

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST**

**Budowa linii oświetlenia zewnętrznego  
wzdłuż drogi powiatowej nr1452W w m-sc Antoninów , Podlasie  
gm. Łąck dz. nr ew.10 ; 98/9  
Obręb:0001 , 0010 Antoninów Podlasie Jedn. ewid. 141907-2łąck**

Nazwy i kod robót

CPV 45231400-9- roboty w zakresie energetycznych linii kablowych  
CPV45232210-7 roboty w zakresie linii napowietrznych nn  
CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego osprzętu oświetleniowego

**INWESTOR : Gmina Łąck**

Opracował: mgr inż. Leszek Jankowski

**SIERPIEŃ 2018r.**

## SPIS TREŚCI

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
  
2. Materiały
  
- 2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli
- 2.2. Elementy gotowe
  
3. Sprzęt
- 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego
  
4. Transport
- 4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych
  
5. Wykonanie robót
  
- 5.1. Montaż szafek sterowniczych
- 5.2. Układanie linii kablowych nN
- 5.3. Instalacja uziemiająca
- 5.4. Montaż słupów
- 5.5. Montaż opraw
- 5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
  
6. Kontrola jakości robót
  
7. Obmiar robót
  
8. odbiór robót
  
9. Podstawa płatności
  
10. Normy i inne dokumenty

## NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY SST

SST - szczegółowa specyfikacja techniczna  
ST - specyfikacja techniczna  
ITB - Instytut Techniki Budowlanej

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego drogi powiatowej nr1452W w m-sc Antoninów , Podlasie gm. Łąck dz. nr ew.10 ; 98/9

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach publicznych .

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Budowa odcinka linii kablowej nN oświetlenia ulicznego oraz odcinka linii ośw.kablowo-napowietrznej dz. nr 98/9 ; 10 zasilanej zalicznikowo z projektowanego złącza pomiarowego zlokalizowanego na dz. nr 98/9 ( majątek ENERGA) wraz montażem latarni oświetleniowych w miejscowości Antoninów w gminie Łąck pow. płocki

### 1.3.1 Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje :

- Montaż szafki pomiarowo - sterowniczej oświetlenia SOU-1F
- Wykopanie i zasypywanie rowów kablowych
- Wykopanie i zasypywanie wykopów pod słupy oświetleniowe
- Układanie kabli i wykonanie uziemienia
- Montaż i stawianie słupów oświetleniowych wraz z osprzętem
- Montaż przewodów samonośnych
- Przeprowadzenie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC). Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Uziom** – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Złącze** – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**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.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

## 2.MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Zlecenia. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inwestorowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Kabel YAKX 4x25 mm <sup>2</sup>	mb 120
2. Przewód nap izolowany AsXSn2x25 mm <sup>2</sup>	mb 440
3. Opaski kablowe Oki	szt 10
4. Osłona rurowa DVK-50mm	mb 9
5. Rura osłonowa kabla UV-50/2,5	szt.2
6. Żerdzie żelbetowe ŻN – 10	szt7
7. Wysięgnik WE4 na wierzch. słupa	szt7
8. Strunobet. żerdzie wirowane typu E- 10,5/4,3	szt.2
9. Płyta stopowa	szt.2
10. Wysięgnik WE1 na wierzch. słupa	szt2
11. Beton B15	m3 6
12. Słup aluminiowy anodowany SAL-9 z wysięgnikiem WŁ-1/1,5/3,2/5	szt 2 /Rosa/
13. Fundament betonowy prefabrykowany B-71	szt 2 „
14. Złącze słupowe bezpiecznikowe IZK-4.02	szt 2 „
15. Wkładki D0-1 gG 6 A	szt 2
16. Skrzynka bezp. SV 19.25 z wkł. Bi-W-ts6A	szt.9
17. Zacisk przeb. izol. SLIP 12.05	szt.9
18. Oprawa drogowa diodowa LED 70W	szt 11
19. Przewód YDY 3x2.5 mm <sup>2</sup> mb	mb 50
20. . Bednarka ocynkowana 25x4 mm <sup>2</sup>	mb 230
21. Folia kablowa kolor niebieski 20 cm	mb 100
22. . Pianka poliuretanowa	szt 2
23. Piasek	m3 30
24. Złącze prętów ¾”uziemia	szt 15

25. Uziom stalowy miedziowany o dług.1,5m	szt.20
26. Ogran. przepięć SE 30.266	szt.6
27. Szafa oświetleniowa SOU- 1F x 1pomiar	szt.1
28. Podsypka cementowo piaskowa	m3 5
29. Zestaw słupowych płyt betonowych typu Meba/6szt/ 60x40x10 cm	kpl.9
30. . Inne drobne materiały i żwir /m3/dobrać według potrzeb	

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Zleceniem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Zlecenia, zostanie nie dopuszczony do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

urządzenie wiertnicze o średnicy do fi 90 c m  
koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m<sup>3</sup>,  
żuraw samochodowy,  
podnośnik PMH samochodowy hydrauliczny,  
zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h,  
wibromłot elektryczny 3,0kW,  
ubijak spalinowy 50kg,  
drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

### 4, TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w terminie przewidzianym Zleceniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia

spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane środki transportu:

ciągnik kołowy (1),  
samochód samowyładowczy do 5Mg,  
samochód dostawczy do 0,9Mg (1),  
przyczepa dłużykowa,  
środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany 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. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC oraz postanowieniami Zlecenia.

Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określa trasy kabli ziemnych, z umiejscowieniem słupów oświetleniowych i szafki sterowniczej oświetlenia. Jeżeli w miejscach wykopów lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla słupów, grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

Warunki ogólne wykonania robót instalacyjnych :

### 5.1 Montaż szafki sterowniczej.

Dla wykonania szafki sterowniczej oświetlenia należy przystosować typową szafkę pomiarowo-sterowniczą (np. typu SOU-1F Obudowa powinna być wykonana z materiału izolacyjnego – poliesteru. Stopień ochrony obudowy powinien wynosić co najmniej IP44.

Szafkę wyposażać w system szyn zbiorczych, zabezpieczenia modułowe, styczniki i rozłączniki oraz zegar sterujący, posiadający zaprogramowane wschody i zachody słońca oraz umożliwiać sterownie oświetleniem. Zainstalować zegar sterujący typu CPA 3.1 z programem wschodów i zachodów słońca . Dopuszcza się możliwość zastosowanie podobnego zegara innego producenta, posiadającego identyczne funkcje.

Szyna PEN szafki sterowniczej SO, powinna być połączona z uziomem linii kablowej .. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną Fe Zn 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8m. Kabel zasilający szafkę sterowniczą oświetlenia, wyprowadzić z projektowanego złącza ZK-P

### 5.2 Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.

Linie oświetleniową wykonać kablem YAKY 4x25 mm<sup>2</sup>.

Kable należy układać w rowach wykonanych ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Prace prowadzić z zachowaniem dużej ostrożności, ze względu na podziemne uzbrojenia terenu i drzewa. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym.

Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z rurociągami oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej HDPE o średnicy 75mm. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

Nazwę użytkownika,  
Symbol i nr ewidencyjny kabla,  
Typ, przekrój i ilość żył,  
Napięcie znamionowe kabla,  
Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

### 5.3 Układanie instalacji uziemiającej.

Szyna PEN szafki sterującej SOU powinna być połączona ze wspólnym uziomem linii kablowej zasilania ZK. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną FeZn 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8m.

### 5.4 Montaż słupów oświetleniowych.

#### 5.4.1 Montaż słupów na odcinku linii ośw. kablowej /słup nr1 ; nr2/.

Słupy stalowe SAL-9 firmy ROSA, fundament betonowy B-70, z wysięgnikiem typu WŁ-1/1,5/3,2/5 zgodnie z wytycznymi Inwestora. Słupy należy ustawiać na wcześniej zamontowanym fundamencie betonowym B-70. Słupy wyposażać we wnętrza montażowe na złączami IZK 4.02 zamykane na śrubę typu imbus. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Zasypanie fundamentu słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka. Fundament betonowy słupa, należy do wysokości 30 cm nad poziomem terenu zabezpieczyć przed wilgocią abizolem lub lepikiem asfaltowym.

#### 5.4.2 Montaż odcinka linii ośw. w wykonaniu napowietrznym /słup nr 3 do nr11/

Odcinek linii j.w. wykonać na słupach żelbetowych i wirowanych o odpowiednio dobranych wysokościach i wytrzymałościach z oprawami diodowymi LED 70W.

Oprawy zamocować na wysięgnikach rurowych montowanych na wierzchołku słupa.

Dla każdej oprawy zabudować bezpiecznik słupowy typu SV-19.25 z wkładką topikową Bi-Wts 4A. Podłączenie do przewodów linii oświetleniowej nN wykonać przewodem YDY2,5mm<sup>2</sup> za pomocą zacisków odg. SLIP 21.1.

Słupy nr 3 ; nr11 projektuje się jako krańcowe K1-10,5 z żerdzi wirowanych E-10.5/4,3.

Słupy nr4 do nr10 projektuje się jako przelotowe P-10 z żerdzi żelbetowych ŻN-10 o

wytrzymałości 227 daN.

Wykopy pod w/w słupy wykonać mechanicznie przy użyciu świdra.

Ustoje słupów dobrano jak dla gruntu słabego.

Rozmieszczenie latarni i typy opraw pokazano na schemacie zasilania i planie sieci oświetleniowej (rys. nr 1 i 2)..

*Dopuszcza się możliwość zastosowania innych rodzajów słupów, opraw i lamp jednak o parametrach nie gorszych od przedstawionych w obliczeniach. Zastosowanie innych rodzajów słupów, opraw i lamp musi być uzgodnione z inwestorem i projektantem. W celu wykazania zasadności zmiany należy przedstawić obliczenia parametrów świetlnych dla zastosowanych urządzeń.*

*Wszystkie elementy oświetlenia muszą posiadać atest*

#### 5.5 Montaż opraw.

Montaż opraw drogowych typu LED 70 na słupie, należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. 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 3x2,5mm<sup>2</sup> 750V, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania w tabliczce bezpiecznikowej.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej. Dopuszcza się możliwość zastosowanie podobnych typów słupów oraz rodzajów opraw i źródeł światła innego producenta, posiadające nie gorsze parametry po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru.

#### 5.6 Ochrona przeciwporażeniowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki nadprądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

***Uwaga:*** *W związku z montażem projektowanego oświetlenia drogowego w bezpośrednim sąsiedztwie rowów drogowych o głębokości powyżej 1,1- 1,3m zachodzi obawa braku stateczności słupów w dalszej eksploatacji. W związku z czym istnieje konieczność zabezpieczenia skarpy na wysokości nowoprojektowanych słupów od nr 3 do nr11, w celu zabezpieczenia ziemi przed osuwaniem..*

*Zabezpieczenia należy dokonać na długości min. 1,5m wzdłuż skarpy na wysokości słupów zestawami betonowymi płyt ażurowych typu Meba. Płyty należy układać na warstwie podsypki cementowo – piaskowej o grubości min. 10cm /w pewnych przypadkach warstwę podsypki poszerzyć celem uzyskania stabilności np. słup nr 10, nr11/. Otwory w płytach uzupełnić humusem z mieszanymi nasionami traw. Wykonanie zabezpieczenia skarpy zlecić firmie specjalistycznej wykonującej tego typu roboty wraz z badaniami powykonawczymi gruntu.*

*Roboty będą uznane za wykonane właściwie jeżeli wszystkie pomiary i badania będą zgodne z obowiązującymi Normami w tym zakresie.*



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych producentów oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### Szczegółowe zasady kontroli Robót.

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inwestora oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

### Badania jakości Robót w czasie budowy

Przed ułożeniem kabli oświetlenia drogowego należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania muf kablowych, przepustów i odległości przy zbliżeniach.

### Badania i pomiary Szafki Pomiarowo-Sterowniczej Oświetlenia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń kablowych zasilania,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość połączeń układu oświetlenia,
- nastawy zegara sterującego,
- prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- zainstalowanie tabliczki ostrzegawczej,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

### Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych,
- prawidłowość montażu, zachowanie prawidłowego połączenia żył zgodnie z kolorystyką,
- zachowanie odległości i jakości osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

### Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów i opraw,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,

badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,  
sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,  
konserwację zacisków ochronnych i złącz kontrolnych,  
pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,  
pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,  
elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji i fundamentów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Zlecenia.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Szczegółowe zasady obmiaru Robót.

Długości ułożonych kabli, przewodów oraz uziomów oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach.

Komplety zmontowanych całości takich jak: szafka sterownicza oświetlenia, słupy oświetlenia drogowego, fundamenty betonowe słupów, wysięgniki słupów, łączniki, oprawy oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace.

Jednostki obmiarowe

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST: w metrach (m) mierzy się Roboty:

- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi,
- układanie instalacji uziemiającej,
- układanie przewodów,
- układanie rur ochronnych.

w kompletach (kpl) mierzy się Roboty:

- montaż szafki sterowniczej oświetlenia z wyposażeniem,
- montaż słupa oświetlenia drogowego z wyposażeniem,
- montaż opraw oświetleniowych.

## 8. PRZEJĘCIE ROBÓT

Warunki ogólne

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

Warunki szczegółowe.

Przejmując Roboty elektryczne związane z wykonaniem Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST podczas kolejnych etapów odbioru, należy zwrócić szczególną uwagę na wybrane, niżej przedstawione aspekty tych odbiorów.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Należy sprawdzić:

- wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- jakość ułożenia kabli w ziemi oraz w osłonach i przepustach,
- zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,

jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,  
konserwację części podziemnej fundamentów słupów oświetlenia terenu,  
naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących Robót ziemnych.

Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

realizację zaleceń Inwestora dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót, protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,

aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia, kompletności protokołów z pomiarów, kompletność DTR i świadectw producenta, instrukcje obsługi urządzeń i instalacji, jakość wykonanych Robót związanych z posadowieniem szafki sterowniczej i słupów, funkcjonalność sterowania oświetleniem, jakość uziomów, prawidłowość oznakowania tabliczkami ostrzegawczymi i zamknięcie szafki sterowniczej i słupów,

naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ustalenia ogólne

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Zlecenia, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Zlecenia podstawą płatności jest wykonanie zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Cena wykonania Robót

Cena wykonania Robót mierzonych w kompletach obejmuje:

prace geodezyjne,

zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,

roboty zasadnicze:

wykonanie wyposażonej szafki pomiarowo-sterowniczej oświetlenia,

montaż słupów oświetleniowych z wysięgnikiem i fundamentów,

montaż opraw oświetleniowych na słupach,

wykonanie kablowej linii oświetlenia,

montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnękach słupowych,

układanie instalacji uziemiającej,

montaż rozłącznika RSA

wykonanie kablowej linii zasilania do szafki SON,

wciągnięcie przewodów elektrycznych w słupy.

konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem fundamentów szafki i słupów,

prace konserwacyjne części podziemnych fundamentów słupów,

wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,

wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-HD 60364-5-52

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż.

wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie

N SEP-E-004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa

PN-EN 13201

Oświetlenie dróg

PN-76/E-90301

Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzywa

termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie

znamionowe 0,6/1 kV.

PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-91/E-05009/43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-92/E-05009/41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-92/E-05009/54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
PN-93/E-05009/61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
PN93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC 60364 -3 do 708	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.

Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

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. 26.11.1990 r.)

oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE.