

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Inwestor: **Gmina Września**  
**ul. Ratuszowa 1**  
**62-300 Września**

Nazwa inwestycji: **Budowa oświetlenia ulicznego.**

Lokalizacja: **Marzenin, ul. Księdza Twardego, dz. 170/4, 170/5, 173/3, 170/14, gm. Września.**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Podstawa i zakres opracowania
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Płatność
10. Przepisy związane

## 1. Podstawa i zakres opracowania

### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego.

### 1.2 Cel opracowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym będącym podstawą zlecenia i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia:

- Przejęcie placu budowy od inwestora,
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy,
- Wytczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej,
- Wykonanie wykopu pod kabel nN,
- Ułożenie linii kablowej nN 0,4kV,
- Zasypanie rowu kablowego,
- Montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe - 7kpl.,
- Ustawienie słupów oświetleniowych - 7kpl.,
- Montaż opraw oświetleniowych na słupach oprawa np. LED 68W, IP66, z redukcją mocy np. LUG URBINO LED lub równoważna - 8kpl.,
- Montaż uziemień ochronnych,
- Podłączenie kabla w słupach oświetleniowych,
- Naprawa terenu po wykonanych robotach,
- Wykonanie pomiarów powykonawczych,
- Zinwentaryzowanie wykonanego oświetlenia oraz linii kablowej nN 0,4kV,
- Przekazanie inwestorowi zrealizowanego zadania inwestycyjnego.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Za jakość wykonania robót, zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami odpowiedzialny jest wykonawca robót.

## 2. Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i innymi wpływami środowiskowymi. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagana się świadectw jakości np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

Wszystkie materiały i urządzenia używane do realizacji obiektu zadania będących przedmiotem robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać wymagania norm, posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne.

## 2.1 Kable i przewody.

Należy zastosować kabel aluminiowy w izolacji polwinitowej YAKY 4x25mm<sup>2</sup>. Kabel użyty do zasilania oświetlenia spełnia wymagania PN-93/E-90401. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować przewody kabelkowe miedziane YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 750V.

## 2.2 Rury ochronne i przepusty kablowe.

W miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami oraz z uzbrojeniem podziemnym należy użyć osłon rurowych fi 110 koloru niebieskiego. Powyższe osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączek typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. W miejscach przejścia kablem pod jezdniami należy wykonać przecisk i kabel ułożyć w rurze ochronnej do przecisku fi 110 koloru niebieskiego.

Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50096-2-4, PN-80/C-89205 i PN-76/ E-05125 oraz posiadają aprobaty techniczne.

## 2.3 Fundamenty prefabrykowane

Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych betonowych. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne lepikiem asfaltowym stosowanym. Mocowanie słupa do fundamentu odbywa się za pomocą czterech śrub. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy łączące są ocynkowane. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego. Dodatkowo fundamenty posadowione na skarpie wzmocnić betonem.

## 2.4 Słupy oświetleniowe

Zastosowano typowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane np. SO 7/3 z wysięgnikiem W16/1/1/1,5 lub równoważne. Na istniejącym słupie oświetleniowym SO nr II/1 należy wymienić istniejący wysięgnik na W16/1/2/1,5 oraz dobudować oprawę oświetleniową. Słupy będą wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe TB-1, w których należy zamontować zabezpieczenia Bi 4A. Oprawy oświetleniowe należy zasilic od tabliczki bezpiecznikowej TB-1 przewodem typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> o długości 9m zamontować na słupie. Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach prefabrykowanych betonowych. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## 2.5 Źródła światła i oprawy

Na słupie projektuje się oprawy LED 68W, IP66, np. LUG URBINO LED z redukcją mocy lub równoważna.

## 3. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku

- > materiałów, sprzętu itp. żurawia samochodowego,
- > samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- > spawarki transformatorowej do 500 A,
- > zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

## 4. Transport

Składowanie i transport materiałów muszą zapewniać utrzymanie ich sprawności technicznej i przydatności do wbudowania, a w szczególności ochronę przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym. Materiały i urządzenia przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały i urządzenia wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem

i przesuwaniem. Bębny z kablami i przewodami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ .

W trakcie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi wstrząsami oraz przesuwaniem się.

Wykonawca przystępujący do wykonania zadania musi wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- przyczepy do przewozu kabli,
- samochodu dostawczego,
- ciągnika kołowego,
- samochodu z platformą i balkonem.

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 5. Wykonywanie robót.

### 5.1 Wykopy pod fundamenty i kable

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

Rów kablowy o głębokości 0,8m i szer. dna 0,4m należy wykonać również metodą ręczną. Wymiary wykopu pod fundament prefabrykowany wynoszą głęb. 1,2m szer. 0,5m. 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 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. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera budowy.

### 5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu po uprzednim skręceniu i zakonserwowaniu. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### 5.3 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,7m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla dz wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych  $R=15dz$ . Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla.

Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- > ciągłość żył i zgodność faz,
- > pomiar rezystancji izolacji,
- > próby napięciowe izolacji.

Kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami. Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- > symbol i numer linii,
- > oznaczenie kabla według normy,
- > właściciela,
- > rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Skrzyżowania kabli z drogami i instalacjami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej fi 110. Przejście poprzeczne przez drogę wykonywać przeciskiem rurą do przecisku fi 110. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Przy latarniach należy zostawić ok.0,5m. zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem.

#### 5.4 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Po ustawieniu słupa na fundamencie należy go przykręcić, a śruby zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.5 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. 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 i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I i II strefy wiatrowej.

#### 5.6 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym ochronnym PE lub ochronno- neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia słupów stalowych z przewodem PEN wykonać linką LgY 6mm<sup>2</sup>, 750V kolor żółto-zielony. Uziomy wykonać jako prętowe miedziane. Uziom posiada budowę modułową tzn. umożliwia łączenie prętów za pomocą gwintów w tak długi uziom, aby otrzymać odpowiednią rezystancję. Długość pojedynczego pręta wynosi 1,5m. Należy wykonać uziomy nie krótsze niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Zastosowane uziomy spełniają wymogi PN-T-45000-2.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1 Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.2 Latarnie oświetleniowe

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, 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.

### 6.4 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. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni jest sztuka.

Roboty ziemne:

- > wykopy pod kable z zasypaniem - 291m,
- > montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe - 7 szt,
- > rura AROT - 23m,
- > przecisk rura AROT – 23m.

Roboty kablowe:

- > układanie kabla z przykryciem folią - 268m,
- > układanie kabla w rurach ochronnych - 46m,
- > montaż uziomu szpilkowego – 2 kpl,

Montaż oświetlenia:

- > montaż słupa na fundamencie - 7 szt,
- > montaż wysięgników – 8 szt,
- > montaż tabliczek bezp. i wciąganie przewodów w słup - 7szt,
- > montaż opraw oświetleniowych na słupie - 8 szt.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

### 8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

## 9. Płatność

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w SST i kosztorysie ofertowym:

Kwota jednostkowa za wykonane dostawy i montażu instalacji elektrycznej zewnętrznej oświetlenia obejmują

- > robocizną bezpośrednią wraz z narzutami
- > wartość zużytych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z robót z kosztami zakupu;
- > wartość pracy sprzętu z koszty pośrednie (ogólne) i zysk kalkulacyjny;
- > podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami
- > przygotowanie stanowiska roboczego,
- > oczyszczenie i likwidacja stanowiska roboczego

Kwota jednostkowa uwzględniają również przygotowanie stanowiska roboczego oraz wykonanie wszystkich niezbędnych robót pomocniczych i towarzyszących takich jak np. bariery zabezpieczające, oświetlenie tymczasowe, wywóz, wykonanie zaplecza socjalno-biurowego dla pracowników, zużycie energii elektrycznej i wody oczyszczenie i likwidacja stanowisk roboczych i placu.

W przypadku przyjęcia innych zasad określenia kwoty jednostkowej lub innych zasad rozliczeń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą sprawy te muszą zostać szczegółowo ustalone w Umowie.

## 10. Przepisy związane

PN-ICE 60364-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa

PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne

PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.

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

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.