

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Roboty oświetleniowe**

**TEMAT: budowy ulic: Zawodzie**

**INWESTOR: Miasto Przasnysz  
06-300 Przasnysz,  
Ul. Jana Kilińskiego 2**

## **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego budowanego dla ulicy Zawodzie.

### **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 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 8 m.
- 1.4.2. Maszt oświetleniowy – nie występuje
- 1.4.3. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłu strumienia światła wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.5. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.6. Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.7. Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębienie w ziemi, służąca do utrzymywania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.8. Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze z pomiarem energii elektrycznej bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.9. 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. Opinię 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 osiągniętych – kat. 110 SRS (kable NN) pod jezdniami, a przy kolizjach z mediami podziemnymi przepusty DVK.

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 o czterech żyłach aluminiowych typu YAKXS. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Zasilanie latarni kablami YAKXS 4x35, 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. Źródła światła i oprawy.**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN-13201 lub rozwiązanie równoważne, za które uważać się będzie spełniające wszystkie wymagania przywołanej normy w przedmiotowym zakresie.

Cały osprzęt oświetleniowy [źródło światła, oprawa oświetleniowa, urządzenie kontrolno-sterujące (statecznik)] musi spełniać wymogi między innymi ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 roku o efektywności energetycznej (Dz. U. 94 poz. 551, z późn. zm.) i posiadać ważną deklarację zgodności CE. Główne elementy konstrukcyjne opraw (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawy przyjazna środowisku”). Ze względów serwisowych, oprawy o różnych mocach powinny pochodzić od jednego producenta.

Budowa oprawy z termicznym oddzieleniem komory osprzętu elektrycznego od układu soczewek LED.

Oprawy w drugiej klasie ochronności, o szczelności IP 66 dla komory optycznej i elektrycznej, korpus wykonany ze stopu aluminium anodowany lub malowany proszkowo, jeśli występuje klosz to płaski, szklany lub z poliwęglanu PC UV odporny mechanicznie i temperaturowo, obudowa o stopniu wytrzymałości IK07 – dla opraw na wysokości powyżej 6m, IK09 – dla opraw na wysokości do 6m. Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie o średnicy mm, z możliwością pochylenia w minimalnych zakresie od -10° do +10°. Wszystkie elementy mocujące oprawę na słupie wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż. Oprawa musi być wyposażona w zawór oddychający. Źródło światła w wykonaniu wielosoczewkowego płaskiego panelu lub w technologii odbłyśnikowej. Soczewki w panelu LED ukształtowane odpowiednio do warunków lokalizacji oprawy ( rozsyłu strumienia symetrycznego lub asymetrycznego ).



Konstrukcja oprawy powinna umożliwić wymianę układu zasilającego bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa.

Oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający sterowanie z wykorzystaniem protokołu DALI.

Znamionowe napięcie pracy oprawy 230V/50Hz, ochrona opraw przed przepięciami do min. 10kV, współczynnik mocy biernej  $\cos\phi \geq 0,9$ , a dla układów z redukcją mocy  $\cos\phi \geq 0,8$  przy 50% obciążeniu. Zakres temperatury pracy oprawy  $-30^{\circ}\text{C} \leq T_o \leq +35^{\circ}\text{C}$ . Zakłócenia sieci THD <8%, Klasa ochronności min. I. Oprawa musi być wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu. Efektywność energetyczna oprawy wraz z zasilaczem nie mniejsza niż 120lm/W. Temperatura barwowa dla oświetlenia drogowego 3000K z tolerancją  $T_{\Delta uv} 0,0001$  (2870K-3220K), temperatura barwowa dla oświetlenia przejść dla pieszych 5700K z tolerancją  $T_{\Delta uv} 0,0025$  (5312K-6022K). Wartość wskaźnika światła wysyłanego ku górze ULOR=0%. Oprawa powinna zapewnić utrzymanie strumienia świetlnego w czasie na poziomie 90% po 100 000h. (100 000 L90B10). Wskaźnik oddawania barw źródeł światła w panelu LED  $R_a \geq 070$ . Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności WE. Oprawa oświetleniowa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje.

Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC+

Oprawa powinna spełniać standardy obowiązującej dyrektywy niskonapięciowej (LVD), dyrektywy kompatybilności energetycznej (EMC) oraz dyrektywy (RoHS). Dane fotometryczne oprawy muszą być dostępne na stronie internetowej producenta.

Gwarancja producenta na oprawę i zasilacz musi obejmować okres co najmniej pięciu lat.

Oświetlanie dedykowane przejść dla pieszych zrealizowane za pomocą opraw o asymetrycznym rozsyle strumienia świetlnego umieszczonych na wysokości 6m i w odległości zbliżonej do 1,2 m przed przejściem zgodnie kierunkiem poruszania się pojazdów. Oświetlanie w miejscach określonych w dokumentacji projektowej wykonać zgodnie z wymaganiami przedstawionymi przez Ministerstwo infrastruktury w Wytycznych organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych z dnia 20 lipca 2018r.

## **2.6. Słupy oświetleniowe.**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe aluminiowe anodowane, u podstawy zabezpieczone warstwą elastomeru do wysokości dolnej krawędzi wnęki kablowej. Słupy o przekroju okrągłym zbieżne, grubość ścianki min. 3,5 mm, aluminiowe, anodowane, zabezpieczone fabrycznie warstwą elastomeru na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

W obrębie przejść dla pieszych należy zabezpieczyć warstwą ochronną typu „antyplakat” do wysokości 2,0 m od poziomu gruntu.

Wnęki kablowe zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

Wysokość zestawu słup + wysięgnik dla projektowanej drogi wynosi 8m, (na tej wysokości należy montować oprawy oświetleniowe).

Wysokość zawieszenia opraw oświetlenia przejść dla pieszych wynosi 6m.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowej i listwy zaciskowej do połączenia dwóch, trzech lub czterech żył kabla o przekroju 35mm<sup>2</sup>, zgodnie z dokumentacją projektową.

Na każdym słupie powinna być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji oraz tabliczką ostrzegawczą. Wszystkie słupy i maszty muszą być montowane na fundamentach prefabrykowanych, posiadających akceptację producenta słupów. Montaż fundamentu z wykorzystaniem ustoju, podsypki cementowo-piaskowej lub zgodnie z wytycznymi producenta.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN 1991-1-4.

Słupy oświetlenia drogowego, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12767 dotyczącej bezpieczeństwa biernego konstrukcji drogowych.

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.

## **2.7. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową stanowi element wyposażenia latarni.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A w zależności od ilości opraw na słupie, oraz cztery zaciski przystosowanych do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

## **2.8. Wysięgniki.**

Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. W projekcie zastosowano wysięgniki jednoramienne o długościach 1,5 m.

## **2.9. Pręty do wykonywania uziemień.**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe ocynkowane Ø 18 wg.

## **2.10. Piasek**

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

## **2.11. 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.

## **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 wskazaniami 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

## **3. 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 postępowaniem 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 wąskoprzetrzennych 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 wskazaniem 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 ubijkami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną.

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.**

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.

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.

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 N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

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 0.5 m z dokładnością  $\pm 5\text{ cm}$  na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. 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 przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

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

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

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

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

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 21.

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. Zasilanie i sterowanie oświetlenia

Projektowane urządzenia oświetleniowe zasilane i sterowane będą z istniejących szaf oświetleniowych

Sterowanie oświetlenia – istniejące przy pomocy zegarów.

## **5.10. Uziemienie ochronne**

Uziemieniu podlegają wszystkie części przewodzące dostępne połączone przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceńowych 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 10 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowo - prętowego z użyciem prętów stalowych  $\phi$  18 mm. Uziemienie ochronne z zaciskami znajdującym się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami ochronnymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju przewodu roboczego i nie mniejszym niż 16mm<sup>2</sup>

## **5.11. System ochrony od porażeń**

W projekcie przyjęto układ sieci zasilającej TN-C-S (L1, L2, L3, PE, N). Wewnątrz słupów oświetleniowych należy prowadzić trzy żyłowe 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 płaskownik PE przy pomocy uziomu. W miejscach połączenia systemu TN-C z systemem TN-S należy połączyć płaskownik PE poprzez zacisk ochronny latarni. Zacisk uziemić uziomem sztucznym taśmowo – prętowym. 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.

# **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) Próbkę 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) Próbkę 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 zaakceptowanych .

(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.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.

## **6.3.Linia kablowa**

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

## **6.4. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny 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. Pomiary 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 luksomierza 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-EN 12464-1.

## **6.5.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 potrąceń .
- (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 potrąceń 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 .

(3)

### **7.6 Wykaz podstawowych przepisów i norm:**

- PBUE (w zakresie obowiązujących zeszytów nie objętych obowiązującymi normami)
- normami przedmiotowymi, a w szczególności:
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- N SEP-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
- PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
- PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej