



rok założenia 1990

Adres:

ul. Baczyńskiego 12  
06-400 Ciechanów

**FIRMA ELMAR**  
ELEKTROENERGETYKA - DORADZTWO  
NIP 566-000-07-24 REGON 130945240

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa i adres obiektu: **BUDOWA OŚWIETLENIA UL. Zamkowej, Gostkowskiej i  
Parkowej W CIECHANOWIE**

Zakres opracowania: **BUDOWA LINII KABLOWEJ NN OŚWIETLENIA  
BUDOWA SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH Z OPRAWAMI**

Lokalizacja: **Obręb 3 dz. nr: 548,640,1129,568,666/2, 954/1, 1053,  
981,1036,955,1189 w CIECHANOWIE,**

Kategoria obiektu **XXVI**

Warunki przyłączenia: **P/17/060628, P/17/060632**

Branża: **elektryczna**

Inwestor: **Gmina Miejska Ciechanów, Plac Jana Pawła II 7  
06-400 CIECHANÓW**

Opracował **mgr inż. Marcin Stryczyński**  
**Ciechanów , marzec 2018.**

*mgr inż. Marcin Stryczyński*  
upr. nr 7342/Cie-87/94  
do projektowania / nadzorowania  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
bez ograniczeń  
członek MOiB - nr MAZ/IE/0519/07

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (dalej ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia drogowego w ul. Zamkowej, Gostkowskiej i Parkowej w Ciechanowie.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1..

## 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu:

- budowy linii oświetlenia ulicznego kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>, L=1365(1529)m;
- słupów oświetleniowe H=8,5 m z oprawami LED (do posadowienia na fundamencie) – 10 szt;
- słupów oświetleniowe H=8,5 m z oprawami LED 44W (do posadowienia na fundamencie) – 35 szt;

## 1.4. Określenia podstawowe

- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 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.
- Fundament-konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania latarni w pozycji pracy.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się; na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Latarnia — urządzenie złożone z następujących elementów: słup, wysięgnik, oprawa oświetleniowa, przewody i tabliczka zaciskowo—bezpiecznikowa.
- Oprawa oświetleniowa — część latarni służąca do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i podłączenia z instalacją elektryczną.
- Przewód kabelkowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego.
- Izolowane złącza kablowe słupowe IZK we wnęce słupa lub masztu służące do podłączenia i zabezpieczenia kabli.
- Ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia,
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją techniczną.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Uwagi ogólne**

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć atesty, świadectwa jakości, gwarancyjne i odbioru technicznego. Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić kompletność materiałów dostarczonych na teren budowy oraz ich zgodność z danymi producenta. Jeżeli materiał ma wady lub istnieją wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

Wybrany i zatwierdzony rodzaj materiału nie może być zmieniony na inny bez zgody inspektora nadzoru.

### **2.2. Materiały budowlane**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającego wymaganiom BN-68/6353-03.

Do uszczelniania końcówek rur przepustowych po wprowadzeniu kabla — należy stosować uszczelniacze z rur termokurczliwych.

### **2.3. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401.

Do budowy stosować kable typu YAKXS o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polietylenowej (XS). Kable transportować i przechowywać na bębnach w miejscach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

### **2.4. Przepusty kablowe**

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-50086-2-4. Rury powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia.

Rury przepustowe gładkościenne warstwowe i karbowane dwuścienne na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem i wjazdami na posesje. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### **2.5. Słupy oświetleniowe**

Słupy wysokości 8,5 m ponad poziom posadowienia w gruncie. Słupy wykonane z aluminium anodowanego na kolor grafit – minimalna grubość anody nie mniej niż 20 mikronów o średnicy i grubości ścianki wynikającej z potrzeb wytrzymałościowych. Konstrukcja słupa jednolita bez spawów poprzecznych i wzdłużnych. Słupy muszą być przystosowane do posadowienia na fundamencie. Słupy zabezpieczone elastomerem do wysokości min. 350 mm (elastomer pomalowany na kolor słupa)

Wysięgniki słupów o wysięgu 1,5 m przy kącie nachylenia 5°. Wysięgniki przystosowane do montażu na nich opraw ze źródłem światła LED z mocowaniem  $\phi$  60 mm. Wytrzymałość słupa i wysięgnika powinna być dobrana do masy i powierzchni bocznej oprawy.

Słupy muszą być wyposażone we wnęki do montażu wyposażenia elektrycznego i zaciski do przykręcania uziemień. Wnęki zabezpieczone drzwiczkami zapewniającymi swobodny dostęp do wyposażenia elektrycznego słupa oraz ochronę wyposażenia w stopniu co najmniej IP 43.

Wytrzymałość słupa powinna być dobrana do masy i powierzchni bocznej oprawy. Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi (powierzchnia boczna oprawy) oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach wiatrowych wg PN-B-02011 i kategorii terenu PN-EN 40-5.

## **2.6. Słupowe tabliczki bezpiecznikowe.**

Wnęka słupowa powinna być usytuowana w sposób umożliwiający swobodny dostęp od strony ulicy. Zaleca się aby dolna krawędź wnęki była usytuowana nie niżej niż 0,5m od powierzchni gruntu. Połączenia kabli i przewodów we wnęcie słupa wykonać za pośrednictwem złączy słupowych o stopniu ochrony IP20, z klasą izolacji II, ze zintegrowanym gniazdem bezpiecznikowym, umożliwiające podłączenie dwóch lub trzech kabli zasilających o przekroju 4x35 mm<sup>2</sup> i przewodu oprawy.

## **2.7. Przewody kabelkowe**

Przewody do połączenia złączy słupowych z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie przewody powinny mieć izolację oznaczoną kolorami.

## **2.8. Oprawa oświetleniowa do oświetlenia dróg i źródło światła.**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

Konstrukcja oprawy wykonana ze stopu aluminium o przewodności cieplnej  $\geq 200$  W/mK zabezpieczonego przez anodowanie. Kolor anodowania taki sam jak kolor słupa - SAL (kolor grafit). Oprawa powinna charakteryzować się jednolitą powierzchnią w części górnej uniemożliwiającej zbieranie się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego.

Oprawa wyposażona w 24 diody pozwalające uzyskać efektywność świetlną po startach nie mniejszą niż 116 lm/W dla całej oprawy. Moduły diodowe umieszczone na płycie drukowanej z elementami zabezpieczającymi termicznymi, posiadającymi zwiększoną odporność na wyładowania elektryczne i stopniu ochrony IP66. Oprawa powinna zapewniać możliwość wymiany pojedynczych modułów przy pomocy standardowych narzędzi – zaleca się, aby koszt wymiany pojedynczego modułu był nie większy niż 20% wartości oprawy. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin.

Temperatura barwowa światła 5000 K przy współczynniku oddawania barw CRI > 80. Strumień świetlny oprawy min 9000lm.

Moduł optyczny oprawy wykonany z tworzywa PMMA o podwyższonej wytrzymałości na temperaturę.

W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w zabezpieczenia przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED przed przegrzaniem.

Stopień ochrony części optycznej i układu zasilającego IP66.

## **2.10. Uziemienie**

Uziemienie słupów oświetlenia drogowego z wykonać z prętów uziomowych o średnicy 16 mm i długości 1,5m oraz taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Rezystancja uziemienia szyny PEN w szafce pomiarowo sterowniczej oraz rezystancja uziomów słupów powinna spełniać poniższy warunek:

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

### **4. TRANSPORT**

#### Uwagi ogólne

- Środki transportu powinny być odpowiednie do przewożonych materiałów.
- Transportowane materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu i zabezpieczone przed ich przemieszczaniem.
- Słupy oświetleniowe powinny być przenoszone w taki sposób aby nie zniszczyć ich konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego. Jakiegokolwiek uszkodzenie powinno być naprawione.
- Słupy należy składować na stałym, równym i suchym podłożu w stosach, umieszczając je na przekładkach drewnianych. W jednym stosie należy składować słupy tej samej długości i kształtu. Kolejne warstwy słupów można układać na słupach leżących niżej, oddzielając je przekładkami drewnianymi. Liczba warstw w stosie nie powinna być większa niż sześć. Słupy można także składować w wiązkach spiętych taśmą stalową.
- Drobne elementy powinny znajdować się w oznakowanych opakowaniach i powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych.
- Oprawy oświetleniowe, złącza zaciskowo—bezpiecznikowe, bezpieczniki, szafy oświetleniowe i przewody należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.
- Bednarka ocynkowana i elementy prefabrykowane mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### 5.1. Uwagi ogólne

- Wykonawca powinien przedstawić inspektorowi nadzoru do akceptacji jeden egzemplarz projektu oraz świadectwa kontroli słupów oświetleniowych.
- Parametry słupów oświetleniowych oraz ich miejsce posadowienia, powinny być zgodne z Projektem.
- Sposób montażu słupów i fundamentów powinien być zgodny z instrukcją Wytwórcy i zaakceptowany przez kierownika budowy i inspektora nadzoru
- Roboty kablowe należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w normie N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Przy realizacji budowy przyłącza należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Energa Operator S.A.

## 5.2. Układanie kabli

Wykop pod linię kablową należy wykonać mechanicznie a w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z infrastrukturą podziemną ręcznie.

Kable układać po trasach wyznaczonych przez uprawionego geodetę. Kable układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie itp. Temperatura zewnętrzna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C

Głębokość ułożenia kabli przyłącza i linii bezpośrednio w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powłoki kabla powinna wynosić min. 0,7 m. W przypadku, gdy niemożliwe jest uzyskanie tych głębokości np: przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń dopuszczalne jest umieszczenie kabli na mniejszej głębokości pod warunkiem umieszczenia ich w rurze ochronnej. Przepusty i rury osłonowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 2 x średnicy kabla. Po wciągnięciu kabla w rurę należy uszczelnić ją z obu stron. Kable w wykopie układać na 10-cio cm warstwie piasku linią falistą ( zapas 3% długości kabla ).

UWAGA: Kable można układać bezpośrednio w wykopie, jeśli jest to grunt piaszczysty.

Ułożony kabel wyposażyć w oznaczniki kablowe, umieszczone w odstępach nie większych niż 10 m w trasie kabla, oraz na załomach trasy, przy mufach, złączach, skrzyżowaniach oraz przy przepustach kablowych. Oznaczniki powinny zawierać:

- - nazwę linii
- - oznaczenie typu kabla
- - nazwę użytkownika kabla
- - rok ułożenia kabla

Tak przygotowany kabel należy przysypać 10-cio cm warstwą piasku, a następnie 15-to cm warstwą ziemi rodzimej, ubijając poszczególne warstwy. Po tym przykryć kabel folią PCV koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20 cm dla jednego kabla.

## 5.3. Montaż słupów

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Słupy przystosowane do ustawienia na typowych prefabrykowanych fundamentach lub w gruncie. Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio posadowionych fundamentach lub przygotowanym podłożu dla słupów posadowionych bezpośrednio w gruncie. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego posadowieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Każdy słup należy uziemić a wartości rezystancji uziomu nie może być większa niż 10Ω. Zacisk PE tabliczek bezpiecznikowych należy połączyć z ww. uziomami.

Słupy należy tak ustawiać, aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika. Ponadto, wnęka powinna być położona na wysokości od 0,5m do 1,1m od powierzchni chodnika lub gruntu.

Wszystkie słupy oświetleniowe powinny mieć odpowiednie oznaczniki umożliwiające jednoznaczne określenie ich parametrów. Oznacznik powinien być trwały, czytelny i umieszczony w widocznym miejscu, jako trwale zamocowana tabliczka.

## 5.4. Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę LED przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe LED należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy należy montować bezpośrednio na słupie w sposób wskazany przez producenta. Oprawy

muszą być zamontowane w sposób trwały aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Źródła światła powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.

### **5.5. Montaż przewodów w słupach**

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trzyżyłowym przewodzie.

Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji po wykonaniu instalacji.

### **5.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

#### **Linia kablowa i słupy oświetleniowe**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową dla projektowanych linii kablowej i słupów oświetleniowych stanowić będzie izolacja robocza kabli zasilających i przewodów instalacji zasilania opraw, szczelna obudowa oprawy wykonana w II klasie.

Jako ochronę przy uszkodzeniu należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN - S z czasem wyłączenia  $t_w \leq 5s$ . Metalowe konstrukcje słupów oświetleniowych należy połączyć poprzez zaciski PE (ochronne) z ułożonym na całej długości linii kablowej we wspólnym wykopie z kablem płaskownikiem z Fe/Zn 25x4mm

Dodatkowo należy wykonać uziom pionowy z prętów uziomowych 16/1,5 m.

Rezystancja uziemienia szyn PE w projektowanych słupach powinna spełniać poniższy warunek:

$$R \leq 10[\Omega]$$

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziomu należy rozbudować uziomy pionowe.

### **5.7. Ochrona przeciwprzebieciowa**

Jako ochrona przebieciowa stosowane są istniejące ograniczniki przepięć na stacji transformatorowej i w sieci nn.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Uwagi ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Projektem, niniejszą Specyfikacją i poleceniami przedstawiciela zlecającego.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7-mio dniowym wyprzedzeniem powiadomić przedstawiciela zamawiającego o rodzaju i terminie badania.

### **6.2. Wykopy pod kable**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych. Nadmiar gruntu powinien być usunięty.

### **6.3. Linia kablowa**

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

- Głębokości zakopania kabla.
- Grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem.

- Odległość folii ochronnej od kabla.
- Rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

#### **6.4. Słupy oświetleniowe**

Jakość użytych materiałów do wykonania słupów, należy sprawdzać na zgodność ze Specyfikacją Techniczną producenta.

Latarnie po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia pionowego słupów.
- Prawidłowości ustawienia oprawy względem osi jezdni.
- Jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej i zaciskach oprawy.
- Jakości połączeń słupów i opraw.
- Stanu powłok ochronnych wszystkich elementów.

#### **6.5. Kontrole i badania**

Po zakończeniu prac wykonać pomiary rezystancji izolacji, ciągłości żył kabli, rezystancji uziemienia szyny PEN w szafce pomiarowo-sterowniczej, uziomów słupów oświetleniowych i zacisków ochronnych PE.

Zakończenie robót należy potwierdzić sprawdzeniami odbiorczymi zgodnie z PN-HD 60364-6:2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia- część 6 „Sprawdzenie”.

#### **6.6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek innych obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Pomiary natężenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej. Element światłoczuły powinien mieć urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 13201:2007.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru wyniki pomiarów do zatwierdzenia.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Zamawiającego i sprawdzonych w naturze.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek które wykonawca wykona na własny koszt.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za nie zgodne z wymaganiami i w takiej sytuacji wykonawca zobowiązany jest do doprowadzenia robót do zgodności z projektem i wymaganiami a następnie przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z warunkami umowy.

*mgr inż. Marcin Strczyński*  
 upr. nr 7342/Cie-87/94  
 do projektowania i nadzorowania  
 w specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej  
 bez ograniczeń  
 członek MOiB - nr MAZ/IE/0519/07