PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- [8] PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.
- [9] PN-88/B-06250 - Beton zwykły
- [10] PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych.
- [11] PN-88/B-30000 - Cement portlandzi
- [12] PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.
- [13] PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [14] PN-86/0-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
- [15] PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [16] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastycznego polichlorku winylu.
- [17] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [18] BN-66/6774-01 - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.

- [19]BN-80/61112-28 - Kit miniowy.
- [20]BN-79/9068-01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [21]BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [22]BN-75/8971-06 - Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
- [23]BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichrorku winilu.
- [24]BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [25]BN-71/8976-31 - Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- [26]BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

## 10.2. Inne dokumenty

- [26a] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- [27] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- [28] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [29] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej DZ. Ustaw nr 81 z dnia 26.11.1990 r.