

		SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA ELEKTRYCZNA	
Nazwa opracowania		Budowa oświetlenia przejścia dla pieszych przy Al. Monte Cassino w rejonie skrzyżowania z ul. Piastowską w Częstochowie w ciągu Drogi Krajowej nr 43.	
Adres obiektu budowlanego		Działka nr: 192/7 Obr 298 Al. Bohaterów Monte Cassino w Częstochowie	
Dane inwestora		Miejski Zarząd Dróg w Częstochowie ul. Legionów 52, 42-202 Częstochowa	
Projektanci opracowujący poszczególne części projektu budowlanego.			
I.p.	specjalność	stanowisko	Imię i nazwisko
1	elektryczna	projektant	mgr inż. Zbigniew Kowalik
		Numer uprawnień Zbigniew Kowalik	
		Upr. bud. Nr UAN-7342/162/91	
		Graz GPN-VIII-7342/4/96	
		Projektowanie i nadzór kierowanie,	
		nadzorowanie budowy i robót w zakresie sieci	
		i lin. Stalacii elektrycznych - bez ograniczeń.	
		Data 26.06.2024	

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (zwanej w dalszej treści dokumentu SST)**

SST opisuje wymagania inwestora dotyczące przygotowania robót, ich wykonania w terenie, oraz odbioru końcowego obwodu oświetlenia przejścia dla pieszych przy Al. Monte Cassino w rejonie skrzyżowania z ul. Piastowską w Częstochowie.

W treści niniejszej SST użyto nazwy własne producentów oraz nazwy katalogowe konkretnych typów zastosowanych materiałów. Ma to na celu jednoznaczne określenie intencji projektanta, przedmiotu niniejszej SST oraz zawartości projektu budowlanego.

W trakcie przygotowywania oferty, oraz podczas realizacji zadania można zastosować inne materiały o parametrach równoważnych.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Niniejsza SST służy do przygotowania postępowania o udzielenie zamówienia publicznego a po jego rozstrzygnięciu i zawarciu umowy do wykonania w terenie prac montażowych związanych z montażem obwodu oświetlenia przejścia dla pieszych przy Al. Monte Cassino w rejonie skrzyżowania z ul. Piastowską w Częstochowie.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę oświetlenia przejść dla pieszych przy Al. Monte Cassino w rejonie skrzyżowania z ul. Piastowską w Częstochowie.

W zakres robót budowy oświetlenia wchodzi:

- obsługa geodezyjna;
- oznakowanie tymczasowe na czas wykonania prac w pasie drogowym;
- budowa oświetlenia ulicznego;
- wykopy pod słupy oświetleniowe,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż wysięgników,
- montaż opraw oświetleniowych,
- budowa linii kablowych oświetleniowych,
- podłączenie latarni oświetleniowych,
- zasypanie wykopów z ubiciem i zagęszczeniem gruntu,
- ochrona przeciwporażeniowa;
- pomiary i badania;
- montaż na słupach opraw oświetleniowych;

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi z Polskimi lub Europejskimi Normami.

### Określenia podstawowe

[1]	<b>Adaptacja</b>	Przystosowanie obiektu budowlanego do pełnienia odmiennej funkcji od tej, dla której został zaprojektowany i zbudowany lub do eksploatacji w nowych warunkach
[2]	<b>Antykorozja</b>	Zabezpieczenie przed korozją elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych obiektu budowlanego
[3]	<b>Aprobata techniczna</b>	Pozytywna ocena techniczna materiału lub wyrobu, dopuszczająca do stosowania w budownictwie, wymagana dla wyrobów, dla których nie ustalono Polskiej Normy. Zasady i tryb udzielania aprobat technicznych oraz jednostki upoważnione do tej czynności określone są w drodze Rozporządzeń właściwych Ministrów
[4]	<b>Atest</b>	Świadectwo oceny wyrobu lub materiału pod względem jakości i bezpieczeństwa użytkowania wydane przez upoważnione instytucje państwowe i specjalistyczne placówki naukowo-badawcze
[5]	<b>Badania betonu</b>	Ogół badań wytrzymałościowych i chemicznych elementów betonowych, określających skład mieszanki betonowej, jakość betonu, odporność na działanie czynników zewnętrznych, itp. w celu stwierdzenia zgodności wykonania betonu (elementów betonowych) z normami i założeniami projektowymi
[6]	<b>Badania gruntowe</b>	Ogół badań (chemicznych, mechanicznych, fizycznych i geologicznych) określających stan fizyczny i skład chemiczny gruntu w celu określenia jego przydatności dla potrzeb budowlanych
[7]	<b>Bezpieczeństwo realizacji robót budowlanych</b>	Zgodne z przepisami bhp warunki wykonania robót budowlanych, ale także prawidłowa organizacja placu budowy i prowadzonych robót oraz ubezpieczenie wykonawcy od odpowiedzialności cywilnej w związku z ryzykiem zawodowym
[8]	<b>Budowa</b>	Wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz modernizacja obiektu budowlanego
[9]	<b>Budowla</b>	Każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, mosty, maszty antenowe, instalacje przemysłowe, sieci uzbrojenia terenu
[10]	<b>Budynek</b>	Obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundament i dach
[11]	<b>Certyfikat</b>	Znak bezpieczeństwa materiału lub wyrobu wydany przez specjalistyczną, upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą lub urząd państwowy, wskazujący, że zapewniona jest zgodność wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
[12]	<b>Dokładność wymiarów</b>	Zgodność wymiarów wykonanego przedmiotu z przyjętymi założeniami lub z dokumentacją techniczną
[13]	<b>Dokumentacja budowy</b>	Ogół dokumentów formalno-prawnych i technicznych niezbędnych do prowadzenia budowy. Dokumentacja budowy obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pozwolenia na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym</li> <li><input type="checkbox"/> dziennik budowy</li> <li><input type="checkbox"/> protokoły odbiorów częściowych i końcowych</li> <li><input type="checkbox"/> projekty wykonawcze tj. rysunki i opisy służące realizacji obiektu</li> <li><input type="checkbox"/> operaty geodezyjne</li> <li><input type="checkbox"/> książki obmiarów</li> </ul>

[14]	<b>Dziennik budowy</b>	Urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Dziennik budowy wydawany jest przez właściwy organ nadzoru budowlanego
[15]	<b>Elementy robót</b>	Wyodrębnione z całości planowanych robót ich rodzaje, bądź stany wznoszonego obiektu, służące planowaniu, organizowaniu, kosztorysowaniu i rozliczaniu inwestycji
[16]	<b>Geodezyjna obsługa budowy</b>	Tyczenie i wykonywanie pomiarów kontrolnych tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektów
[17]	<b>Impregnacja</b>	Powierzchniowe lub wgłębne zabezpieczenia materiału budowlanego (betonu, drewna itp.) preparatami chemicznymi przed szkodliwym działaniem środowiska zewnętrznego (np. agresją chemiczną), szkodników biologicznych i ognia
[18]	<b>Inspektor nadzoru budowlanego</b>	Samodzielna funkcja techniczna w budownictwie związana z wykonywaniem technicznego nadzoru nad robotami budowlanymi, którą może sprawować osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane i będąca członkiem Izby Inżynierów Budownictwa
[19]	<b>Inwestor</b>	Osoba fizyczna lub prawna, inicjator i uczestnik procesu inwestycyjnego, angażująca swoje środki finansowe na realizację zamierzonego zadania
[20]	<b>Kierownik budowy</b>	Samodzielna funkcja techniczna w budownictwie związana z bezpośrednim kierowaniem organizacją placu budowy i procesem realizacyjnym robót budowlanych, posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane i będąca członkiem Izby Inżynierów Budowlanych
[21]	<b>Klasa betonu</b>	Liczbowy symbol określający wytrzymałość betonu na ściskanie w warunkach normowych
[22]	<b>Kontrola techniczna</b>	Ocena wyrobu lub procesu technologicznego pod kątem jego zgodności z Polskimi Normami, przeznaczenie i przydatnością użytkową
[23]	<b>Kosztorys</b>	Dokument określający ilość i wartość robót budowlanych sporządzany na podstawie: dokumentacji projektowej, przedmiaru robót, cen jednostkowych robocizny, materiału, narzutów kosztów pośrednich i zysku
[24]	<b>Kosztorys ofertowy</b>	Wyceniony kompletny kosztorys ślepy
[25]	<b>Kosztorys ślepy</b>	Opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania z zestawieniem materiałów podstawowych
[26]	<b>Kosztorys powykonawczy</b>	Sporządzone przez wykonawcę robót zestawienie ilościowo-wartościowe zadania z uwzględnieniem wszystkich zmian technicznych i technologicznych dokonywanych w trakcie realizacji robót
[27]	<b>Materiał budowlany</b>	Ogół materiałów naturalnych i sztucznych, stanowiących prefabrykaty lub półprefabrykaty służące do budowy i remontów wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych oraz ich części składowych
[28]	<b>Nadzór autorski</b>	Forma kontroli, wykonywanej przez autora projektu budowlanego inwestycji, w toku realizacji robót budowlanych, polegająca na kontroli zgodności realizacji z założeniami projektu oraz wskazywaniu i akceptacji rozwiązań zamiennych
[29]	<b>Nadzór inwestorski</b>	Forma kontroli sprawowanej przez inwestora w zakresie jakości i kosztów realizowanej inwestycji
[30]	<b>Norma zużycia</b>	Określa technicznie i ekonomicznie uzasadnioną wielkość (ilość) jakiegoś składnika niezbędną do wytworzenia produktu o określonych cechach jakościowych
[31]	<b>Obiekt budowlany</b>	Budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,

		budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury
[32]	<b>Obiekt małej architektury</b>	Niewielki obiekt użytkowy służący rekreacji i utrzymaniu porządku (ogrodzenia, piaskownice, śmietniki, place zabaw dla dzieci, elementy architektury ogrodowej)
[33]	<b>Obiekty liniowe</b>	Drogi oraz sieci uzbrojenia technicznego terenu
[34]	<b>Obmiar</b>	Wymierzenia, obliczenia ilościowo-wartościowe faktycznie wykonanych robót
[35]	<b>Podstemplowanie</b>	Konstrukcja służąca do okresowego podtrzymania realizowanych elementów budowli i budynków do czasu osiągnięcia przez nie wymaganej wytrzymałości, a także do wzmocnienia uszkodzonych części obiektu
[36]	<b>Polska Norma (PN)</b>	Dokument określający jednoznacznie pod względem technicznym i ekonomicznym najistotniejsze cechy przedmiotów. Normy w budownictwie stosowane są m.in. do materiałów budowlanych, metod, technik i technologii budowania obiektów budowlanych
[37]	<b>Powykonawcze pomiary geodezyjne</b>	Zespół czynności geodezyjnych, mające na celu zebranie odpowiednich danych geodezyjnych do określenia położenia, wymiarów i kształty zrealizowanych lub będących w toku realizacji obiektów budowlanych
[38]	<b>Pozwolenie na budowę</b>	Decyzja administracyjna określająca szczególne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych, określa czas użytkowania i terminy rozbiórki obiektów tymczasowych, określa szczegółowe wymagania dotyczące nadzoru na budowie
[39]	<b>Projektant</b>	Samodzielna funkcja techniczna w budownictwie związana z opracowaniem projektu budowlanego inwestycji, osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane, będąca członkiem Izby Architektów lub Inżynierów Budowlanych
[40]	<b>Projekt organizacji budowy</b>	Zbiór informacji pisemnych, wykresów, obliczeń i rysunków niezbędnych dla zagospodarowania placu budowy, ustalenia niezbędnych środków realizacyjnych oraz terminów częściowych i zakończenia budowy. Projekt organizacji budowy sporządza Wykonawca robót. Projekt organizacji budowy zatwierdza Inwestor
[41]	<b>Protokół odbioru robót</b>	Dokument odbioru robót przez inwestora od wykonawcy, stanowiący podstawę żądania zapłaty
[42]	<b>Przedmiar</b>	Obliczenie ilości robót na podstawie dokumentacji projektowej, ewentualnie z natury (przy robotach remontowych), w celu sporządzenia kosztorysu
[43]	<b>Przepisy techniczno-wykonawcze</b>	Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie oraz warunki użytkowania obiektów budowlanych
[44]	<b>Roboty budowlano-montażowe</b>	Budowa, a także prace polegające na montażu, modernizacji, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
[45]	<b>Roboty zabezpieczające</b>	Roboty budowlane wykonywane dla zabezpieczenia już wykonanych lub będących w trakcie realizacji robót inwestycyjnych. Konieczność wykonania robót zabezpieczających może wynikać z projektu organizacji placu budowy np. wykonanie prowizorycznych przejść dla pieszych lub wjazdów, zadaszeń lub wygrodzeń, odwodnienia itp. albo też są to nieprzewidziane, niezbędne do wykonania prace w celu zapobieżenia awarii lub katastrofie budowlanej. Roboty zabezpieczające mogą wystąpić na obiekcie w chwili podjęcia przez inwestora decyzji o przerwaniu robót na czas dłuższy, a

		stan zaawansowania obiektu wymaga wykonania tych robót dla ochrony obiektu przed wpływami atmosferycznymi lub dla zapobieżenia wypadkom osób postronnych
[46]	<b>Roboty zanikające</b>	Roboty budowlane, których efekty są zakrywane w trakcie wykonywania kolejnych etapów budowy
[47]	<b>Rusztowanie</b>	Konstrukcja jednorazowa (na ogół drewniana), systemowa wielokrotnego użytku (z rur stalowych lub aluminiowych) lub specjalna (np. wisząca), służąca jako pomost roboczy do wykonywania robót na poziomie przekraczającym dopuszczalną przepisami, bezpieczną pracę na wysokości
[48]	<b>Sieci uzbrojenia terenu</b>	Wszelkiego rodzaju nadziemne, naziemne i podziemne przewody i urządzenia
[49]	<b>Wada techniczna</b>	Efekt niezachowania przez wykonawcę reżimów w procesie technologicznym powodujący ograniczenie lub uniemożliwienie korzystania z wyrobu zgodnie z jego przeznaczeniem, za co odpowiedzialność ponosi wykonawca
[50]	<b>Zadanie budowlane</b>	Część przedsięwzięcia budowlanego stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji technologiczno-użytkowych. Zadanie budowlane może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem obiektu budowlanego
[51]	<b>Złącze kablowe</b>	Miejsce połączenia linii kablowych nn. oraz wyprowadzenie linii kablowej służącej do zasilania odbiorców
[52]	<b>Znak bezpieczeństwa</b>	Prawnie określone oznakowanie nadawane towarom i wyrobom, które uzyskały certyfikat

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu.

**W zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia-nazwy i kody grup robót, klas robot, kategorii robót:**

CPV 45311000-0	- roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
oraz dodatkowo:	
CPV 45400000-1	- roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
CPV 45300000-0	- roboty w zakresie instalacji budowlanych
CPV 45314200-3	- instalacja infrastruktury kablowej
CPV 45310000-3	- roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Przed rozpoczęciem robót liniowych, należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót we właściwym Rejonie lub Urzędzie, w celu ustalenia zakresu robót i ich czasu, uzgodnienia czasu i terminu wyłączeń spod ruchu, uziemień linii, przygotowania miejsc pracy, wydania poleceń na pracę i zorganizowania nadzoru,
- ustalić z miejscowymi władzami administracyjnymi – zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów, okresów najmniej uciążliwych dla odbiorców energii elektrycznej itp.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu.

## 2. Materiały

### 2.1. Uwagi ogólne

Materiały wykorzystane do wykonywania robót objętych niniejszą specyfikacją muszą spełniać wymogi odnoszących przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych (dla wyrobów wymienionych w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. – MP 22/97 poz. 216)
- certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (dla wyrobów wymienionych w Rozporządzeniu MSWiA z 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności Dz.U. 55/98 poz. 362 lub wyrobów, dla których wymagane takie zawiera dokument odniesienia, którym dokonywana jest ocena zgodności)
- certyfikat lub deklarację z Polską Normą lub aprobatą techniczną zgodności dla materiałów nie wymienionych w pkt a) i b) (wg Rozporządzenia MSWiA z 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz.U. 113/98 poz. 728)

Dopuszcza się stosowanie wyrobów przeznaczonych do jednostkowego zastosowania w przedmiotowym obiekcie. Wyroby te muszą posiadać oświadczenia dostawcy wyrobu, w którym zapewnia się zgodność wyrobu z indywidualną dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami. Oświadczenia dostawcy wyrobu powinno być wydane zgodnie z warunkami określonymi w Rozporządzeniu MSWiA z 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz

wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. 99/98 poz. 637).

## **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien być, co najmniej gatunku „3” i odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.2.2. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4-0,6 mm gat. I.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## **2.3. Elementy gotowe**

### **2.3.1. Przepusty kablowe**

Stosowane jako przepusty kablowe rury z polietylenu wysokiej gęstości PEHD powinny odpowiadać normie PN-80/C-89205. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed działaniem sił mechanicznych. Projektuje się rury dwuwarstwowe z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy 75mm.

### **2.3.2. Kable**

Kable elektroenergetyczne używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90400 i PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czteryżyłowe z żyłami aluminiowymi o przekroju pojedynczej żyły 25mm<sup>2</sup> w izolacji polietylenowej i powłoce polwinitowej /YAKXS/. Kable elektroenergetyczne, są dostarczane na bębnach po 500 lub 1000m. Bębny należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych.

### **2.3.3. Przewody**

W latarniach oświetleniowych należy stosować przewody miedziane w podwójnej izolacji 750V, o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> (YDY2\*2,5 750V) prowadzone w rurach izolacyjnych karbowanych w rurkach osłonowych RVKL - 22 , które powinny odpowiadać PN-87/E-90056.

Przewody zwinięte w krążki powinny być składowane na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej w pomieszczeniu suchym.

### **2.3.4. Złącza kablowe**

Skrzynka podziałowa lub zestaw złączowo pomiarowy ZZP i szafa oświetlenia ulicznego SSO powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1:2003, jako konstrukcja wolnostojąca na prefabrykowanym fundamencie. Złącza należy wykonać na bazie obudów z materiału izolacyjnego termoutwardzalnego. Złącza winny być zamykane na zamek Użytkownika.

Schemat ideowy połączeń powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz złącza. Przechowywanie przed zamontowaniem złącza powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.



### **2.3.5. Źródła światła i oprawy oświetleniowe**

Latarnie należy wyposażyć w oprawy oświetleniowe typu LED  
Oprawa oświetleniowa powinna znajdować się na wysokości 7 m. Oprawa powinna być zainstalowana bezpośrednio na słupie (bez wysięgnika) oraz spełniać następujące wymagania:

#### **Oprawa o asymetryczny rozsył światła 4 szt. optyka prawa**

Korpus i rama: Wytlączone ciśnieniowo z aluminium i zaprojektowane z przekrojem o bardzo małej powierzchni wystawionej na działanie wiatru. Skrzydełka ochładzające połączone z osłoną.

Utrzymanie strumienia 100.000h L80B10

Strumień świetlny LED min. 77472lm;

Strumień świetlny oprawy min. 6872 lm;

Moc początkowa 99 i 119 W

Współczynnik mocy >0,93

Optyka: PMMA, bardzo odporna na promieniowanie UV i temperatury;

Zamocowanie słupa: Wytlączone ciśnieniowo z aluminium i wyposażone w szczęki dla zablokowania osprzętu zgodnie z różnymi kątami nachylenia. Pochylenie od 0° do 15° dla zamocowania na wysięgniku; i od 0° do 10° dla zamocowania na szczycie słupa. Krok nachylenia wynosi 5° odpowiedni dla słupów o średnicy 63-60 mm.

Dyfuzor: z przeźroczystego hartowanego szkła o grubości 4mm odpornego na szoki termiczne i na uderzenia (UNI-EN 12150-1 : 2001)

Malowanie: proszkowe z żywicy na bazie poliestrów, odporne na działanie korozji i środowiska o dużym zasoleniu.

Wyposażenie: Automatyczny przyrząd do kontroli temperatury. W przypadku nieprzewidzianego podniesienia się temperatury LED spowodowanego szczególnymi warunkami klimatycznymi lub nieprawidłowym funkcjonowaniem LED, system obniża strumień światła dla zmniejszenia temperatury roboczej, gwarantując zawsze prawidłowe funkcjonowanie. Dioda zabezpieczająca przed skokami napięcia.

Wyposażenie: Szczelny łącznik IP67 dla połączenia z linią.

System rozproszenia ciepła: System rozpraszania ciepła jest specjalnie opracowany i wykonany dla umożliwienia diodom LED funkcjonowania przy temperaturach niższych od 50° (Tj = 25°), gwarantując doskonałą efektywność/osiągi i długi okres żywotności.

Klasa fotobiologiczne Bezpieczeństwo: zwolnione grupa EN 62471.

Przepisy: Oprawa wyprodukowana zgodnie z normą EN60598-1 CEI 34-21. Stopień protekcji zgodny z normą EN 60529.

II klasa izolacji IP-66, IK 09)

**Oprawa oświetleniowa powinna cechować się taką krzywą rozsyłu, która przy zadanej geometrii układu oświetleniowego zastosowanego w projekcie zapewni zachowanie nie gorszych parametrów fotometrycznych niż określone w załączonych obliczeniach.**

Oprawy i źródła światła powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, o temperaturze nie niższej niż -50°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnie z PN-86/O-79100.

### **2.3.6. Słupy oświetleniowe**

Należy stosować aluminiowe słupy oświetleniowe o wysokości 6,0m (wysokość zawieszenia oprawy oświetleniowej 6,0m). W dolnej części słup posiada wnękę bezpiecznikową przystosowaną do zamontowania tabliczki przyłączeniowo-bezpiecznikowej, która winna posiadać II klasę ochronności. Instalacje elektryczne latarni oświetleniowych należy wykonać w sposób równoważny II klasie ochronności. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **2.3.7. Wysięgniki**

Nie dotyczy

### **2.3.8. Tabliczki przyłączeniowo-bezpiecznikowe**

Tabliczki przyłączeniowo-bezpiecznikowe powinny być wykonane fabrycznie w II klasie ochronności i wyposażone w podstawę bezpiecznikową 25A z wkładką bezpiecznikową topikową 2A. Tabliczki winny być także wyposażone w listwę zaciskową dla kabli o przekroju 35 mm<sup>2</sup>.

Tabliczki należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, nienarażone na uszkodzenia mechaniczne.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. 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 Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod drogami.

## **4. Transport**

### **4.1. 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**

Budowa oświetlenia drogowego powinna przebiegać tak, aby w minimalny sposób zakłócić ruch w trakcie trwania prac budowlanych. Rozpoczęcie prac budowlanych winno być poprzedzone wytyczeniem przez uprawnionego geodetę. Roboty należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym, normami, przepisami prawa budowlanego, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na dzień prowadzenia robót.

### **5.2. Wykopy pod latarnie oświetleniowe**

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. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

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

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń /np. darniny, korzeni, odpadków/. Zasypanie wykopu, należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu i rury dla wprowadzenia kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

### **5.3. Wykopy pod kable elektroenergetyczne**

Wykopy pod kable elektroenergetyczne - rowy kablowe, należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - liczba kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami.

Wykopy powinny być wykonane, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np.

darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inżyniera.

#### **5.4. Montaż słupów oświetleniowych**

Słupy oświetleniowe należy posadzić za pomocą dźwigu w wykopie. Po ustawieniu słupa przygotowane wykopy należy zasypać warstwą kamieni a następnie ziemią do poziomu terenu ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-77/8931-12. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 jego wysokości. 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 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu

#### **5.5. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować w sposób przewidziany przez wytwórcę, zapewniający ich właściwe usytuowanie i trwałe zamocowanie.

#### **5.6. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zmontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Od tabliczki przyłączeniowo-bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić w rurach izolacyjnych karbowanych  $\varnothing 18$  dwużyłowe przewody miedziane o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , w podwójnej izolacji na napięcie 750V (YDY). Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

#### **5.7. Budowa linii kablowych**

Budowę linii kablowych zasilających należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004:2003. Kable należy układać w rowach kablowych o szerokości 0,4m na głębokości 0,7m, a pod chodnikami na głębokości 0,6m, na podsypce piaskowej o grubości 0,1m. Kable należy układać faliście dla skompensowania zmian długości oraz w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $0^{\circ}\text{C}$ . Ułożone kable, należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m i warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15m, a następnie przykryć folią ochronną koloru niebieskiego i zasypać rów gruntem rodzimym kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm zagęszczając ubijakami. Linie kablowe na całej długości należy oznakować za pomocą trwałych opasek nakładanych na kabel. Oznaczniki te należy umieszczać w odległości, co 10m oraz przy każdym przepuście kablowym i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów. Na opaskach tych umieścić zgodnie z normą następujące dane: relację kabla, typ kabla, nazwę zakładu-wykonawcy, rok budowy. Przy ewentualnych skrzyżowaniach projektowanych kabli, należy przestrzegać minimalnych odległości skrzyżowań i zbliżeń kabli do innych urządzeń podziemnych zgodnie z poniższymi tabelami.

**Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach**

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kablów przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

**Tablica 2. Tabela najmniejszych dopuszczalnych odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych**

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa Przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup>	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	PN-91/M-34501	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

<sup>1)</sup> dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

<sup>2)</sup> dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

W miejscu skrzyżowań z drogami, siecią gazową i wodociagową kable należy układać w rurze ochronnej. Rura ochronna powinna wystawać po 0,5m poza przeszkodę, a końce przepustów należy wypełnić pakulami i gliną. Uwzględnić należy zgodnie z PN zapasy kabli przy

przepustach kablowych i wejściach do obiektów. Kable projektowane z istniejącymi należy połączyć za pomocą muf termokurczliwych do łączenia kabli wielożyłowych aluminiowych o napięciu znamionowym 0,6/1kV i przekroju właściwym dla łączonych kabli. Połączenia wykonać zgodnie z normą PN-90/E-06401.03.

Po wybudowaniu linii kablowej, należy wykonać pomiary pomontażowe i sporządzić dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawczą, winna zawierać szczegółową lokalizację wybudowanych elementów, uwzględniać zmiany wprowadzone w trakcie realizacji za zgodą Inżyniera oraz zawierać protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych. Całość robót wraz z dokumentacją powykonawczą, należy przed włączeniem do sieci zgłosić do odbioru Inżynierowi.

## **5.8. Montaż złącza pomiarowego i szafy oświetlenia ulicznego**

Montaż złącza i szafy należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta obudów. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonania robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament
- ustawienie i zamocowanie obudów
- wprowadzenie kabli
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe

Złącze pomiarowe oraz szafę oświetlenia ulicznego należy wyposażyć zgodnie ze schematem ideowym zawartym w projekcie technicznym.

## **5.9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Projektowane oprawy oświetleniowe winny być „izolowane” (II klasa ochronności). Przewód YDY2x2,5mm<sup>2</sup> wciągany słupów oraz do rur wysięgników winien być dodatkowo chroniony osłoną z rurki karbowanej RVKL 18. Dodatkowo na całej długości projektowanej linii kablowej należy równolegle do kabla YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm, z którą należy połączyć zaciski uziemiające projektowanych słupów oświetleniowych

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta mogą być przez Inżyniera dopuszczone bez badań.

### **6.2. Wykopy**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **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 oprawy względem osi oświetlanej jezdni,

- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce przyłączeniowo-bezpiecznikowej oraz na zaciskach oprawy ,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw ,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### **6.4. Linie kablowe**

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

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10m 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.

#### **Kable, przewody i osprzęt**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV;
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 .

#### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

## **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. 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 luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## **6.6. Złącze pomiarowe i szafa oświetlenia ulicznego**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy złącze i szafa oraz ich części składowe odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania

i wykończenia, a zwłaszcza:

- ciągłość przewodów ochronnych
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- jakość konstrukcji

Po zamontowaniu obudów na fundamentach należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją złącza i szafy
- jakość połączeń kabli zasilających i odpływowych
- zgodność schematu ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz skrzynki.

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

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej winny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy oraz poddane ponownej kontroli przez Inżyniera.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni i szaf oświetleniowych jest sztuka.



## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych powyżej geodezyjną dokumentację powykonawczą.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
PN-88/B-30000	Cement portlandzki

PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV
PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-IEC 60364-4-41/2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-47/1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-93/E-90400	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Ogólne wymagania i badania
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
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
BN-83/8836-02	Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

## 9.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.