

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**OBIEKT: OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO  
przy ZSUiS w JAŚLE**

**ADRES        ZESPÓŁ SZKÓŁ USŁUGOWYCH i SPOŻYWCZYCH w JAŚLE**

**INWESTOR::     STAROSTWO POWIATOWE , UL. RYNEK 18; 38-200 JASŁO**

**Instalacje elektryczne - kod CPV 45311000-3**

**Opracowanie zawiera:**

- 1. Specyfikacja techniczna budowy linii kablowej oświetlenia boiska szkolnego**

**SPIS TREŚCI:**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

**Jasło, marzec 2019r**

**Opracował:**

**Inż. Ludwik Więch  
upr. Nr GT 8347/42/77**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBOTY ELEKTRYCZNE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *Oświetlenie wielofunkcyjnego boiska przy ZSUiS w Jaśle*

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych pn. *Oświetlenie wielofunkcyjnego boiska przy ZSUiS w Jaśle*

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

Wykonanie oświetlenia boiska wielofunkcyjnego obejmuje:

- Ułożenie doziemnej linii kablowej YKY 4x4mm<sup>2</sup>
- Montaż szafki sterowniczej oświetlenia TSO
- Posadowienie 4 szt. słupów oświetleniowych stal-oc. 8m z naświetlaczami LED 300W
- Ułożenie we wspólnym wykopie rury giętkiej 2-ściennej fi 50 pod monitoring
- Przebudowę odcinka kabla z istn. słupa oświetl. kolidującego z proj. boiskiem
- instalacja ochrony p-porażeniowej i odgromowej
- badań i pomiarów

Parametry techniczne słupów , opraw oświetl. i źródeł światła mają być zgodne z przywołanymi w projekcie wykonawczym.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Materiałami i urządzeniami stosowanymi zgodnie z dokumentacją Projektową i zasadami niniejszej umowy do wykonania oświetlenia drogowego. Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru Inwestorskiego.  
**przy układaniu kabli.**

#### **2.2.1. Piasek**

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

#### **2.2.2. Folia**

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

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy oświetleniowe stalowe zaleca się stosowanie fundamentów według ustaleń dokumentacji projektowej np. fundamentów prefabryk. F150/200. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1]. 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.

### 2.3.2.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 używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych i trzyżyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 35 mm<sup>2</sup>. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.3.4. Źródła światła i oprawy

Źródła światła i oprawy powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305 [15].

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 54 i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

### 2.3.5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i katalogiem wybranego producenta słupów. Dla oświetlenia zastosowano słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane:

- sześciokątne wys. 8m z belkami pod projektory „T/1” i „T/1,5”
- Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru, zgodnie z PN-75/E-05100.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu

w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.3.6. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

### 2.3.7. Opis wykonania robót (zakres wg p. 1.2. specyfikacji)

Oświetlenie boiska rekreacyjnego zrealizować projektorami asymetrycznymi LED 300W, na słupach stalowych ocynkowanych sześciokątnych wys. 8m osadzanych na fundamentach prefabrykowanych betonowych h=1,5m; 0,3x0,3m; 4xM20

Projektory na słupach instalować na belkach poprzecznych typu "T/1m" dla dwóch projektorów; do połączeń kabli w słupach stosować złączki izolowane z wkładką 6A, a w słupy wciągać kabelek 2x(YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>) na napięcie 1000 V.

Do każdego projektora prowadzić oddzielny przewód zasilający, oraz niezależnie zabezpieczyć wkładką topikową (lub wyłącznikiem nadprądowym)

Zasilanie pśłupów oświetleniowych wykonać dwoma obwodami kablem YKY 4x4 mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z rozdzielnicy oświetl. SO wyposażonej w aparaty zabezpieczająco-sterownicze.

Rozdzielnicę modułową stosować w obudowie izolacyjnej w II kl. ochronności i szczelności IP65 oraz zagłębić w ścianie zewnętrznej bud. szkolnego. Drzwi szafki wyposażić w zamek z kluczem uniemożliwiający dostęp osób postronnych.

Zasilanie do szafki wyprowadzić przewodem YDY 3x4mm<sup>2</sup> z istn. tablicy rozdzielczej parteru, na której należy dobudować zabezpieczenie wyprowadzanego obwodu.

Wyposażenie szafki w aparaty modułowe– wg rys. nr E-2. Oświetlenie terenu nadzorował będzie programator dobowy w zakresie dopuszczalnego czasu użytkowania oświetlenia i zabezpieczający przed załączeniem oświetlenia w dzień. Dodatkowy zamontowany przełącznik umożliwi wybór rodzaju sterowania ręczne lub automatyczne

Sterowanie robocze oświetlenia odbywać się będzie ręcznie łącznikami oświetlenia z szafki Ostateczną konfigurację grupowego załączania opraw oświetleniowych ustalić z inwestorem na etapie wykonawstwa .

Istniejący kabel nn na odcinku kolidującym z proj. ogrodzeniem boiska zabezpieczyć w rurach ochronnych dzielonych fi 110 z polietylenu PEHD

W dalszej perspektywie przewidywany jest montaż kamer monitoringu na proj. słupach oświetleniowych, należy więc ułożyć we wspólnym wykopie z kablem rurę ochronną karbowaną 2-ścienną fi 50 pod przewody monitoringu.

Rury te układać od tablicy TSO do wnek bezpiecznikowych co najmniej dwóch słupów oświetleniowych, końce rur należy odpowiednio zabezpieczyć

Istniejący słup oświetleniowy betonowy typ WZ koliduje z proj. boiskiem wielofunkc. Należy więc go przesunąć poza granice boiska wraz z odcinkiem kabla zasilającego, zgodnie z rys. planu zagospodarowania terenu.

### **Zestawienie podstawowych materiałów do wykonania zadania:**

#### **Zestawienie materiałów:**

Lp.	Nazwa	Jedn.	Limit
1	4	5	6
1.	Wazelina techniczna	kg	1,6215
2.	Pręty stalowe ocynkowane śred.18 mm	m	6,2400
3.	Bednarka ocynkowana 25x4 mm	m	114,4000
4.	Folia kalandrowana PCW grub.0,4-0,6 mm	m <sup>2</sup>	50,4000
5.	Piasek	m <sup>3</sup>	13,5500
6.	Fundament F-150	szt	5,0000
7.	Rury przepustowe z PCW,śred. DVK 50 mm	m	91,5200
8.	Rury przepustowe z 2-dziel. A 110PS	m	9,3600

1	4	5	6
9.	Wyłączniki nadprądowe 3-bieg.S 193 C10-20A	szt	1,0000
10.	Naswietlacz Asym. LED 300W/	kpl	8,0000
11.	belka poprzeczna do 2 projektorów	szt	4,0000
12.	Rury kablowe z tworzywa sztucznego	m	12,4800
13.	Tablice elektryczne rozdzielcze TSO	szt	1,0000
14.	Tabliczki bezpiecznikowe oświetlenia zewn. IZK	szt	5,0000
15.	Opaski kablowe typu OKi	szt	22,2000
16.	Przewody YDY-750 V, 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	90,0000
17.	Przewody kabelkowe	m	12,4800
18.	Kabel YKY 5x4	m	140,4000
19.	Słup stal.ocynk.ulicz.S-80,sześciokątny	szt	5,0000
20.	Konstrukcja mocująca belkę pod projektory	kg	8,0000

### 3. SPRZĘT

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,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego , przewoźnego 20kVA

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Ustoje słupów metalowych stanowić będą prefabrykowane fundamenty betonowe dostarczane przez producenta razem ze słupami. Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla I strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

#### 5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany ręcznie, na 10 cm warstwie betonu B 10, 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  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### 5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm. 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 ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony przeciwnej do ulicy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.4. Montaż opraw

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielne przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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.

#### 5.5. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°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 0,8 m z dokładnością ok 5 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 25 cm 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. Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafce oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

*Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.*

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, 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 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

### 5.9. Wykonanie dodatkowej przed dotykem pośrednim i ochrony odgromowej słupów

W sieci odbiorczej obowiązuje układ TN-S /przewody 3xL, PE,N/ oraz ochrona przed porażeniem prądem „samoczynne szybkie wyłączenie zasilania” w czasie krótszym niż 5 sek. dla odbiorników stacjonarnych

Ochronie przeciwporażeniowej w oświetleniu zewnętrznym podlegają metalowe obudowy słupów wraz z oprawami. Na zaciski ochronne słupów i opraw wpięte będą przewody PE kabli zasilających (zielono żółte)..

Skuteczność ochrony sprawdzona jest obliczeniowo, po wykonaniu oświetlenia należy sprawdzić pomiarami.

Słupy stalowe należy uziemić odgromowo bednarką FeZn 25x4 układaną w wykopie z kablem, dodatkowo wykonując uziemienia prętowe dł. 6 m dla końcowych słupów.

Tam gdzie występujące zbliżenie pomiędzy słupami i metalowym ogrodzeniem należy wykonać między nimi połączenie wyrównawcze płaskownikiem FeZn 25x4.

Łączenie z metalowymi elementami ogrodzenia wykonać za pomocą odpowiednio dobranych zacisków i obejm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawianie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową ST oraz poleceniami ustnymi przekazywanymi przez Nadzór Inwestorski. Program zapewnienia jakości winien być zgodny z ISO.

### 6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4. Słupy oświetleniowe

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

Słupy 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, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.5. Linia kablowa**

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 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyswiecone 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-76/E-02032.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ilość robót określa się na podstawie przedmiaru oraz dokumentacji przetargowej – ryczałt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym



	zakresie badań typu
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
<b>PN-IEC 600364-4-47:2001</b>	Środki ochrony przed porażeniem prądem. Postanowienia ogólne
<b>PN-IEC 60364-4-43:1999</b>	Instal. elektrycz. w obiektach bud. – Ochrona przed prądem przeciążeniowym
<b>PN-IEC 60364-4-41:200</b>	Instal. elektr. w obiektach bud. –ochrona p-porażeniowa
<b>PN-IEC60364-6-61:2000</b>	Sprawdzanie odbiorcze instal. elektr. w obiektach
<b>PN-76/E-05125</b>	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
<b>SEP-E-004</b>	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
<b>PN-IEC 60364-5-52:2002</b>	Dobór i montaż wyposażenia elektr. .Oprzewodowanie
<b>PN-IEC 60364-5-54:1999</b>	Instal. elektr. w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne
<b>PN-93/E-90401</b>	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
<b>PN—EN 50146:2002(U)</b>	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
<b>BN-68/6353-03</b>	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego

## 9.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1987 r.

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.)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.  
Rozporządzenie Komisji WE nr 2151/2003 z dn. 16.12.2003 r w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień CPV.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami .

*Wykonawcę całego zadania inwestycyjnego obowiązują wszystkie aktualne przepisy prawne (Polskie Normy przenoszące normy europejskie, normy innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy, europejskie i polskie aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe, Ustawy i Rozporządzenia) dotyczące wykonania poszczególnych rodzajów prac wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia.*

