

Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót – „BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO W  
MIEJSCOWOŚCI JĘDRYCHÓWKO GM. MORĄG NA DRODZE GMINNEJ Nr G034N odcinek II  
dz. nr 56/1.

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

PROJEKTANT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
*Ireneusz Rzepka*  
14-300 Morąg, ul. Chopina 2B  
tel. (089) 757 27 15  
upr. §2 ust. 2 pkt 2, §5 ust. 2 §7  
I §13 ust. 1 pkt 4d

### **Instalacje elektryczne.**

**D-20.06.14. „BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI JĘDRYCHÓWKO GM. MORĄG NA DRODZE GMINNEJ G034N odcinek II dz. 56/1 obręb Nr 8 JĘDRYCHÓWKO.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oświetleniem drogi gminnej, dz. nr 56/1 obręb nr 8 w miejscowości Jędrzychówko gm. Morąg.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z :

- montażem latarni oświetlenia drogi,
- budową linii kablowej nn 0.4 kV oświetlenia drogowego,
- układanie instalacji elektrycznych zasilającej i sterowniczej.

Zakres robót określa szczegółowy przedmiar robót (w załączeniu do kosztorysu ofertowego) .

### **1.4. Określenia podstawowe i definicje**

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie , służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 7 m.
- 1.4.2. 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.
- 1.4.3. Kable i przewody - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego w wybrane miejsca ,
- 1.4.4. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych , stosowanych przy układaniu przewodów , ułatwiający ich montaż , zabezpieczający przed uszkodzeniami , wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
- 1.4.5. Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania , przekształcania , przesyłania , rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej ,
- 1.4.6. Klasa ochronności – umowne oznaczenie , określające możliwości ochronne urządzenia , ze względu na jego cechy , przy bezpośrednim dotyku ,
- 1.4.7. Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem , kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych ,
- 1.4.8. Przewód uziemiający – przewód łączący uziemiający element z uziomem , umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody , jeśli się w tym środowisku znajduje ,
- 1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.10. 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**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru . 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 klasy 32,5.

#### 2.1.2. Piasek

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

#### 2.1.3. Woda

Woda powinna być "odmiany I" 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.

#### 2.1.4. Folia

Folię stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez sygnalizację ich ułożenia. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm, gat 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.2. Elementy gotowe

#### 2.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy stalowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. 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.

#### 2.2.2. Rury ochronne

Rury ochronne 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 f-my AROT.

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.

#### 2.2.3. Kable i przewody

Zaleca się zastosować kable typu YAKXS. Przewody instalacyjne należy stosować izolowane do układania na stałe w osłonach lub bez, układanych natynkowo, na napięcie znamionowe 750 V.

#### 2.2.4. Źródła światła i oprawy

Oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom specyfikacji, normy PN-EN-60598-2-32002.



Przewidywane oprawy typu LED o mocy 60W wykonane są zgodnie z PN-EN 60598-2-32002. Oprawa powinna posiadać możliwość redukcji mocy o min. 57%.  
 Oprawa powinna być wykonana z materiałów przyjaznych środowisku.  
 Korpus oprawy powinien być wykonany jako odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium malowany proszkowymi farbami poliestrowymi.  
 Pokrywa oprawy powinien być wykonany jako odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium malowany proszkowymi farbami poliestrowymi. Uchwyt oprawy wykonany z aluminium.  
 Oprawa powinna posiadać mechanizm umożliwiający regulację ustawienie kąta nachylenia oprawy w zakresie  $-15^{\circ}$  do  $+15^{\circ}$ .  
 Oprawa przystosowana bezpośrednio na słupie o średnicy zakończenia  $\phi 60$  mm na długości 120 mm. Napięcie zasilania 90V – 300V, częstotliwość 50/60Hz. Zakres temperatur pracy  $-40$  do  $+40$  stopni. Współczynnik oddawania barw CRI  $>75$ . Temperatura barwowa oprawy na poziomie 3500K.  
 Powyższe oprawy wykonane są w II klasie ochronności przeciw porażeniowej i powinny być instalowane w sposób przewidziany dla tego typu opraw.  
 Stopień szczelności komory układu optycznego min. IP-66 zgodnie z EN-60598.  
 Oprawy muszą posiadać atest dopuszczający do obrotu na terenie Rzeczypospolitej Polskiej wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.  
 Oprawa powinna zapewnić poziom oświetlenia przyjęty w dokumentacji projektowej.

### Źródła światła

Jako źródło światła diody LED typu CREE XM-L2 lub równoważne, trwałości powyżej 50 000 godzin i temperaturze barwowej na poziomie 3500K, a strumień świetlny winien wynosić dla 60W, po uwzględnieniu strat min – 6050 lumenów.

#### 2.2.5. Słupy oświetleniowe

Jako konstrukcje wsporcze dla opraw oświetleniowych należy zastosować stalowe - ocynkowane 7 m słupy oświetleniowe o następujących parametrach: Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z PN-EN –40-5 lub posiadać aprobatę techniczną. Słup powinien być o przekroju sześciokątnym i stałej zbieżności. Wykonany z jednego kawałka blachy o grubości min. 3mm.

Zabezpieczony przed korozją powłoką cynku nanoszoną metodą ogniową zgodnie z normą PN-EN-ISO 1461. Słup oświetleniowy powinien być zaopatrzony w stopę przystosowaną do montażu słupa na fundamencie betonowym.

Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I, II, III strefy wiatrowej zgodnie z PN-77/B-02011

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęką powinna być przystosowana 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 żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

Dopuszczalne jest zastąpienie tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych zestawami zaciskowo-bezpiecznikowymi IZK-4.01 z bezpiecznikami.

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

#### 2.2.6. 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 lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia czterech żył kabla.

Dopuszczalne jest zastąpienie tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych zestawami zaciskowo-bezpiecznikowymi IZK-4.01 z bezpiecznikami.

Przewody dla podłączeń tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania normy PN-74/E-90184.

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-91/E-06160/1.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac 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
- elektronarzędzi .

#### 4. TRANSPORT

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

- samochodu skrzyniowego
- samochodu specjalnego liniowego 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 ręcznie .

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

##### 5.2. Montaż słupów

Słupy stalowe ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane i wykonane fundamenty prefabrykowane, gdzie spód słupa powinien być osadzony na kotwach śrubowych . Głębokość posadowienia 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 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

##### 5.3. Montaż opraw

Montaż opraw na słupie 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 przewód instalacyjny 3- żyłowy. Oprawy należy mocować na wysięgnikach słupów 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.

##### 5.4. Układanie kabli

Kable układać po 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 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 na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku. a pod ciągim jezdnią, wjazdami do działek na głębokości 0,9 m i pod drogą powiatową na głębokości 1,5m.

Wzdłuż całej trasy obwodu kablowego w skrajnej części wykopu pod kabel ułożyć bednarke

uziemiającą Fe/Zn 25x4mm do której przyłączyć wszystkie stalowe słupy. Przy słupie przyłączeniowym, słupach Nr 3 i 6 bednarę uziemiającą, słup i punkt PEN dodatkowo uziemić uziomami pionowymi, głębinowymi.

Oporność uziomu przewodu PEN i słupów nie może przekroczyć  $10\Omega$

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego. Istniejącym systemem ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jest samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C-S. Ochronie dodatkowej podlegają projektowane latarnie oświetleniowe (słupy z oprawami) oznaczone w dokumentacji projektowej.

#### 5.5. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje :

- przemieszczenie w strefie montażowej ,
- złożenie na miejscu montażu materiałów wg projektu ,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania , montaż przewodów w słupach i tabliczek bezpiecznikowych ,
- przeprowadzenie badań i prób .

### 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 sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu , który powinien osiągnąć  $I_s=1,00$

#### 6.2. Fundamenty

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 pionie 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 opraw względem osi oświetlanej jezdni ,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo - zaciskowej oraz na zaciskach oprawy ,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw ,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### 6.4. Linia kablowa i instalacje wewnętrzne

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych i instalacji wewnętrznej 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 i przewodów ,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych .

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 ciągu zgodnie z PN-76/E-02032.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

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

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, który obejmuje wykopanie rowu, podsypkę z piasku, ułożenie rur ochronnych i kabli i zasypanie wykopu z plantowaniem terenu.

Jednostką obmiarową dla latarni oświetleniowych jest sztuka i obejmuje wykop pod słup lub fundament, stawianie słupa oświetleniowego, montaż wysięgnika, oprawy oświetleniowej i listwy zaciskowo-zabezpieczeniowej.

Jednostką obmiarową dla instalacji wewnętrznej jest metr i obejmuje przygotowanie podłoża, wiercenie otworów w ścianach, układanie przewodów na tynku wraz z osprzętem i podłączeniem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy przekazywaniu oświetlenia ciągu do eksploatacji, wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności 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 placu,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemię.

## 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 polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
5. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
6. N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.