

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **Roboty oświetleniowe**

**TEMAT: Przebudowa skrzyżowania ul. Vogła z ul. Sytą  
w Dzielnicy Wilanów w Warszawie.  
Przebudowa oświetlenia drogowego.**

**INWESTOR: Zarząd Dróg Miejskich  
ul. Chmielna 120  
00-801 Warszawa**

## **Oświetlenie dróg**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla przebudowy oświetlenia drogowego na skrzyżowaniu ul. Vogla z ul. Sytą.

#### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Roboty omawiane w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i modernizacją oświetlenia drogowego wg. zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłu strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.4. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5. Przewód kabelkowy – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego pracujący w słupie i w wysięgniku.
- 1.4.6. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymywania słupa oświetleniowego lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.7. Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze z pomiarem energii elektrycznej bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

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

### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

- (1) Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekaze Wykonawcy Teren Budowy oraz :
  - a/ Projekt zagospodarowania terenu - mapa załącznik do Protokołu ZUD.
  - b/ Szkic osi i linii rozgraniczających
  - c/ Projekty budowlano - wykonawcze
  - d/ Przedmiar robót wraz z ślepymi kosztorysami
  - e/ Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów
  - f/ Specyfikacje Techniczne
- (2) Po przekazaniu terenu Budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty główne trasy i węzła komunikacyjnego.
- (3) Przed rozpoczęciem Robót punkty główne trasy i węzła komunikacyjnego powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.
- (4) W okresie od przekazania Terenu Budowy do potwierdzenia przez zamawiającego Końcowego Odbioru Robót Wykonawca odpowiada za odpowiednie utrzymanie znaków geodezyjnych i palików na Terenie Budowy. Uszkodzone lub zniszczone paliki Wykonawca naprawi na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

- (1) Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych .
- (2) Dokumentacja Projektowa będzie zawierać :
  1. Projekt zagospodarowania terenu
  2. Projekt budowlany
  3. Projekt wykonawczy
  4. Kosztorys inwestorski do projektu jw.
  5. Kosztorys ślepy – przedmiar robót do projektu jw.
  6. Specyfikacje techniczne oświetleniowe
  7. Oryginał opinii ZUD
- (3) Jeżeli w trakcie wykonywania Robót w wyniku działań Wykonawcy okaże się koniecznym dokonanie zmian lub uzupełnień w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące Rysunki i Specyfikacje Techniczne w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do Zatwierdzenia.  
Koszt ww. zmian i uzupełnień Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

### **1.5.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

- (1) Roboty będą prowadzone bez zamykania ruchu, lecz z jego ograniczeniem do częściowych zamknięć jezdni, dojazdów lokalnych itp.

Zabezpieczenie bezpiecznego ruchu publicznego w obrębie budowy przez okres jej trwania do ostatecznego zakończenia i odbioru należy do Wykonawcy.

(2) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych. Każda z tablic informacyjnych będzie zawierała szczegółowe informacje o budowie. Treść informacji powinna być uzgodniona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, przez cały okres realizacji Robót.

(3) Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi zatwierdzone przez odpowiedni Wydział Komunikacji Projekt organizacji ruchu i zabezpieczenie Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany na bieżąco.

(4) W czasie wykonywania Robót Wykonawca ustawi i będzie obsługiwał wymagane znaki drogowe i elementy zabezpieczenia ruchu, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni oświetlenie w nocy tych zapór i znaków, dla których jest nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

(5) Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

#### 1.5.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

(1) Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.

(2) Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robot lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to w Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.

Stan naprawianej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

(3) Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli telefonicznych, itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

Wykonawca na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczących istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, itp., powinien przed rozpoczęciem Robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy.

O zamiarze przystąpienia do Robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli tych urządzeń i Inżyniera.

W przypadku uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu, których obecność nie była znana wcześniej, wszelkie koszty naprawy takich urządzeń będą Wykonawcy zwrócone, o ile metody prowadzenia Robót i właściwe środki ostrożności były przez Wykonawcę stosowane.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska.

(1) Wykonawca powinien znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

a/ miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym

b/ powinny być podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu
- możliwością powstania pożaru

c/ praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji Robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym

d/ opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### 1.5.6. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

(1) Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu Materiałów i Sprzętu na drogach publicznych poza granicami Terenu Budowy określonymi w Kontrakcie.

Specjalne zezwolenie na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi, o ile zostaną uzyskane przez Wykonawcę od odpowiednich władz, nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenie dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

(2) Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących ani na wykonywanych konstrukcjach nawierzchni w obrębie granic Terenu Budowy.

(3) Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i powinien naprawiać wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

(1) Podczas realizacji Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich 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.

(2) Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na Terenie Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

(3) Wykonawca powinien zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego Roboty objęte Kontraktem. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w punkcie 1.5.7. nie podlegają odrębnej zapłacie i są automatycznie uwzględnione w stawce jednostkowej Robót objętych Kontraktem.

#### 1.5.8. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
- 2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli, to Inżynier może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i /lub ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST, i wpłynie to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 1.5.9. Utrzymanie Robót

- (1) Wykonawca powinien utrzymywać Roboty do czasu końcowego Odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby Budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru.
- (2) Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać Roboty.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

- (1) Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę odwiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.
- (2) Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykona na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Przechowywanie i składowanie Materiałów

- (1) Wykonawca powinien zapewnić dla wszystkich Materiałów warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do Robót oraz zgodność z wymaganiami ST. Odpowiedzialność za wady Materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inżynier może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania materiałów niż podany w ST lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne, powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję Materiałów.
- (2) Wszystkie miejsca czasowego składowania Materiałów powinny być po zakończeniu Robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 2.2. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.3. Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury wykorzystywane do przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur powszechnie osiągalnych – kat. 110 SRS pod jezdniami, a przy kolizjach z mediami podziemnymi (lub w przypadku kabli oświetleniowych na całej długości między latarniami) przepusty DVK. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.4. Kable.

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV pięciodrutowych o żyłach miedzianych typu YKY. 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 zerowania ochronnego.

Zasilanie latarni kablami YKY 5x25, między latarniami kable ułożone są w rurach ochronnych typu AROT DVK 110. Zastosować oznaczniki żył kabla. We wnękach latarni i skrzynek kable zakończyć na sucho.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.5. Przewód kabelkowy

Przewód używany do zasilania opraw oświetleniowych, składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju  $2,5 \text{ mm}^2$ , izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3 x  $2,5 \text{ mm}^2$  na napięcie znamionowe 750V.

Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż  $-5^\circ\text{C}$ .

### 2.6. Źródła światła i oprawy.

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314. W opracowaniu przyjęto oprawy typu ONYX2 ST ze źródłem światła typu SON-T PIA PLUS. Oprawa oświetleniowa posiada budowę dwukomorową. Stopień szczelności oprawy: IP66 dla komory lampy oraz co najmniej IP65 dla komory osprzętu elektrycznego. Oprawa posiada system „oddychania” komory optycznej pozwalający na jednokierunkową wymianę powietrza z otoczeniem. Odbłyśnik oprawy jednoczęściowy, pełny, głęboko tłoczony i chemicznie polerowany, wykonany z aluminium o wysokiej czystości, chroniony od góry pokrywą przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych, zabezpieczony przed korozją. Oprawa posiada regulację rozsyłu strumienia świetlnego.

Korpus oraz pokrywa oprawy wykonane jako odlew aluminiowy odporny na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV, malowany proszkowo na wybrany kolor z palety RAL. Klosz oprawy wykonany z materiału odpornego na uderzenia i promieniowanie UV



(hartowane szkło) posiadający właściwości samoczyszczące. Oprawa wyposażona w układ kompensacji mocy biernej ( $\cos\varphi \geq 0,85$ ). Wymiana źródła światła bez użycia narzędzi. Pokrywa podczas wymiany powinna być zabezpieczona przed wyrwaniem. Przy wymianie i obsłudze układów stabilizacyjno-zapłonowych komora optyczna oprawy nie ulega rozszczelnieniu.

Oprawa wykonana w I klasie ochronności przeciwporażeniowej. Materiały, z których wykonano oprawę gwarantują jej sprawne użytkowanie przez minimum 15 lat. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w komputerowym programie obliczeniowym. Oprawa posiada uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na słupie lub wysięgniku. Napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz. Oprawa zgodnie z PN- EN 60598-2-32002 wyposażona w skompensowane układy stabilizacyjno-zapłonowe ze statecznikiem z termo-wyłącznikiem.

Główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawa przyjazna środowisku”). Ze względów serwisowych oprawy o różnych mocach powinny pochodzić od jednego producenta. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

## **2.7. Słupy oświetleniowe.**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe stalowe z wysoką odpornością na korozję (ocynkowane). Wysokość zestawu słup + wysięgnik powinna wynosić zgodnie z dokumentacją projektową 10m i 14m (na tej wysokości należy montować oprawy oświetleniowe).

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do  $50\text{ mm}^2$ .

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Stalowe słupy winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min.  $120\text{ }\mu\text{m}$ .

Zastosowanie innych słupów jest możliwe po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## **2.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.**

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa stanowi element wyposażenia latarni. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A w zależności od ilości armatur na słupie, oraz pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do  $50\text{ mm}^2$ .

## **2.9. Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. W projekcie zastosowano wysięgniki jednoramienne o wysięgu 0,5m i 2,5m.

Wysięgniki wykonywać ze stali cynkowo ogniowej. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

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

## **2.10. Pręty do wykonywania uziemień.**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane Ø 16 wg. PN-75/H-93200.

## **2.11. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli i na podsypkę powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

## **2.12. Folia**

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

# **3. Sprzęt**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

(1) Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych Robót.

(2) Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

(3) Liczba i wydajność Sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

(4) Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym Sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie Robót w przypadku awarii Sprzętu podstawowego.

(5) Tam gdzie ST przewidują możliwość wariantowego użycia Sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem Sprzętu. Wybrany Sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniony bez jego zgody.

(6) Jakikolwiek Sprzęt, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

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

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\phi$  70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\phi$  15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- urządzenia do poprawiania uziomów szpilekowych

## **4. Transport.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

(1) Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót i przewożonych Materiałów.

(2) Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera, w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

(3) Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie Robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

(4) Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

(5) Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu, na polecenie Inżyniera powinny być przez Wykonawcę usunięte z Terenu Budowy.

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

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

(1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robot zgodnie z warunkami Kontraktu oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inżyniera.

### **5.2. Współpraca Inżyniera i Wykonawcy**

(1) Inżynier będzie podejmował decyzję we wszystkich sprawach związanych z jakością Robót, oceną jakości Materiałów i postępem Robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków Kontraktu przez Wykonawcę.

(2) Inżynier będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.

(3) Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia Materiałów i Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, a także normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań Materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach Materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

(4) Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich Robót i kontroli wszystkich Materiałów dostarczonych na Teren Budowy, włączając przygotowanie i produkcję Materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie Materiały i Roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w Dokumentacji Projektowej i ST. Odrzucone Materiały powinny być w ciągu 3 dni usunięte z Terenu Budowy.

(5) Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z powyższego tytułu ponosi Wykonawca.

(6) Nadzór sprawowany przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za własny dozór powierzonych mu Robót.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych 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, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

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

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, S.T. lub wskazaniemi Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków).

Zasypanie należy wykonać warstwami o grubości 15-20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką vibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0.95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w S.T. lub przez Inżyniera.

#### **5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

#### **5.5. Montaż słupów oświetleniowych.**

Słupy należy ustawić dźwigiem w uprzednio ustawione fundamenty prefabrykowane. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

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

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### **5.6. Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionowa wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.7. Montaż opraw.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

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 i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż  $2,5 \text{ mm}^2$ . Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody.

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

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### 5.8. Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $0^{\circ}\text{C}$ .

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0.7 m z dokładnością  $\pm 5 \text{ cm}$ . Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, kabel należy układać w rurach osłonowych o średnicy nie mniejszej niż 110 mm.

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 istniejącymi drogami o nawierzchni twardej zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Przepust pod drogami wykonywać na głębokości 1 m.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych.

l.p.	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	25
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 <sup>*)</sup>	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 <sup>*)</sup>	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych(ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

<sup>\*)</sup>Należy stosować przepust kablowy

### 5.9. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur AROT o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metoda wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Pod urządzenie przepustowe wykonać wykopy pionowe.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

### 5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej.

System TN-S polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno – neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 5 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego ZPB-9 z użyciem prętów stalowych  $\phi$  20 mm. Uziom z zaciskami zerowymi znajdującym się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

#### **5.11. System ochrony od porażen.**

W projekcie przyjęto układ sieci zasilającej TN-S (L1, L2, L3, PE, N). Wewnątrz słupów oświetleniowych należy prowadzić 3 przewody Dyd 2,5 mm<sup>2</sup> (faza, zero, ochronny – L1, N, PE).

Wszystkie elementy podlegające ochronie przeciwporażeniowej jak słupy, wysięgniki, oprawy, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy połączyć poprzez zaciski ochronne z przewodem PE. Należy dodatkowo uziemić przewód PE przy pomocy uziomu ZPB-9. W miejscach połączenia systemu TN-C z systemem TN-S należy połączyć żyłę PE kabla YKY 5x... z żyłą PEN kabla YAKY 4... poprzez zacisk ochronny latarni. Zacisk uziemić uziomem sztucznym ZPB-9.

Ochrona przeciwporażeniowa będzie realizowana poprzez szybkie, samoczynne wyłączenie. Skuteczność ochrony przyjętego systemu należy sprawdzić pomiarem, protokół badań przekazać użytkownikowi.

#### **5.12. Ochrona przed korozją.**

Ochronę przed korozją należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **5.13. Demontaż elementów instalacji oświetleniowej.**

Demontaż słupów oświetleniowych, odcinków linii kablowej, napowietrznej oświetleniowej oraz elementów oświetlenia (oprawy, wysięgniki itp.) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu słupów oświetleniowych, linii kablowej i napowietrznej oświetleniowej oraz elementów oświetlenia (oprawy, wysięgniki) w możliwie taki sposób, aby ich elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii oraz słupów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

### **6. Kontrola jakości Robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

##### Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

(1) Wykonawca opracuje i przedstawi do aprobaty Inżyniera Program Zapewnienia Jakości (PZJ) .

(2) Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać :

a / część ogólną opisującą :

- organizację wykonania Robót , w tym terminy i sposób prowadzenia Robót
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót
- bhp
- wykaz zespołów roboczych , ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne



- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót
- system ( sposób i procedurę ) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót
- wyposażenie w Sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli ( opis laboratorium własnego lub laboratorium , któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań )
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych , zapis pomiarów , nastaw mechanizmów sterujących a także wyciągniętych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym , proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi .

b / część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót :

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne
- rodzaj i ilość środków transportu oraz urządzeń i magazynowania i załadunku Materiałów , spoiw , lepiszczy , kruszyw , itp. .,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
- sposób i procedurę pomiarów kontrolnych ( rodzaj i częstotliwość , pobieranie próbek , legalizacja i sprawdzanie urządzeń , itp.) prowadzonych podczas dostaw Materiałów , wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów konstrukcji
- sposób postępowania z Materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom .

#### Zasady kontroli jakości Robót

(1) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości Materiałów .

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli , włączając personel laboratorium , sprzęt i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót .

(2) Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania , że poziom ich wykonania jest zadowalający .

(3) Wykonawca powinien przeprowadzać badania i pomiary Materiałów i Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST , lecz nie mniejszą od określonej w ST .

(4) Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań i pomiarów Materiałów i Robót ponosi Wykonawca .

(5) Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi zaświadczenia , że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań .

(6) Pomieszczenia laboratoryjne powinny być utrzymane w stanie czystości , a wszystkie urządzenia w dobrym stanie technicznym .

Inżynier powinien mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji .

(7) Inżynier będzie przekazywać pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych , sprzętu zaopatrzenia laboratorium , pracy personelu lub metod badawczych . Jeżeli niedociągnięcia te są tak poważne , że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań , Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych Materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy , gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych Materiałów .

#### Pobieranie próbek

(1) Próbki powinny być pobierane losowo . Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek , opartych na zasadzie , że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem typowane do badań .

(2) Inżynier powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek

(3) Na zlecenie Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych Materiałów , które budzą wątpliwości co do jakości , o ile kwestionowane Materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli .

Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku potwierdzenia wątpliwości ; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający .

(4) Pojemniki do pobierania próbek powinny być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera .

(5) Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera powinny być odpowiednio opisane i oznakowane , w sposób zaakceptowany przez Inżyniera .

#### Badania i pomiary

(1) Wszystkie badania i pomiary powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku , gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST , stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera .

(2) Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju , miejscu i terminie pomiaru lub badania . Po wykonaniu pomiaru lub badania , Wykonawca przedstawi na piśmie jego wyniki do akceptacji Inżyniera .

#### Raporty z badań

(1) Wykonawca powinien przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej , nie później niż w terminie określonym w PZJ.

(2) Wyniki badań powinny być przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych .

(3) Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji i udostępniać je na życzenie Inżynierowi .

### Badania prowadzone przez Inżyniera

(1) Inżynier , po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę , może ocenić zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę .

(2) Inżynier może pobierać próbki Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą że raporty Wykonawcy są niewiarygodne , to Inżynier może polecić Wykonawcy lub zlecić niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań , albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową lub ST . W takim przypadku , całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pomiarów zostaną poniesione przez Wykonawcę .

### Atesty jakości Materiałów i urządzeń

(1) Przed wykonaniem badań jakości Materiałów przez Wykonawcę , Inżynier może dopuścić do użycia Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST .

(2) W przypadku Materiałów , dla których atesty są wymagane przez ST , każda partia dostarczona do Robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy .

(3) Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta , poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań . Kopie wyników tych badań powinny być dostarczone przez Wykonawcę do Inżyniera na jego życzenie .

(4) Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno - pomiarowy , zainstalowany w wytwórniach lub maszynach , powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje .

(5) Inżynier zdyskwalifikuje i nie dopuści do użycia jakichkolwiek urządzeń laboratoryjnych , wytwórni lub maszyn , które nie mają ważnych , wymaganych legalizacji .

(6) Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie .

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST , to takie Materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone .

### Dokumenty budowy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ,przechowywania i zabezpieczenia w okresie trwania Kontraktu dokumentów budowy , a mianowicie:

#### Dziennik Budowy

(1) Dziennik Budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do całkowitego wygaśnięcia Umowy zawartej dla realizacji Robót .

(2) Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy spoczywa na Kierowniku Budowy

(3) Do Dziennika Budowy wpisuje się :

- datę dostarczenia Dokumentacji Projektowej ,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Harmonogramu i Programu Zapewnienia Jakości ,
- datę przekazania Terenu Budowy ,
- datę rozpoczęcia Robót ,
- uwagi i polecenia Inżyniera ,
- zgłoszenia i daty Odbiorów Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu ,
- datę zatrzymania Robót , z podaniem powodów ,
- wnioski i zalecenia Projektanta ,
- istotne informacje o Robotach i okolicznościach oraz zdarzeniach zachodzących w toku ich wykonywania,
- zgłoszenie zakończenia Robót ,
- warunki pogodowe .

(4) Propozycje , uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy powinny być przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się .

(5) Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska .

(6) Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się . Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy .

#### Księga Obmiaru

(1) Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na określenie faktycznego postępu każdej z Robót .

(2) Obmiaru wykonanych Robót dokonuje się w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiarów .

#### Dokumenty laboratoryjne

(1) Dzienniki laboratoryjne , atesty materiałów , orzeczenia o jakości materiałów , recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości .

(2) Dokumenty wg pkt. . 6.8.3. (1) stanowią załącznik do odbioru Robót . Winny być one udostępnione na każde życzenie Zamawiającego .

#### Pozostałe dokumenty budowy

(1) Do dokumentów budowy oprócz wymienionych w pkt. . 6.8.1, 6.8.2 , 6.8.3 , zalicza się :

a/ protokoły przekazania Terenu Budowy ,

b/ protokoły z narad i ustaleń

c/ umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne

d/ protokoły Odbioru Robót .

Przechowywanie dokumentów budowy

(1) Dokumenty Budowy powinny być przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym .

(2) Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem .

(3) Wszelkie dokumenty budowy powinny być przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego .

## **6.2. Fundamenty.**

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

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

## **6.3. Latarnie oświetleniowe.**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. 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.

## **6.4. Linia kablowa.**

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

- głębokości zakopania kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

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

## **6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.**

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 (przy TNS) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania oraz rezystancje uziomów.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

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

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

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. Odbiór Robót**

#### **7.1. Rodzaje odbiorów Robót.**

(1) Przy realizacji Kontraktu na Roboty będą podlegały następującym Odbiorom:

a/ Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,

b/ Odbiorowi Końcowemu,

c/ Odbiorowi Ostatecznemu

#### **7.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.**

(1) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

(2) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

(3) Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do Odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór powinien być przeprowadzony

niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

(4) Jakość i ilość Robót Ulegających Zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych Materiałów.

(5) W przypadku stwierdzenia odchyleń od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych poleceń, Inżynier ustala zakres Robót Poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje ustalenia dokonania potrażeń.

(6) Przy ocenie odchyleń i podejmowaniu decyzji o Robotach Poprawkowych lub Robotach Dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady dotyczące odbioru podane w ST dotyczących danej części Robót.

### **7.3. Odbiór Końcowy Robót.**

(1) Odbiór Końcowy Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

(2) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do Odbioru Końcowego powinna być stwierdzona przez Kierownika Robót wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.

(3) Odbiór Końcowy powinien nastąpić nie później niż 7 dni od daty przedstawienia przez Inżyniera potwierdzenia zakończenia Robót.

(4) Odbioru Końcowego Robót dokonuje Komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inżyniera i Wykonawcy.

(5) Komisja dokonująca odbioru Robót dokonuje ich oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

(6) W toku Odbioru Końcowego Komisja powinna się zapoznać z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie Odbiorów Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót Uzupełniających i Robót Poprawkowych.

(7) W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót Poprawkowych lub Robót Uzupełniających, Komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin Odbioru Końcowego.

(8) W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji, lecz nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwa ruchu, Komisja dokonuje potrażeń jak za wady trwałe.

(9) We wszystkich sprawach nie objętych ST będą obowiązywały przepisy ogólnie stosowane w budownictwie drogowym i specjalistycznym objętym dokumentacją kompleksową.

#### **7.4. Dokumenty do Odbioru Końcowego Robót.**

(1) Podstawowym dokumentem dokonania Odbioru Końcowego Robót jest protokół Odbioru Końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

(2) Do Odbioru Końcowego Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

a/ Dokumentację Projektową, powykonawczą

b/ Specyfikacje Techniczne,

c/ uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy Odbiorze Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,

d/ receptury i ustalenia technologiczne,

e/ Dzienniki Budowy, Księgi Obmiarów,

f/ wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,

g/ atesty jakościowe wbudowanych Materiałów,

h/ opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z PZJ i ST,

i/ sprawozdania techniczne,

j/ oświadczenie kierownika budowy według art. 57 ust. 1 Prawa Budowlanego.

k/ inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

(3) Sprawozdanie techniczne winno zawierać:

a/ zakres i lokalizację wykonanych Robót,

b/ wykaz wprowadzonych Zmian w stosunku do zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej,

c/ uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,

d/ datę rozpoczęcia i datę zakończenia Robót.

(4) W przypadku , gdy wg oceny Komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do Odbioru, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin Odbioru Końcowego.

(5) Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty Poprawkowe lub Roboty Uzupełniające powinny być zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego wraz z kosztem wykonania tych Robót.



(6) Termin wykonania Robót Poprawkowych i Robót Uzupełniających wyznacza Komisja.

### **7.5. Odbiór Ostateczny.**

(1) Odbiór Ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem Wad stwierdzonych przy Odbiorze Końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

(2) Odbiór Ostateczny, wykonywany po upływie okresu gwarancyjnego, powinien być dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad Odbioru Końcowego.

## **8. Podstawa płatności**

### **8.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawa płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **8.2. Warunki umowy i wymagania S.T.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w S.T. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **8.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt wyprowadzenia organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) przygotowanie terenu.

Koszt utrzymania organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

- Koszt likwidacji organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:
- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
  - (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **8.4. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania instalacji oświetlenia obejmuje odpowiednio:

- demontaż opraw oświetleniowych
- Otworzenie osłony statecznika oprawy wraz z odłączeniem przewodów zasilających z kostki zaciskowej
- Otworzenie klosza i wykręcenie źródła światła
- Zamknięcie osłony i klosza
- Demontaż oprawy z wysięgnika
- Opuszczenie oprawy
  - demontaż wysięgników rurowych
- Odkręcenie śrub mocujących wysięgnik do trzpienia słupa
- Demontaż wysięgnika
- Wyciągnięcie przewodów z wysięgnika i pionów słupa
- Opuszczenie wysięgnika
  - demontaż słupów oświetleniowych
- Odkopanie przy słupie kabli
- Odepicie kabli z tabliczki słupowej
- Demontaż kabli ze słupa i tabliczki słupowej
- Wyciągnięcie słupa przy pomocy żurawia samochodowego i odłożenie na samochód
  - demontaż kabli oświetleniowych
- Ręczne wyciągnięcie odcinków kabla z rowu kablowego lub szczątkowe wyciągnięcie z kanalizacji kablowej
- Ułożenie i zwinięcie zdemontowanych kabli
  - transport materiałów zdemontowanych
- Wywóz opraw, wysięgników, słupów, kabli
  - kopanie rowów dla kabli
- Wytyczenie trasy rowu dla kabli
- Wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem na odkład wzdłuż wykopu
- Odkopanie istniejących kabli oświetleniowych i energetycznych
- Przekopy próbne w celu ustalenia trasy kabli energetycznych
- Wykopy pod nową trasę kabli oświetleniowych
  - wykopy dla urządzenia przeciskowego
- Wyznaczenie powierzchni wykopu
- Odspojenie gruntu
- Wydobywanie gruntu łopatami na pobocze
- Wyrównanie ścian i dna wykopu
- Odspojenie gruntu złożonego na poboczu
- Przemieszczenie gruntu do wykopu
- Rozścielenie gruntu w wykopie
- Zagęszczenie gruntu warstwami o grubości 20 cm
  - zasypanie rowów dla kabli
- Odspojenie gruntu łopatami
- Wydobywanie gruntu na pobocze
- Wyrównanie ścian i dna wykopu

- Odspojenie gruntu z pobocza
- Zasypanie szczelin między fundamentem słupa, a ściana wykopu po montażu fundamentów
  - załadunek i zasyпка dołów po słupach oświetleniowych
- Odspojenie nadmiaru gruntu z wykopów od podłoża
- Załadunek na taczke
- Przewóz taczka gruntu w miejsca po demontażu starych słupów
- Uzupełnienie dołów powstałych po demontażu starych słupów
  - nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- Przywóz piasku 2. Rozscielenie piasku w wykopie przy słupach warstwa piasku pod zapasy kabli przy słupach
  - wykonanie przepustów
- Ustawienie, podłączenie i ewentualne przesunięcie urządzenia przeciskowego
- Ułożenie i mechaniczne przepychanie rur
- Wyjęcie urządzenia z wykopu
- Uszczelnienie wylotów z rur
  - ułożenie rur osłonowych
- Wyrównanie dna gotowego wykopu
- Montaż rur osłonowych
- Uszczelnienie połączeń i wylotów
  - układanie kabli oświetleniowych w rurach osłonowych
- Przywóz kabla
- Rozwinięcie kabla z bębna
- Odmierzenie odcinków kabla i ucięcie
- Wciągnięcie kabla w rury osłonowe DVK i SRS oraz fundamenty słupów
  - układanie zapasów kabli
- Zwiniecie kabla w zwój
- Przykrycie gruntem rodzimym 15 cm
- Ułożenie folii kalandrowanej koloru niebieskiego
  - obróbka kabli na sucho
- Zdjęcie izolacji zewnętrznej kabla
- Odseparowanie żył od siebie
- Zdjęcie izolacji z poszczególnych żył długości 2 cm
- Zaprasowanie końcówki kablowej na żyłę PE kabla
- Podłączenie pod zaciski tabliczki
  - zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów
- Oczyszczenie fundamentu
- Nałożenie abizolu pędzlem
  - montaż i stawianie słupów oświetleniowych
- Wykonanie podsypki piaskowej z zagęszczeniem
- Przemieszczenie, zamontowanie i ustawienie fundamentów w wykopach żurawiem samochodowym
- Sprawdzenie prawidłowości ustawienia fundamentów
- Montaż za pomocą żurawia samochodowego słupów oświetleniowych stalowych montaż przez przykręcenie
- Montaż tabliczki słupowej we wnęce słupa
  - malowanie znaków i cyfr na słupach
- Oczyszczenie przez odtłuszczenie podłoża
- Malowanie cyfr z uwzględnieniem znaków pisarskich

- montaż wysięgników oświetleniowych
- Zamocowanie w trzpieniu słupa wysięgnika
- Przykręcenie śrub mocujących
  - montaż opraw oświetleniowych
- Zamocowanie oprawy
- Wprowadzenie przewodów i ich podłączenie
- Wkręcenie źródła światła
- Skręcenie obudowy oprawy
  - montaż przewodów do opraw oświetleniowych
- Wciągnięcie przewodu w słupy i wysięgniki
- Podłączenie przewodów pod zaciski tabliczki słupowej
  - mechaniczne pogrążanie uziomów
- Pogrążenie gotowego uziomu prętowego 6m przy pomocy młota spalinowego
- Wprowadzenie lub przedłużenie uziomu do śruby ochronnej słupa
- Podłączenie uziomu pod śrubę ochronną
  - badania i pomiary
- Wykonanie pomiarów zgodnie z PN-IEC 60364

## 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-88/B-06250 Beton zwykły.
4. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
5. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
6. PN/76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
7. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
8. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe . Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
10. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
11. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
12. 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.
13. PN-94/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
15. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego PCW suspensyjnego.
16. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
17. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

18. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.

## **9.2. Inne dokumenty.**

19. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd.1980 r.
20. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 14.04.1972 r.
21. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973 r.
22. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
23. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.