

Nr projektu : **E-2010-11-1 / ST**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Obiekt : **LINIA KABLOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO**  
Temat : **OŚWIETLENIE ULICY KOLEJOWEJ w GRĘBOCICACH**  
Adres budowy : **GRĘBOCICE , ul. KOLEJOWA , działka nr 551/4**  
Inwestor : **GMINA GRĘBOCICE**  
**59-150 GRĘBOCICE , ul. GŁOGOWSKA 3**

---

Zakres robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień :

**CPV- 45310000-3** - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV- 45314300-4 - Kładzenie kabli  
CPV- 45316110-9 - Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego  
CPV- 45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

Projektant: inż. Grzegorz Juźwiak  
upr. nr 391/DOS/09 .....

**G Ł O G Ó W , L I S T O P A D 2 0 1 0 R .**

## **SPIS TREŚCI:**

1.0	INFORMACJE OGÓLNE	str.	3
2.0	WSTĘP	str.	4
2.1	Określenia podstawowe		
3.0	MATERIAŁY	str.	4
3.1	Materiały stosowane przy układaniu kabli		
3.2	Elementy gotowe		
4.0	SPRZĘT	str.	6
5.0	TRANSPORT	str.	6
6.0	WYKONANIE ROBÓT	str.	6
6.1	Roboty przygotowawcze		
6.2	Roboty pomiarowe geodezyjne		
6.3	Roboty ziemne		
6.3.1	Wykopy		
6.3.2	Podsypki dla kabla		
6.3.3	Zasypanie wykopów kablowych		
6.3.4	Montaż fundamentów prefabrykowanych		
6.3.5	Montaż słupów		
6.3.6	Montaż opraw		
6.3.7	Układanie kabli w ziemi		
6.3.8	Montaż szafki sterowniczo-pomiarowej <b>SO</b>		
7.0	OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	str.	9
8.0	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	str.	12
9.0	POMIARY I ODBIORY	str.	12
10.0	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BHP	str.	13

---

Opracował : inż. Grzegorz Juźwiak .....  
11.2010 r.

## **1.0 INFORMACJE OGÓLNE**

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy zamierzenia inwestycyjnego polegającego na budowie **oświetlenia ul. Kolejowej w części położonej na wysokości działki 534/1 i skrzyżowania przy przejeździe kolejowym w Grębolicach** .

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszelkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz niezbędne dokumenty do prowadzenia budowy .

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie budowy, przez cały okres realizacji , aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy .

Podstawą do wykonywania robót stanowi dokumentacja projektowo-kosztorysowa budowy oświetlenia ulicznego .

Roboty budowlane związane z realizacją inwestycji można rozpocząć na podstawie **decyzji o pozwoleniu na budowę** .

Dokumentem prawnym obowiązującym Inwestora i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca realizacji budowy jest Dziennik budowy .

Odpowiedzialność za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy na Kierowniku budowy .

## **2.0 WSTEP**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego .

### **2.1 Określenia podstawowe**

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w ziemi , służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej .

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału , filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła .

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany , przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego .

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych

Fundament - konstrukcja żelbetowa służąca do utrzymania słupów i szafy pomiarowo-sterowniczo-rozdzielczej .

Szafa oświetleniowa - urządzenie pomiarowo –sterowniczo – rozdzielcze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe .

## **3.0 MATERIAŁY**

### **3.1 Materiały stosowane przy układaniu kabli**

Piasek - piasek stosowany przy układaniu kabli - gatunek „ 3 ”

Folia - folia kalandrowa z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 mm .

### **3.2 Elementy gotowe**

Fundamenty prefabrykowane -

Fundament B-120 do słupa SO-9/4 , h=9m .

Fundament pod szafkę oświetleniową typu SOP-3 .

Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne .

Składować na wyrównanym , utwardzonym i odwodnionym podłożu .

Przepusty kablowe - zaprojektowano dwuścienne rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną .  
z polietylenu wysokiej gęstości ( PEH )

- rura osłonowa typ DVK Ø 75

- rura osłonowa typ SRS Ø 75

- rura osłonowa typ SV Ø 50

### Kable

Linie kablową zasilającą szafę sterowniczo - pomiarową ozn. **SO** wykonać kablem elektroenergetycznym aluminiowym o izolacji i powłoce polwinitowej typ YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> napięcie znamionowe 0,6 / 1kV .

Linie kablową zasilającą słupy oświetleniowe wykonać kablem elektroenergetycznym aluminiowym o izolacji i powłoce polwinitowej typ YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> napięcie znamionowe 0,6 / 1kV .

Zasilenie opraw wykonać przewodem elektroenergetycznym miedzianym o izolacji i powłoce polwinitowej typ YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> .  
napięcie znamionowe : 0,6/1 kV

### Źródła światła i oprawy

Oprawa słupowa typ **OU-05 150W** mocowana na wysięgniku jednoramiennym typ **W-12/1/1-10<sup>0</sup>**  
Żarówka **WLS 150 HST-TC EXTRA 100V/E40 17klm** .

### Słupy oświetleniowe

Słup oświetleniowy uliczny stalowy ocynkowany typ **SO-9/4** , **h=9m**  
Elementy śrubowe do słupa SO-9/4 .

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej , z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego .

### Tabliczka bezpiecznikowa

Złącze słupowe TB-1 „Rosa” .

### Szafka sterowniczo -pomiarowa

Szafka wolnostojąca typu SOP-3 , w obudowie z tworzywa sztucznego typu OP 58.2FD z wyposażeniem wg rys. 3 . Zabudowa wg rysunku nr 1.

### Mufy termokurczliwe

Do uszczelnienia ( szczelność przeciwko wilgoci ) i ochrony końców kabli zaprojektowano głowiczki termokurczliwe AK4 6-35

### Wkładki bezpiecznikowe - Bi Wtz- gG/6A

### Materiały do ochrony przeciwporażeniowej

Przewód miedziany typ LYżo 10 mm<sup>2</sup>  
Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm

### Żwir na podsypę

Żwir na podsypę pod prefabrykowane elementy - klasa III .

#### **4.0 SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót :

- żurawia samochodowego
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup> /h
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do fi 15 cm

#### **5.0 TRANSPORT**

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

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

- samochodu skrzyniowego
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego

#### **6.0 WYKONANIE ROBÓT**

##### **6.1 Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją i terenem.

O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić użytkowników obcych sieci i urządzeń znajdujących się w pobliżu prowadzonych robót .

Wyznaczyć przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego oraz przebieg trasy kabla i słupów oświetleniowych.

Przeprowadzić ręczne wykopy celem szczegółowego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego

Teren budowy należy ogrodzić i zaopatrzyć w tablice ostrzegawcze - oznakować dla zapewnienia ruchu pieszego nad wykopami należy ułożyć kładki z poręczami.

Na noc doły pod słupy zabezpieczyć pomostami z desek lub barierkami ochronnymi

##### **6.2 Roboty pomiarowe geodezyjne**

Należy wytyczyć geodezyjnie :

- trasę układania kabli ,
- posadowienie fundamentów pod słupy i szafkę oświetleniową w oparciu o projekt branży elektrycznej
- kolidujące istniejące uzbrojenie

### **6.3. Roboty ziemne**

#### **6.3.1 Wykopy**

Projektuje się wykonanie rowów i wykopów **ręcznie** .

Grunt wyrzucany z rowów należy odkładać tylko na jedną stronę rowu , aby umożliwić swobodny dostęp do rowu na całej jego długości.

Skarpy wykopów umocnić wg sztuki budowlanej, zabezpieczyć wykop przed obsuwaniem się gruntu.

Grunt z kopania dołów pod fundamenty należy odrzucać w trzy strony na odległość nie mniejszą niż 0,5 m od krawędzi dołu. Trzy boki dołu należy wykonać jako ściany proste, czwarty bok pochyły z jednym lub dwoma schodami. Pod fundamenty prefabrykowane przyjęto wykonanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

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 .

#### **6.3.2 Podsypki dla kabla**

Dla kabla na dnie wykopów należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm .

Po założeniu tabliczek informacyjnych , wykonaniu prób i odbiorów robót zanikowych należy kabel obsypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie przykryć warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm .

Na tej warstwie ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego .

Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm .

#### **6.3.3 Zasypanie wykopów kablowych**

Pozostałą część wykopu uzupełnić ziemią rodzimą pobieraną z miejsca czasowego odkładu .

W przypadku występowania gruzu , kamieni , należy zrezygnować z gruntu rodzimego i do zasyпки użyć piasku .

W miarę zasypywania wykopu należy nasypywany grunt warstwami o grubości 20 cm ubijać warstwami ubijakiem, aż do zasypania rowu.

Aby uzyskać dobre efekty osiadania gruntu, należy poszczególne warstwy polewać wodą.

Nadmiar ziemi pozostałej po zasypce należy usunąć z terenu budowy .

Miejsce wywozu wskaże inwestor .

#### **6.3.4 Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu .

Przed zamontowaniem fundamentu należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy B-100 o grubości 10 cm i o wymiarach w poziomie większych o 10 cm od wymiaru danego fundamentu

Przy montażu fundamentu należy zwrócić uwagę na dokładne ustawienie fundamentu w pionie i w poziomie.

Fundament należy zabezpieczyć przed wilgocią .

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia , stan zabezpieczenia antykorozyjnego .

### **6.3.5 Montaż słupów**

Słupy oświetleniowe należy ustawić na uprzednio przygotowane fundamenty .

Odchyłka osi słupa od pionu , po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawić tak , aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni gruntu .

Wyposażenie montować po ustawieniu trzonu latarni .

### **6.3.6 Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem .

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników .

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy .

### **6.3.7 Układanie kabla nn w ziemi**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne .

Układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zaginanie, skręcanie lub rozciąganie

Kabel układać na głębokości 0,7m w poboczu drogi .

Pod zjazdem na działkę 534/1 , kabel ułożyć na głębokości 1m metodą przecisku z użyciem rur SRS 75 .

Kabel ułożyć w ziemi na podsypce z piasku o grub. 10 cm. z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi , wzdłuż całej trasy , co najmniej 25 cm nad kablem należy układać folię .

### **6.3.8 Montaż szafki sterowniczo-pomiarowej ozn. SO**

Szafkę sterowniczo - pomiarową należy zamontować według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafki .

Instrukcja zawiera wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót .



## 7.0 OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

### *Zasilanie oświetlenia ulicznego*

W celu oświetlenia ul. Kolejowej w części położonej na wysokości działki 534/1 i skrzyżowania przy przejeździe kolejowym w Grębocicach projektuje się budowę linii kablowej oświetlenia. W skład linii oświetleniowej będą wchodziły kable zasilające oraz szafka sterowniczo pomiarowa i 3szt. słupów oświetleniowych wraz z oprawami. Budowa oświetlenia nastąpi na podstawie warunków przyłączenia

RDE-2.2/BT/561/2501/2010 z dnia 28.10.2010r. Zasilanie będzie się odbywało z istniejącej stacji transformatorowej ST-891-2. Do zasilania szafki sterowniczo pomiarowej przewidziano i poszczególnych słupów przewidziano kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>. Łączna **długość trasy** linii kablowej oświetlenia wynosi **104m**.

### *Szafka oświetleniowa – SO (sterowniczo-pomiarowa)*

Zasilanie i sterowanie oświetlenia wykonane będzie z projektowanej szafki oświetleniowej SO. W związku z tym projektuje się w poboczu drogi ul. Kolejowej dz. 551/4 montaż wolnostojącej szafki oświetleniowej sterowniczo – pomiarowej typu SOP-3 w obudowie z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego odpornego na promienie UV i czynniki atmosferyczne. Przyjmuje się obudowę o wymiarach odpowiadających np. serii OP 58.2FD

Projektowana szafka składa się z części złączowo - pomiarowej wyposażonej w rozłącznik bezpiecznikowy NH-00 i uniwersalną tablicę licznikową dla montażu licznika 3faz.(1faz.) oraz części sterowniczej wyposażonej w cyfrowy programator astronomiczny CPA-4.4, ogranicznik przepięć, wyłącznik trójpołożeniowy do przełączania pracy automatycznej i ręcznej, fotoelement i wyłącznik nadmiarowo-prądowy jednofazowy typu MC110E - 10A. Drzwiczki szafki wyposażyc w zamki oraz uchwyty na kłódkę. Urządzenia pomiarowe przystosować do oplombowania.

Zabezpieczeniem głównym będzie wkładka WTN00-16A/gG zamontowana w rozłączniku bezpiecznikowym NH-00 w części złączowej. Natomiast zabezpieczeniem przeciążeniowym będzie wyłącznik nadmiarowo prądowy 1P+N o charakterystyce „C” typu MC110E-10A .

**Lokalizację szafki pokazano na rysunku nr 1**

**Schemat zasilania i układ połączeń szafki pokazano na rys nr 3**

### *Słupy i oprawy*

W celu dostosowania projektowanego oświetlenia do projektowanej jezdni, jej szerokości, rodzaju nawierzchni i spodziewanych prędkości, przyjęto słupy o wysokości 10m i rozstawie 42m oraz oprawy ze źródłami światła o mocy 150W. Pozwoli to na uzyskanie parametrów oświetlenia wymaganych w PN-EN 13201-2: *Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe*.

Dla projektowanej drogi przyjęto sytuację oświetleniową B2 jak dla dróg o umiarkowanym natężeniu ruchu pojazdów mechanicznych oraz klasę oświetlenia ME4b, dla której wymagane kryteria wynoszą:

średnia luminancja powierzchni  $L_{sr}=0,75cd/m^2$

równomierność ogólna luminancji  $U_0>0,4$

równomierność wzdłużna luminancji  $U_I > 0,5$

oślnienie przeszkadzające  $TI < 15\%$

W celu zachowania wymaganych parametrów projektuje się zastosowanie urządzeń odpowiadających swoimi parametrami następującym przykładowym typom słupów i opraw:

- słupy oświetleniowe stalowe ośmiokątne  $h=9m$  np. typ SO-9/4  $\Phi$   $d=60$  - wysięgniki jednoramienne o długości 1m typ W12/1/1/ $\Phi$ 60

- fundamenty B-120

- oprawy uliczne OU-05 - 150W HST

- źródła światła - wysokoprężne lampy sodowe WLS150HST – TC EXTRA 100V/E40

- złącza słupowe TB-1

Słupy zamontować w miejscach wskazanych na planie na fundamentach betonowych. Zabezpieczenie poszczególnych źródeł światła wykonać przy zastosowaniu wkładek topikowymi wielkości D2- typu BiWtz-6A umieszczonych w złączach TB-1 we wnękach słupów. Zasilanie opraw wykonać przewodami YKYżo  $3 \times 2,5mm^2$ .

Zaciski uziemiające konstrukcji latarni połączyć z przewodem PEN w złączach słupowych TB. Do połączenia stosować przewód  $LY10mm^2$ .

#### Linia kablowa nn 0,4kV oświetlenia terenu

W celu zasilania oświetlenia projektuje się budowę linii kablowej ze stacji transformatorowej ST-891-2 do szafki sterowniczo-pomiarowej. W tym celu z wolnej podstawy bezpiecznikowej w rozdzielnicy nn ST-891-2 wyprowadzić kabel YAKXS  $4 \times 25$  o długości 12m, który zakończyć w szafce sterowniczo pomiarowej SO. Przy stacji na odcinku od rozdzielnicy do głębokości 0,5m pod ziemią kabel chronić rurą osłonową odporną na promieniowanie UV typu SV50. Końce kabla zaopatrzyć w głowiczki termokurczliwe AK 4 6-35 zabezpieczające przed wnikaniem wilgoci oraz końcówki kablowe KA25. Na kabel przy rurach osłonowych i załomach nałożyć opaski kablowe OKI z podaniem typu kabla, relacji, właściciela i roku ułożenia.

Do budowy linii przyjęto kabel czterożyłowy z uwagi na ewentualną przyszłą rezerwę zasilania, przy czym na etapie realizacji niniejszego zadania wykorzystane będą dwie żyły, natomiast pozostałe żyły należy tymczasowo zabezpieczyć.

Z szafki sterowniczo pomiarowej SO wyprowadzić obwód kablowy oświetlenia o łącznej długości trasy 98m i długości kabla 112m. Na projektowanym obwodzie przewidziano montaż 3 słupów oznaczonych jako L1 – L3. Do budowy linii oświetlenia kabel YAKXS  $4 \times 25mm^2$ , którym zasilic poszczególne słupy oświetleniowe.

Do budowy linii przyjęto kabel czterożyłowy z uwagi na ewentualną przyszłą rezerwę zasilania, przy czym na etapie realizacji niniejszego zadania wykorzystane będą dwie żyły, natomiast pozostałe żyły należy tymczasowo zabezpieczyć.

**Trasę linii kablowej oświetlenia pokazano na rysunku nr 1.**

**Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku nr 2**

Końce kabli we wszystkich słupach i w szafce zaopatrzyć w głowiczki termokurczliwe AK4 6-35. Odizolowane końcówki kabli podłączać bezpośrednio w gniazda zaciskowe złącz słupowych TB-1.

Kabel układać na głębokości 0,7m w poboczu drogi. W miejscach w których trasa kabla biegnie pod nawierzchniami utwardzonymi tj. w miejscach skrzyżowań ze zjazdami na

działkę 534/1 kabel układać na głębokości 1m metodą przecisku sterowanego z użyciem rur SRS 75. Na skrzyżowaniach z kablem telekomunikacyjnym i innymi kablami zastosować rury osłonowe DVK 75. Ostateczną formę układania rur osłonowych (przecisk lub przekop) uzgodnić z zarządcą drogi i właścicielem zjazdów.

Kable układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm z 3% zapasem w celu skompensowania przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie przykryć warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Pozostałą część wykopu uzupełnić ziemią z wykopu. Na kable w odstępach 10m i przy załomach oraz rurach osłonowych, nakładać oznaczniki OKI z podaniem : typu i przekroju kabla, relacji linii, roku ułożenia, właściciela (w czyjej eksploatacji jest kabel).

**Miejsca montażu rur pokazano na rysunku nr 1**

**Długości poszczególnych odcinków osłon pokazano na schemacie ideowym linii rys. nr 2**

*Do budowy linii przyjęto kable czterożyłowe z uwagi na ewentualną przyszłą rezerwę zasilania, przy czym na etapie realizacji niniejszego zadania wykorzystane będą dwie żyły, natomiast pozostałe żyły należy tymczasowo zabezpieczyć. Dopuszcza się wykorzystanie pozostałych żył poprzez ich podłączenie pod napięcie w celu ochrony izolacji kabla, pod warunkiem właściwego oznaczenia żył kabla.*

#### Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia właściwej ochrony przeciw przepięciowej linii kablowej i układu sterowania oświetlenia przewiduje się montaż ochronnika przepięciowego. W tym celu w szafce sterowniczo pomiarowej zamontować ochronnik przepięciowy klasy B+C typu DEHN Ventil 2P-TN 255. Wykonać uziemienie ochronnika – rezystancja uziemienia winna mieć wartość  $R_u < 10\text{ohm}$ .

#### Uziemienie robocze i ochronne

Projektuje się wykonanie uziemienia ochronno-roboczego w projektowanej szafce oświetleniowej SO oraz w projektowanych latarniach.

Rezystancja uziemienia roboczego w szafce SO powinna być niższa niż  $10\Omega$  ze względu na ochronniki przepięciowe, a rezystancja uziemienia przewodu PEN w słupach znajdujących się na końcu linii kablowej powinna mieć wartość mniejszą niż  $30\Omega$ . Projektuje się wykonanie uziomów poziomych z taśmy stalowej Fe/Zn 25x4 układanych w wykopach kablowych 10cm poniżej kabli zasilających.

Dodatkowo zaciski uziemiające słupów połączyć z przewodem PEN w złączach TB.

Do połączenia stosować przewód LYżo  $10\text{mm}^2$ .

Wypadkowa rezystancja projektowanego uziemienia przewodu PEN z uwzględnieniem projektowanego uziemienia ograniczników przepięć ( $R < 10\text{ohm}$ ) w szafce SO winna mieć wartość

$$R_{B2} < 5\Omega$$

W tym celu projektuje się wspólny uziom przewodu PEN łączący ze sobą wszystkie projektowane latarnie i szafkę SO. Pozwoli to zachować wymagania N-SEP-E-001.

## **8.0 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

### Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

ochrona przez zastosowanie izolowania części czynnych .

Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją , która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie .

### Ochrona przed dotykiem pośrednim -

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przyjęto  
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

## **9.0 POMIARY I ODBIORY**

W trakcie wykonywania instalacji oświetlenia ulicznego należy sprawdzić prawidłowość :

- wykonania rowów kablowych
- ustawienia słupów
- ustawienia szafki sterowniczo-pomiarowej SO
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym
- jakość wykonania połączeń kabli zasilających
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- ułożenia kabli ( przed zasypaniem rowów )
- montażu przewodów ochronnych .
- sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu
- sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu
- dokładność ustawienia pionowego słupów
- prawidłowość ustawienia opraw
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe , wyniki ująć w protokołach .

Wykonać :

- a) sprawdzenie kabli , przewodów , osprzętu , słupów , wysięgników , opraw szafki sterowniczo-pomiarowej na zgodność z dokumentacją techniczną ,
- b) sprawdzenie prawidłowości ochrony przeciwporażeniowej ( przekrój i rodzaj przewodów , sposób połączeń ) ,
- c) sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów instalacji zasilającej oraz instalacji przeciwporażeniowej ,
- d) pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów ,
- e) pomiar impedancji pętli zwarciorowej ,
- f) pomiar rezystancji uziomów roboczych i ochronnych uziemienia .

Przy przekazaniu do eksploatacji instalacji oświetlenia zewnętrznego odbierający roboty otrzymuje od wykonawcy :

- pozwolenie na budowę , dziennik budowy
- dokumentację powykonawczą , dokumentację geodezyjną
- protokoły badań i pomiarów
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji
- certyfikaty , świadectwa jakości , deklaracje zgodności , karty gwarancyjne .

## **10.0 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY**

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie BHP .

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wymogów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r w sprawie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( dz. U. z dnia 19 marca 2003 r. ) .

Opracował : inż. Grzegorz Juźwiak .....

11.2010 r.