

Obiekt:

**BUDOWA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO  
NA DZIAŁCE NR 1116 WYRZYSK UL. CISOWA**

Inwestor:

**GMINA WYRZYSK**  
**89-300 Wyrzysk ul. Bydgoska 29**

Tytuł opracowania:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Branża: **ELEKTRYCZNA**

Opracował:

listopad 2018 r.

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową **oświetlenia zewnętrznego na działce nr 1116 Wyrzysk ul. Cisowa**

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

W ramach wykonania robót wchodzi budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego wykonanej kablem typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> zasilanej i sterowanej za pomocą elementów sterowania oświetleniem w **istniejącej** skrzynce SO-1F przy zastosowaniu słupów stalowych ocynkowanych na fundamencie i oprawami oświetleniowymi typu LED o barwie światła ok 4000K.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.

**1.4.2. Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3. Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.4. Kabel linii** – kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieczonym o ilości żył 4, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, ułożony w ziemi i wprowadzony do słupów oświetleniowych oraz do skrzynki zasilającej.

**1.4.5. Przewód pojedynczy** – przewód izolowany wielodrutowy przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego umieszczony w wysięgniku i słupie.

**1.4.6. Skrzynka SO-1F** – urządzenie elektryczne służące do sterowania oświetleniem ulicznym za pomocą bezpieczników i przełączników.

**1.4.7. Ogranicznik przepięć** – urządzenie elektryczne służące do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami przepięć atmosferycznych oraz łączeniowych.

**1.4.8. Uziom sztuczny** – zespół przedmiotów metalowych umieszczonych bezpośrednio w ziemi tworzących elektryczne połączenie przewodzące z ziemią.

**1.4.9. Fundament** – element prefabrykowany betonowy przeznaczony do wkopania w ziemię służący do posadowienia słupa oświetleniowego.

**1.4.10. Pozostałe określenia** – zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

## **2. Materiały**

Wszystkie materiały użyte do wybudowania projektowanej instalacji są elementami gotowymi standardowymi wykonanymi zgodnie z odpowiednimi normami, posiadające potrzebne atesty.

### **2.1. Kabel i przewód**

Należy zastosować kabel izolowany polwinitem i polietylenem usieciowanym o ilości żył 4 typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym 0,6/1 kV lub innego typu pod warunkiem zachowania takich samych parametrów właściwości.

Kabel powinien być zwinięty na bębnie i chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.2. Słupy oświetleniowe.**

Jako punkty oświetleniowe **nr 1,2** zastosować słupy stalowe ocynkowane o długości min. **6m** z średnicą 60mm na szczycie słupa z wysięgnikiem długości 1m. Słup wykonany zgodnie z rysunkiem w opisie technicznym. Osadzenie słupa w ziemi należy wykonać na fundamencie prefabrykowanym dostosowanym do typu słupa.

Składowanie słupów należy wykonać na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna

### **2.3. Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z opisem technicznym w projekcie. Powinny być dostosowane do montażu na nich opraw oświetleniowych LED. Ramię wysięgnika powinno być przystosowane do opraw typu „ulicznego”. Każdy wysięgnik powinien być podłączony do przewodu ochronnego poprzez metaliczne połączenie ze słupem.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno odbywać się w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **2.4. Oprawy oświetleniowe i lampy.**

Ze względu na dobrą skuteczność świetlną, ekonomię, trwałość i rodzaj światła należy zastosować oprawy typu LED. Oprawy powinny się charakteryzować szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Oprawa powinna być w wykonaniu pyło- i strugoodpornym (IP65 – komora lampy, IP43- komora osprzętu. Wykonanie oprawy w II klasie ochronności zapewnia dodatkowe bezpieczeństwo. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Kompletne oprawy powinny być zamocowane do wysięgników rurowych i podłączone do zasilania za pomocą przewodów pojedynczych z żyłą Cu typu LGy – 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup>.

Każda oprawa powinna być chroniona bezpiecznikiem topikowym typu WT/F o odpowiednim prądzie znamionowym.

Oprawy powinny być przechowywane w opakowaniach w pomieszczeniach o temp. Powyżej – 5 stopni Celsjusza i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %.

## **2.5. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie sytemu ochrony TNC, co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE i uziomem powodując, że w warunkach zakłóceńowych nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania.

## **2.6. Ochrona przepięciowa.**

Nie przewidziano dodatkowej ochrony przepięciowej.

## **3. Sprzęt**

Dla wykonania przedmiotowej instalacji z odpowiednią jakością Wykonawca powinien mieć do dyspozycji następujące maszyny i sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik mont. PHM na sam. 12 m
- kop.-spych.na p.ciąg.0,15m<sup>3</sup>(1)
- przyczepa do przewożenia kabli
- przyczepa dłuźycowa o ładowności do 16 t
- spawarka elektr.transfor.500A
- zestaw prądotwórczy
- zagęszcz.wibr.spal.70-90m<sup>3</sup>/h
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu instalacji
- miernik do pomiaru rezystancji izolacji
- miernik do pomiaru skuteczności zerowania
- miernik do pomiaru rezystancji uziemień
- luxomierz

## **4. Transport**

Wykonawca dla zorganizowania budowy linii oświetleniowej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód ciężarowy o ładowności powyżej 5 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- żuraw samochodowy do 4 t

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi poprzez wytwórcę danego towaru.

## **5. Wykonywanie robót**

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem, z przywołanymi normami, PBUE oraz zgodnie ze sztuką przez uprawnionych elektromonterów pod nadzorem kierownika robót i inspektora nadzoru.

### **5.1. Wykonywanie wykopów pod fundamenty słupów.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie linii w terenie zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną w ZUD. Wykopy powinny być wykonywane metodą mechaniczną za pomocą koparki jednonaczyniowej lub ręcznie.

Zasypanie słupów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń montowanych elementów.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Montaż słupów oświetleniowych.**

Przed przystąpieniem do montażu fundamentu słupa w wykopie, należy sprawdzić jego stan i w razie stwierdzenia wady, należy ją wyeliminować. Słup ustawiać za pomocą żurawia. Podczas posadowienia słupa należy zachować ostrożność, aby nie spowodować ich zniszczenia.

W celu prawidłowego posadowienia słupów na fundamencie typu F dobranym do typu słupa zgodnie z specyfikacją producenta.

Odchyłka prawidłowo posadowionego słupa od pionu nie powinna przekraczać 0,001 wysokości słupa.

### **5.3. Montaż wysięgników.**

Montaż wysięgników należy dokonać z podnośnika na wierzchołku słupów uprzednio postawionych. Wysięgniki powinny być ustawione z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi drogi lub stycznej w przypadku, gdy droga jest w łuku.

### **5.4. Montaż opraw oświetleniowych.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem (podnośnika). Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Przyjęto oprawy typu LED. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu w wysięgnik przewodów zasilających o przekroju żyły nie mniejszym jak 2,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zachować prawidłowość barw przewodów tzn.

- zielono – żółty - przewód ochronny
- niebieski – przewód neutralny
- czarny – przewód prądowy.

Przewody należy podłączyć z jednej strony pod oprawę z drugiej strony: prądowy pod bezpiecznik, neutralny pod przewód do zacisku ochronnego słupa. Oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikami typu D01 4A montowanymi w złączach słupowych TB-1. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

### **5.5. Montaż kabla.**

Kabel prowadzić wg trasy pokazanej w załączniku do protokołu uzgodnienia w ZUD oraz rys nr 1.

Kabel układać w piasku, w wykopie o głębokości 0,8 m . Na kablu założyć oznaczniki kablów Oki. Na ułożoną rurę nasypać warstwę gruntu rodzimego o gr. 0,15 m i ułożyć niebieską folię kalandrowaną PCV o szer. min 0,2 m i grubości min. 0,5 mm i całkowicie

zasypać wykop gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 0,2 m i wykonać niewielką tzw. nadsypkę w celu uniknięcia zapadania się gruntu w rowie kablowym przy osiadaniu.

Wprowadzenie kabla do szafki wykonać w rurze ochronnej grubościennej PCV  $\Phi$  110 mm zamocowanej w dolnej ścianie szafki (można nie stosować rury ochronnej w przypadku zainstalowania szafki na odpowiednim prefabrykowanym fundamencie, gdzie ochrona kabla wprowadzonego do szafki spełniona jest na głębokości min. 0,5 m. W słupach kabel wprowadzać do złącza słupowego np. typu TB-1 lub ich funkcyjnego odpowiednika. Na kabel, przy słupie i w szafce, założyć tabliczki adresowe. Układanie kabla (zapasy, promień gięcia) wykonać zgodnie z PN – 76/E-05125!

## **5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez zastosowanie sytemu ochrony TNC, co oznacza podłączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE i uziomem powodując, że w warunkach zakłóceń nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania.

## **5.7. Montaż ochrony przepięciowej**

Nie przewidziano dodatkowej ochrony przepięciowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wykopy.**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.1 SST oraz sprawdzić sposób zagospodarowania nadmiaru gruntu pozostałego z wykopu.

### **6.2. Słupy oświetleniowe.**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności pionowania
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem jezdni
- jakości połączeń na zaciskach opraw, bezpieczników i ochrony przeciwporażeniowej
- jakości i pewności zamocowań wysięgników i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów, które ją posiadają.

### **6.3.Kabel.**

Kabel powinien być zamontowany zgodnie z dokumentacją projektową. W czasie instalowania kabla i po zakończeniu należy zbadać rezystancję izolacji i ciągłość żył.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów
- jakość połączeń na zaciskach

## **6.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

W czasie wykonywania instalacji uziemiającej należy kontrolować jakość połączeń poprzez złącza i spawanych oraz ich zabezpieczenie. Po zakończeniu montażu instalacji należy pomierzyć impedancję pętli zwarciorowej w układzie sieci TNC dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Sprawdzeniu podlega:

- protokół z pomiarów
- jakość połączeń na złączach i spawach

## **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary natężenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od jakiegokolwiek ruchu.

Pomiarów nie należy wykonywać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. 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 wykonywać zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką pomiarową dla linii jest metr, dla słupów oświetleniowych i wysięgników jest sztuka, dla kompletnie zmontowanych opraw wyposażonych w źródła światła jest komplet i dla skrzynki sterującej jest komplet.

W przedmiotowej inwestycji przewiduje się następujące ilości jednostek obmiarowych:

- |                         |          |
|-------------------------|----------|
| - budowa linii kablowej | - 160 m  |
| - montaż słupów         | - 2 szt. |
| - montaż wysięgników    | - 2 szt. |
| - montaż opraw          | - 2 kpl. |

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż mocowania słupów
- ułożenie kabla
- wykonanie połączeń

### 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest obowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymaganych przez Inwestora:

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza (inwentaryzacja linii i słupów)
- protokoły z dokonanych pomiarów pętli zwarcia zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz natężenia oświetlenia.

## 9. Sposób rozliczenia robót

Sposób rozliczenia robót należy wykonać na warunkach określonych w umowie.

## 10. Dokumenty Odniesienia

### 10.1. Normy

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
3. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
6. PN-76/E-05105 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
7. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
8. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
9. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania
10. PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
11. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania
12. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
13. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
14. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
15. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
16. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
17. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

18. PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
19. PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
20. PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
21. PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
22. PN-IEC 60364-6-61 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
23. PN-IEC 61024-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
24. PN-IEC 61024-1-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór uziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
25. PN-IEC 61024-1-2: 2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B- Projektowanie, montaż konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
26. PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
27. PN-EN 60439-3:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
28. PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
29. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, zm. Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 2701, z 2004 r. Nr 109 poz. 11562);

## 10.2 Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
2. 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 dn. 10.04.1972)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. Nr 81 z dn. 12.11.1990 r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 ITB 1982r.