

Ława, dnia 30.06.2011r.

Biuro Projektowe  
**"ELTOM"**  
Pracownia elektryczna

✍ inż. Tomasz Kasprowicz  
✉ 14 - 202 Ława, ul. Kwidzyńska 9  
☎ 601-677-680  
REGON: 510724967  
NIP: 744-143-60-90

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Kod CPV: 45112100-6 (Roboty w zakresie kopania rowów)  
45314310-7 (Układanie kabli)  
45316110-9 (Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego)

Adres: **ŁAWA, ul. KAZIMIERZA ODNOWICIELA**  
dz. nr 33/12, 34/7, 34/8, 174/5, 5/19 – OBREB 5

Inwestor: **URZĄD MIASTA ŁAWY**  
14-200 ŁAWA, ul. NIEPODLEGŁOŚCI 13

Temat: **BUDOWA ODCINKA DROGI I OŚWIETLENIA ULICY**

Sprawdził: **mgr inż. M. Pichłacz**

**Upr. bud. 116/87/OL**

Wykonał: **M. Kwiatkowski**  
**inż. T. Kasprowicz**

**Upr. bud. 63/69**

Ława, 2011 r.

# BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

## 1 Wstęp

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania następnego odcinka oświetlenia ulicy Kazimierza Odnowiciela w Iławie, dz. nr 33/12, 34/7, 34/8, 174/5, 5/19 – obręb 5.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia ulicznego.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zakopanie 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,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami.

**1.4.1 Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej 14

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

**1.4.3 Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierającego 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 Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**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, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**1.4.11 Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek 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.

## **2 Materiały**

### **2.1 Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04

### **2.2 Folia ostrzegawcza**

Folię ostrzegawczą PVC stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego.

### **2.3 Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowania fundamentów prefabrykowanych.

Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały.

### **2.4 Rury i przepusty kablowe.**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

### **2.5 Kable elektroenergetyczne**

Przy budowie linii kablowej należy stosować kabel zgodne z Dokumentacją Projektową.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach

elektroenergetycznych należy stosować kable typu YAKY o napięciu znamionowym do 1kV.

## **2.6 Osprzęt kablowy**

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania.

## **2.7 Oprawy oświetleniowe.**

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305-00.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim 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 do lamp sodowych.

## **2.8 Źródła światła.**

Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

6000 lm dla źródła światła 70W;

10000 lm dla źródła światła 100W;

14500 lm dla źródła światła 150W;

27000 lm dla źródła światła 250W;

48000 lm dla źródła światła 400W;

## **2.9 Słupy oświetleniowe.**

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

Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności i być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450g/m<sup>2</sup>.

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

## **2.10 Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być wykonane z rur. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod odpowiednim kątem od poziomu a ich wysięg powinien być zgodny z

Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak stalowe słupy oświetleniowe.

## **2.11 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.**

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm<sup>2</sup> we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5mm<sup>2</sup>.

## **2.12 Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.**

Przewody używane do podłączenia 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 1,5mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **2.13 Wkładki bezpiecznikowe.**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-EN 60269-1.

### **3 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 przez inżyniera robót.

#### **3.1 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: przewody, kable, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy 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 przyzmach na placu budowy.

### **4 Sprzęt.**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomych otworów do  $\phi$  15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 T,

### **5 Transport.**

#### **5.1 Transport materiałów i elementów**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

### **6 Wykonanie robót.**

#### **6.1 Trasowanie linii kablowych.**

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

## **6.2 Wykonanie robót kablowych.**

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż 0,8m dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

## **6.3 Układanie kabla.**

Kable należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tą należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

## **6.4 Układanie kabla w rowie kablowym**

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10 cm., a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną.

Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru i możliwie szybkie zasypianie.

## **6.5 Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być mniejsza niż: 0°C dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,

Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. Rurociąg ciepły, nie powinna przekraczać 5°C.

## **6.6 Zginanie kabli**

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż:

- 20 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej.

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

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCV.

Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowania uzbrojenia podziemnego

## **6.8 Układanie kabli w rurach ochronnych**

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione za pomocą pianki uszczelniającej.

## **6.9 Piasek.**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN- 87/6774-04.

## **6.10 Zapasy kabli**

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

### **6.11 Oznaczanie trasy kablowej**

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

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.

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

Wykopy pod fundamenty należy wykonywać zgodnie z ST - „, Wykonywanie wykopów”. 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 obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

### **6.13 Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „, Wykonanie wykopów”. Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85.

### **6.14 Montaż słupów oświetleniowych.**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu firmy u której zostały zakupione.

### **6.15 Wysięgnik**

Przed montażem słupa na fundamencie zainstalować na nim wysięgnik.

Typ zastosowanego wysięgnika zgodnie z Projektem budowlanym.

W wysięgnik wciągnąć przewód kabelkowy YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **6.16 Oprawa oświetleniowa**

Przed montażem słupa na fundamencie zainstalować na nim oprawę oświetleniową.

W słup od oprawy do wnęki słupowej wciągnąć przewód kabelkowy YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **6.17 Tabliczka zaciskowa**

Do wnęki słupowej zainstalować tabliczkę zaciskową i podłączyć kabel zasilający.

Na tabliczce zainstalować wyłącznik nadmiarowy.

## **7. Kontrola jakości robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.  
Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

## **7.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## **7.3 Badania w czasie wykonywania robót**

### **7.3.1 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancjami  $\pm 5$ cm.

W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2m.

### **7.3.2 Układanie kabli**

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

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

### **7.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył**

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

### **7.3.4 Próba rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:  
0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303, 50 M $\Omega$ /km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

### **7.3.5. Oprawy oświetleniowe**

W czasie montażu opraw oświetleniowych należy sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń mechanicznych (pęknięcia, wgniecenia itd.)

## **8 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1m linii kablowej.

## **9 Podstawa płatności**

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączenia linii,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii.

## **10 Przepisy związane**

PN-EN-1329-1	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe – Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV.
PN-E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i w powłoce polwinitowej na napięciu znamionowe 0,6/1kV.
PN-S-02205	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-87/6774-04	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.