

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU**

## **O B I E K T:**

**„Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV oświetlenia ulicznego przy ulicy Spacerowej w miejscowości Rymanów Zdrój; Gmina Rymanów ”**

**B R A N Ż A: E l e k t r y c z n a**

**CPV 31527200-8 Oświetlenie zewnętrzne**

**CPV 45 316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego**

**A D R E S: Rymanów Zdrój ul. Spacerowa**

**I N W E S T O R: Gmina Rymanów ul. Mitkowskiego 14a; 38-480 Rymanów**

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlano  
montażowych objętych projektem budowlanym pn.:  
„Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV oświetlenia  
ulicznego przy ulicy Spacerowej w miejscowości Rymanów Zdrój; Gmina  
Rymanów ”**

**I. Cel i przedmiot opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, warunków materiałowych, jakościowych i sprzętowych zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych.

**II. Podstawa opracowania**

1. Projekt budowlany „**Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV oświetlenia ulicznego przy ulicy Spacerowej w miejscowości Rymanów Zdrój; Gmina Rymanów ”**
2. Obowiązujące przepisy i normy.

**III. Zakres rzeczowy robót**

Zakres rzeczowy robót:

Budowa 16 szt. latarni oświetleniowych aluminiowych anodowanych oksydowanych w kolorze czarnym o parametrach i wyglądzie nie gorszym niż latarnie typu SAL DP 42-8,5 z wysięgnikami pojedynczymi oraz oprawami LED –owymi typu OW 48 i 60 o barwie światła 3500K z kloszem przezroczystym szyszką z krzywą rozsyłu światła T3, mocowanymi na fundamentach betonowych. Latarnie zasilić kablem YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 580m. Stosować oprawy o parametrach nie gorszych jak:

Stopień ochrony IP co najmniej 66, klasa izolacji II; napięcie zasilania 90-300V AC; temperatura pracy od -40°C do +40°C, stop aluminium anodowany w kolorze czarnym,, soczewka PMMA z diodami CREE XM-L2 przy współczynniku oddawania barw CRI >75, o temperaturze barwowej 3500K i strumieniu świetlnemu oprawy [lm] 6550 dla oprawy OW 48 i 7700 dla oprawy OW 60, W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia przepięciowe i nadprądowe oraz zabezpieczające przed przegrzaniem się diód, oprawa z gwarancją producenta co najmniej 5 lat.

**IV. Warunki wykonania robót**

**1. Przekazania placu budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie oświetlenia zgodnie z umową zawartą między nimi.

**2. Informacja o warunkach terenowych**

Teren budowy stanowią w przeważającej części istniejące i utwardzone pobocza wzdłuż ulicy i ścieżki pieszko-rowerowej Spacerowej. Teren, na którym projektowane jest

oświetlenie uliczne uzbrojony jest w kanalizację sanitarną, wodociągową, linię kablową doziemną nN i telekomunikacyjną.

W związku z powyższym przy prowadzeniu robót ziemnych (stawianie słupów oświetleniowych kopanie rowów kablowych) wymaga to szczególnej uwagi i staranności.

### **3. Przeszkody terenowe**

Utrudnienie przy wykonywaniu krzyżówek linii kablowej oświetleniowej z uzbrojeniem podziemnym terenu, drogami gminnymi i wjazdami do domów prywatnych.

### **4. Plac budowy**

Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane. Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót.

### **5. 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:

- samochód skrzyniowy,
- koparka kołowa,
- pompa hydrauliczna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- zagęszczarka wibracyjna,
- agregat prądotwórczy.

### **6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

- samochodu skrzyniowego
- 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.

## **7. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzdnych 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. Pod fundamenty prefabrykowane pod latarnie zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. 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. W miejscu skrzyżowania projektowanego kabla z instalowanym uzbrojeniem kabel należy ułożyć w rurze ochronnej.

Zasypanie fundamentu lub kabla 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 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

## **8. Montaż słupów**

Słupy oświetleniowe aluminiowe, należy ustawiać ręcznie na fundamencie betonowym. 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 między jezdnią a ogrodzeniem działek wzdłuż ulicy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## **9. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać bezpośrednio na szczycie słupa przy pomocy podnośnika hydraulicznego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> – oprawy projektowane w II klasie ochronności. Oprawy należy mocować na 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.

## **10. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

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 przypadku koniecznym, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. 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 głębokości min. 0,8 m w rurze osłonowej typu DVK fi 75 na całej długości.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm 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 przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne oraz kabel należy ułożyć w rurze ochronnej typu DVK fi 75 a w miejscach wykonywania odwiertów pod wjazdami zastąpić rurę osłonową DVK rura SRS. Projektowany kable osłonowy należy wprowadzać do fundamentów w rurach osłonowych typu DVK fi 50.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M/m

## **11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Wszystkie metalowe elementy obudowy opraw, słupów, należy połączyć z uziemieniem (bednarka 25x4mm). Wzdłuż wykopu układać bednarkę 25x4 mm i wyprowadzić do słupów oświetleniowych. W razie nieosiągnięcia wymaganej wartości uziemienia należy dodatkowo dołożyć pręty stalowe ocynkowane lub pomiedziowane (ochrona przed warunkami agresywnymi), wszelkie łączenia wykonać metodą spawaną i w słupach skręcać za pomocą śruby Fi 10 zabezpieczając miejsca połączenia przed warunkami środowiskowymi. W układzie sieci TT ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania.

## **V. Kontrola jakości robót**

### **1. Wykopy pod fundamenty i kable**

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

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu z wykopu.

### **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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia oraz zabezpieczenie części betonowych przed działaniem czynników środowiskowych degradujących na beton.

### **3. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem: 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.

### **4. 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 i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 50 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy zmierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzić 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.

Pomiary 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 należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

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

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

## **VI. Obmiar robót.**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest komplet.

## **VII. Odbiór robót**

### **1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonanie fundamentów i ustrojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować geodezyjną dokumentację powykonawczą protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

## **VIII. Podstawa płatności**

### **Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustrojów

- zasypanie fundamentów, ustrojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **IX. Przepisy związane**

### **1. Normy**

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych  
 PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli

PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV 9 PN-91/M.-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

### **2. Inne dokumenty.**

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r

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 dnia 10.04.1972r/.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V.

Instalacje elektryczne 1973r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. /Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r/.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r