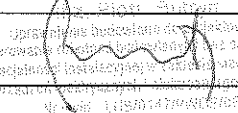


# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV 45316110-9  
(instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego)

Nazwa projektu	<b>Oświetlenie drogowe ulicy Goplan w Lublinie</b>
Obiekt	<b>Budowa ul. Goplan w Lublinie</b>
Adres	Lublin ul. Goplan
Zakres opracowania	Kablowa linia oświetlenia drogowego ze słupami oświetle- niowymi
Inwestor	<b>Miasto Lublin</b>

Opracował:	inż. Piotr Butryn	LUB/0147/PWOE/05	 <small>uprzednio: inżynier budownictwa - wykonanie projektu budowlanego i jego wzajemnego (zawieszonego) z projektem budowlanym projektu budowlanego i jego wzajemnego (zawieszonego)</small>

Wrzesień 2008

**Szczegółowa specyfikacja techniczna  
wykonania i odbioru robót  
budowlano-montażowych objętych projektem  
budowlanym oświetlenia drogowego  
ulicy Goplan w Lublinie**

**1. Cel i przedmiot opracowania.**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, warunków materiałowych, jakościowych i sprzętowych zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych.

**1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego.

**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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych,

**1.4 Kody CPV**

W robotach budowy oświetlenia ulicznego objętych opracowaniem występują kody CPV:

- słownictwo główne **CPV 45316110-9** (instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego).

**1.5 Określenia podstawowe**

***Śłup oświetleniowy***

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

***Wysięgnik***

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

#### ***Oprawa oświetleniowa***

- urządzenie służące do rozdziálu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

#### ***Szafa oświetleniowa***

- urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

#### ***Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa***

- ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

#### ***Ogólne wymagania dotyczące robót***

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### ***Przekazanie terenu budowy***

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy oraz dokumentację projektową.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek w uzgodnieniu z Zamawiającym..

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### ***Zabezpieczenie terenu budowy***

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### ***Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót***

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

### ***Ochrona własności publicznej i prywatnej***

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

### ***Bezpieczeństwo i higiena pracy***

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### ***Stosowanie się do prawa i innych przepisów***

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. Podstawa opracowania.**

- Projekt budowlany oświetlenia drogowego ulicy Goplan w Lublinie
- Obowiązujące przepisy i normy

## **3. Zakres rzeczowy robót**

*Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)*

45112100-6 ręczne kopanie rowów 0,4 x 0,8 w gruncie kat III długości 547m.  
 45310000-3 ułożenie w rowie uziomu – płaskownik Fe/Zn 25 x 4 mm l = 40m.  
 45231110-9 ułożenie w rowie osłon rurowych SRS 110, DVK 110, DVR 75, A58PS – 800m.  
 45231000-5 wykonanie przewiertu pod drogami l = 71 m.  
 45314300-4 wciąganie do osłon rurowych kabli YKY 5x16mm<sup>2</sup> l = 825m.  
 45112100-6 zasypanie rowów kablowych l = 547m.  
 45262210-6 wykonanie wykopów i zabudowa fundamentów prefabrykowanych betonowych pod słupy oświetleniowe szt. 15  
 45223800-4 montaż i stawianie słupów oświetleniowych aluminiowych cylindryczno-stożkowych bez szwu. wysokości 8m. szt. 11  
 45223800-4 montaż i stawianie słupów oświetleniowych jw. wysokości 6m. szt. 4  
 45223800-4 montaż wysięgników łukowych w komplecie słupa m. szt. 11  
 45311100-1 zarabianie na sucho końca kabla 5-żyłowego szt. 30  
 45316110-9 montaż na wysięgniku opraw sodowych 70W szt. 11  
 45316110-9 montaż opraw sodowych 70W bezpośrednio na słupie szt. 4  
 45311000-0 wciąganie w słupy kabli YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 134m.  
 45310000-3 pomiary elektryczne szt. 42  
 45310000-3 inwentaryzacja geodezyjna 719m.

### 3.1 Materiały

#### Kable

Kable użyte do budowy oświetlenia drogowego ulicy Goplan powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach miedzianych. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Zgodnie z warunkami przyłączenia przekrój kabla nie może być mniejszy od 16mm<sup>2</sup> - pięciziołowy.

#### Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3; 2002 oraz PN-EN 60061-1:2001

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Należy stosować oprawy które muszą posiadać urządzenia umożliwiające oddychanie oprawy, wykonane w II klasie ochronności.

Zastosowano oprawy oświetleniowe typu SGS 103 ze źródłem światła SON-T PIA PLUS 70W (wysokoprężna lampa sodowa o podwyższonej skuteczności świetlnej oraz trwałości).

#### Słupy oświetleniowe i wysięgniki

Zastosowane słupy oświetleniowe typu:

- SAL-60 – słupy do bezpośredniego montażu opraw

- SAL-8 + WL1/2,0/2,7/5 występują jako komplet słup i wysięgnik łukowy – słupy dwuelementowe.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### **Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową typu TB-35 wyposażoną w śruby M8 do podłączenia kabli.

#### **Szafa oświetleniowa**

Dla potrzeb budowy oświetlenia ulicy Goplan nie przewidziano budowy nowej szafy oświetleniowej.

Obwody oświetleniowe należy wpiąć do szafki oświetleniowej Sz.O 1078 wykonanej dla potrzeb oświetlenia ulicy Sławin.

### **4. Warunki wykonania robót.**

#### **4.1. Przekazanie placu budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie oświetlenia zgodnie z umową zawartą między nimi.

#### **4.2. Informacja o warunkach terenowych**

Teren budowy stanowi przede wszystkim pas drogowy ulicy Goplan w Lublinie oraz przejście poprzeczne ulicy Sławin i pas drogowy fragmentu ulicy Bobrzan.

Teren budowy oświetlenia drogowego ul. Goplan pokrywa się z terenem budowy w zakresie branży drogowej. W związku z powyższym roboty instalacyjne powinny być prowadzone w koordynacji z robotami drogowymi.

Teren na którym projektowane jest oświetlenie drogowe jest uzbrojony w kanalizację sanitarną, wodociągową, linie kablowe nn. oraz kable teletechniczne.

#### **4.3. Przeszkody terenowe**

Na trasie projektowanego oświetlenia drogowego znajdują się miejsca skrzyżowania i zbliżenia do istniejących linii kablowych nn, a także innych instalacji podziemnych.

Przed przystąpieniem do układania linii kablowych oświetlenia drogowego oraz stawiania słupów należy dokonać wytyczenia geodezyjnego, powiadomić użytkowników uzbrojenia podziemnego o rozpoczęciu robót oraz wykonać w miejscach newralgicznych przekopy próbne celem szczegółowego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia.

Ponadto na trasie kabla oświetleniowego znajdują się urządzone i nieurządzone wejścia i wjazdy do posesji.

Pod wjazdem urządzonym kabel należy układać bez naruszania nawierzchni tj. metodą przewiertu, natomiast na wjazdach nieurządzonych przekopem,

#### **4.4. Plac budowy.**

Zasilanie placu budowy w media nie jest wymagane. Urządzenie zaplecza budowy należy do obowiązków wykonawcy robót.

#### **4.5. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.**

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia drogowego w celu zagwarantowania właściwej jakości robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu budowlanego:

- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy,
- spawarka transformatorowa,
- agregat prądotwórczy,
- zagęszczarka wibracyjna.

#### **4.6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

- samochód skrzyniowy z dwukółką lub samochód dłużykowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli

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

#### **4.7. Roboty ziemne.**

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane typu B-70 i B-60, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 .

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

W miejscu skrzyżowania projektowanego kabla z istniejącym uzbrojeniem, kabel należy ułożyć w osłonie rurowej „AROT” DVK 110 lub SRS 110 (nawierzchnie utwardzone).

Na krzyżujące się z kablem oświetleniowym kable teletechniczne i rurociągi gazowe należy założyć odpowiednio osłony rurowe dzielone typu A 58 PS i A 110PS.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (tj. bez darniny, korzeni, odpadków i kamieni). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijkami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub osłony rurowej kabla.

#### **4.8. Montaż słupów.**

Słupy oświetleniowe typu SAL-8+WL1/2,0/2,7/5 należy ustawiać na fundamencie prefabrykowanym typu B-70, natomiast słupy SAL-60 na fundamencie B60 – słupy i fundamenty produkcji ROSA Tychy. Fundamenty powinny być montowane krawędzią równoległą do osi jezdni.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 2‰ (wysokości słupa).

Wysięgники słupa oświetleniowego powinny być skierowane prostopadłe do osi jezdni.

Słupy należy ustawiać – o ile nie ma zbytniego zbliżenia do ogrodzenia lub innej budowli – tak, aby jego wnęka z tabliczką bezpiecznikową znajdowała się od strony ogrodzenia działek.

#### **4.9. Montaż opraw.**

Montaż opraw należy poprzedzić wciągnięciem do słupów i wysięgników przewodów zasilających – zastosowano kabel typu YKY 2x2,5mm<sup>2</sup>.

Montaż opraw należy wykonywać na wysięgnikach na słupach stojących (słupy 8-mio metrowe) lub bezpośrednio na szczycie słupa (słupy 6-cio metrowe) przy użyciu podnośnika montażowego.

Brygada montażowa powinna być bezwzględnie zapoznana z instrukcją montażu zastosowanych opraw oświetleniowych wydaną przez producenta.

Przeszkolenie w tym zakresie należy do obowiązków Kierownika Budowy.

Podczas montażu opraw należy zadbać aby umocowanie na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie uniemożliwiało zmianę położenia oprawy pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Sprawność każdej oprawy przed zamontowaniem powinna być zbadana w warunkach warsztatowych.

#### 4.10. Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 oraz SEP-004.

- Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.
- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .
- Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.
- Kable na całej długości należy układać w osłonach rurowych na głębokości 0,7m,
- Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości min. 20cm i grubości 0,5mm,
- Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.
- W miejscach skrzyżowań kabli z projektowanymi drogami o nawierzchni utwardzonej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.
- Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne..
- Zaleca się aby przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 0,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla miernikiem izolacji (np. MIC) , przy czym rezystancja nie powinna być mniejsza niż  $20\text{ M}\Omega/\text{km}$

Odległości kabla od innych urządzeń podziemnych

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M.-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych /ustój, podpora, odciążka/	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

#### **4.11. Montaż szafy oświetleniowej**

Zakres robót budowy oświetlenia drogowego ulicy Goplan przewiduje włączenie kabli oświetleniowych do szafki oświetleniowej Sz.O-1078 projektowanej dla oświetlenia ulicy Sławin.

#### **4.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Wszystkie metalowe elementy obudowy opraw i słupów należy połączyć z żyłą ochronną Kabli. W układzie sieci TN-C-S ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania.

### **5. Kontrola jakości robót.**

#### **5.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu z wykopu (wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być  $\geq 0,95$ ).

#### **5.2. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz karcie wyrobu producenta.

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w pionie i rzędne posadowienia.

#### **5.3. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy.
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Oraz wykonaniu pomiarów obwodu od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy włącznie.

#### **5.4. Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabla,
- odległości folii ochronnej od kabla (osłony kabla),
- ciągłości żył kabla i rezystancji izolacji.

Pomiary rezystancji i ciągłości żył kabla, należy wykonywać dla każdego odcinka kabla oddzielnie.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **5.5. Szafa oświetleniowa**

Przed wprowadzeniem kabli do szafy oświetleniowej należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość połączeń kabli zasilających i odpływowych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

### **5.6. Instalacja przeciwporażeniowa**

Wszystkie metalowe części, a zwłaszcza słupy powinny być przyłączone do przewodu ochronnego kablowej linii oświetleniowej. Ponadto końcowe słupy obwodów oświetleniowych powinny mieć wykonane uziemienie w postaci taśmy FeZn 25x4mm ułożonej w wykopie ok. 20cm pod kablem

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **5.7. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy prze-

prować podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.).

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032

## **5.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać zdemontowane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **6. Obmiar robót.**

### **6.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów i opraw oświetleniowych jest sztuka.

## **7. Odbiór robót**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- montaż fundamentów,
- ułożenie osłon rurowych i wciągnięcie kabla,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować niżej wymienione dokumenty:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą (inwentaryzacja),

- powykonawczą dokumentację techniczną oświetlenia drogowego,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz zagęszczenia gruntu,
- protokoły z pomiaru parametrów oświetleniowych.

## 8. Podstawa płatności

### 8.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m. linii kablowej lub 1 szt. słupa z oprawą oświetleniową obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie
- dostarczenie materiałów
- wykopy pod fundamenty i kable,
- montaż fundamentów,
- układanie osłon rurowych i wciąganie kabli oraz układanie folii ochronnej,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze

## 9. Przepisy związane

### 9.1 Normy

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 1.  | PN-80/B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych   |
| 2.  | PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze   |
| 3.  | PN-80/C-89205     | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu   |
| 4.  | PN-76/E-02032     | Oświetlenie dróg publicznych  |
| 5.  | PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa            |
| 6.  | PN-IEC 60364-6-61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze   |
| 7.  | PN-76/E-05125     | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa   |
| 8.  | PN-EN 60598-2-3   | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania  |
| 9.  | PN-79/E-06314     | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne   |
| 10. | PN-93/E-90401     | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV |
|     |                   | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV   |
| 11. | PN-91/M-34501     | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania                               |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 12. | PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania                                       |
| 13. | BN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego                                      |
| 14. | BN-66/6774-01    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka   |
| 15. | BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 16. | BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| 17. | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 18. | BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  |
| 19. | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 20. | BN-79/9068-01    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |

## 9.2. 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 dnia 10.04.1972r/.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. /Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r/.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.