

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

**Branża:** Elektryczna

**Obiekt:** Budowa instalacji oświetlenia  
drogi i chodnika przy ulicy  
Warszawskiej w Szczecinku.  
Kategoria obiektu \_\_\_\_

**Adres obiektu:** Szczecinek, dz. nr 150/3, 154, 231/1,  
obręb 0020 Szczecinek  
Miasto Szczecinek 321501\_1

**Inwestor:** Miasto Szczecinek  
Plac Wolności 13  
78-400 Szczecinek

**Opracował:** *mgr inż. Leszek Czukowicz*

ENERGOOSZCZEDNE SYSTEMY OŚWIETLENIOWE  
„LUKSus”  
mgr inż. Leszek Czukowicz  
SPECJALISTA TECHNIKI ŚWIETLNEJ  
78-400 Szczecinek, ul. Rybacka 17/1  
NIP 673-127-51-05  
tel. (0-94) 37-31-145, tel. kom. (0-608) 328804

***SZCZECINEK, lipiec 2018r.***

## Budowa instalacji oświetlenia drogi i chodnika przy ulicy Warszawskiej w Szczecinku

### SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp</b>	2
1.1. Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	2
1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy	2
1.7. Organizacja ruchu	2
1.8. Nazwy i kod robót	2
<b>2. Wymagania dotyczące materiałów</b>	3
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli	3
2.1.1. Piasek	3
2.1.2. Folia	3
2.1.3. Przepusty kablowe	3
2.1.4. Kable	3
2.2. Oprawy	3
2.3. Słupy i wysięgniki	3
<b>3. Wymagania dotyczące sprzętu</b>	3
3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego	3
<b>4. Wymagania dotyczące środków transportu</b>	4
4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia	4
<b>5. Wykonanie robót</b>	4
5.1. Wykopy pod słupy i kable	4
5.2. Montaż słupów i wysięgników	4
5.3. Montaż opraw	5
5.4. Układanie kabli	5
<b>6. Kontrola jakości robót budowlanych</b>	5
6.1. Wykopy pod słupy i kable	5
6.2. Słupy i wysięgniki i oprawy	5
6.3. Linia kablowa	5
6.4. Instalacja przeciwporażeniowa	6
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	6
<b>7. Obmiar robót</b>	6
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	6
7.2. Jednostka obmiarowa	6
<b>8. Odbiór robót</b>	6
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	6
8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót	6
<b>9. Dokumenty odniesienia</b>	6
9.1. Normy	6
9.2. Akty prawne	7

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu instalacji oświetlenia drogi i chodnika przy ulicy Warszawskiej w Szczecinku, dz. nr 150/3, 154, 231/1 obręb 0013 Szczecinek.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w przedmiotu ST.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oświetlenia drogi i chodnika przy ulicy Warszawskiej w Szczecinku. Zakres robót przewiduje wykonanie: robót kablowych, montaż słupów i wysięgników oraz instalację opraw.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania wysięgników i opraw.
2. Wysięgnik - element rurowy służący do zamocowania opraw.
3. Oprawa - urządzenie oświetlające ulicę, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

### **1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Bezwzględnie stosować się do zapisów protokołu z narady koordynacyjnej oraz uzgodnień z SZSM w Szczecinku. Prace na gruntach osób trzecich należy wykonywać zgodnie z technologią robót kablowych, przy minimalnych stratach i zgodnie z decyzjami wydanymi przez ich właścicieli.

### **1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Prace sprzętem mechanicznym mogą wykonywać uprawnione osoby. Sprzęt powinien posiadać wymagane badania techniczne. Prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych (wprowadzenie i podłączenie kabla do istniejącej latarni), mogą wykonywać uprawnione osoby po uprzednim dopuszczeniu do pracy przez właściciela urządzeń.

### **1.7. Organizacja ruchu**

Sposób organizacji ruchu należy uzgodnić z odpowiednim zarządcą drogi.

### **1.8. Nazwy i kod robót**

- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii niskiego napięcia
- 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

## 2. Wymagania dotyczące materiałów

### 2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

#### 2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

#### 2.1.2. Folia

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenie robót ziemnych, powinna być folią o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom N-SEP-E-004.

#### 2.1.3. Przepusty kablowe

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

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wyglądającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### 2.1.4. Kable

Kable używane do oświetlenia drogowego powinny spełniać wymagania PN-HD603 S1:2005 i PN-93/E-90401 . Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Projektowany kabel - **YAKXS-4x25mm<sup>2</sup>**

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

### 2.2. Oprawy

Należy stosować oprawy o korpusie wykonanym z aluminium i płaskim kloszem ze szkła hartowanego o IP66 i CL2, przystosowane do montażu na wysięgnikach o średnicy 60mm i rozsyłe strumienia jak określony w dokumentacji projektowej. Jako źródła światła stosować diody LED o mocy max 26W i 49W i strumieniu nie mniejszym niż 6000lm oraz temperaturze barwowej 4000K. . Oprawy powinny być wyposażone w ogranicznik przepięć min. 6 kV oraz posiadać wewnętrzny reduktor mocy o 25% w godzinach 21-5.

### 2.3. Słupy i wysięgniki

Słupy i wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować typowe słupy stalowe, stożkowe ocynkowane, posadowione bezpośrednio w gruncie wraz z odpowiadającymi im wysięgnikami rurowymi, umożliwiającymi montaż opraw. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1 .

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę do montażu złącza słupowego lub tabliczki bezpiecznikowej, zamykaną drzwiczkami.

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

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu

### 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania

z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

##### **4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia drogowego**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Wykopy pod słupy i kable**

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie słupa należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

##### **5.2. Montaż słupów i wysięgników**

Słupy należy ustawiać dźwigiem bezpośrednio w gruncie. 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 przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Wysięgniki mocować przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem na ustawionych słupach.



### 5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły **2,5mm<sup>2</sup>**.

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

### 5.4. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. 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°C.

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

Kable należy układać na całej długości na głębokości 0,7 m w rurze osłonowej DVK75 z przykryciem warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badania zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61

## 6. Kontrola jakości robót budowlanych

### 6.1. Wykopy pod słupy i kable

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

Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.2. Słupy, wysięgniki i oprawy

Elementy latarni (słupy, wysięgniki i oprawy) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- jakości zabezpieczenia bitumicznego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgników i opraw względem osi jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej lub złączu kablowym oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.3. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

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

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem co 10m i przy słupach oraz rozplantowanie nadmiaru ziemi.

**6.4. Instalacja przeciwporażeniowa** 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 należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla słupów, wysięgników, opraw jest sztuka a dla linii kablowej jest metr.

### **8. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie próby funkcjonalne, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable,
- posadowienie słupów oraz jakość powłoki ochronnej,
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości

### **9. Dokumenty odniesienia**

#### **9.1. Normy**

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

2. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
3. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
6. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 – Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetleniowych;
7. PN-EN 13201-2:2007 - Oświetlenie dróg. Cechy jakościowe ;
8. PN-EN 13201-3:2007 - Oświetlenie dróg. Obliczanie cech jakościowych;
9. PN-EN 13201-4:2007 - Oświetlenie dróg. Metody pomiaru cech jakościowych urządzeń oświetlenia dróg;

## 9.2. Akty prawne

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., póź. 912).
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 106 z 2000r., póź. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., póź. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r., póź. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., póź. 42).
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., póź. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r., póź. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., póź. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., póź. 668; Dz. U. nr 162 z 1998 r, póź. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r, póź. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r, poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r, póź. 1225; Dz. U. nr 43 z 2000r.; póź. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., póź. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., póź. 1099)
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r, póź. 456).