

NIP 732 10 49 344

**ENERGETYKA–SERWIS JAROSŁAW KOSTRUBIEC**

95-100 Zgierz, ul. Promienistych 38, tel. 607 844 835, majakos2@wp.pl

egz. Nr...

<h2 style="margin: 0;">Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót</h2>	
<b>Temat:</b>	<b>budowa urządzenia technicznego w postaci oświetlenia terenu</b>  <b>Kategoria Obiektu Budowlanego XXVI</b>
<b>Adres:</b>	<b>woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Zgierz (102009_2),  obr. Biała (102009_2.0005) dz. nr ew. 947, 331/4, 550  i obr. Szczawin (102009_2.0032) dz. nr ew. 1004/1, 1004/15.</b>
<b>Branża:</b>	<b>ELEKTROENERGETYCZNA</b>
<b>Inwestor:</b>	<b>GMINA ZGIERZ</b> <b>95-100 Zgierz, ul. Łęczycka 4</b>
<b>Projektant:</b>	<b>mgr inż. Jarosław Kostrubiec</b> upr. 18/94/WŁ, 217/91/WŁ <i>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych</i>
<b>Opracował:</b>	<b>mgr inż. Artur Czubak</b>
<b>WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE</b> Prawa autorskie zastrzeżone opracowanie chronione prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994 r o prawie autorskim. Reprodukacja projektu w całości lub fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autorów zabroniona.	
<b>Data wykonania:</b>	<b>ZGIERZ, listopad 2020</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy urządzenia technicznego w postaci oświetlenia drogi w woj. łódzkie, powiat zgierski, gm. Zgierz (102009\_2), obr. Biała (102009\_2.0005) dz. nr ew. 947, 331/4, 550 i obr. Szczawin (102009\_2.0032) dz. nr ew. 1004/1, 1004/15.

W niniejszej specyfikacji zawarte są zasady dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z transportem, składowaniem, przechowywaniem i kontrolą jakości, odbiorami i badaniami pomontażowymi.

SST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót.

### **1.2 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem i budową oświetlenia drogowego na słupach stalowych ocynkowanych ulicznych obejmują:

- a. montaż i ustawienie słupów oświetleniowych 9m stalowych ocynkowanych na fundamentach prefabrykowanych z wysięgnikami 0,5m i nachyleniu 0° z oprawami LED o mocy 55W.

Uwaga podane wysokości słupów odnoszą się do całkowitej wysokości słupów łącznie z wysięgnikami co równoznaczne jest z wysokością zawieszenia opraw.

- b. układanie kabli 0,4kV oświetlenia YAKY 4x25 mm<sup>2</sup>,
- c. układanie kabla 0,4kV H07RN-F 4x25 mm<sup>2</sup> pomiędzy złączem kablowym PGE Dystrybucja i rozdzielnica oświetleniową
- d. montaż szafki oświetleniowej w obudowie i na fundamencie z tworzywa na bazie szafki złącza kablowego ZK-1, wykonanie przyłączy do szafki oświetleniowej kablem H07RN-F 4x25mm<sup>2</sup>.
- e. Wyposażenie szafki oświetleniowej w aparaturę wg rys. E-3

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oświetlenia według niniejszej specyfikacji są:

- 2.1 Oprawy oświetleniowe zewnętrzne typu LED. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu ochrony IP 65 klasy ochronności I. Źródła światła LED o mocy 55W,
- 2.2 Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane o długości 9m na fundamencie prefabrykowanym przystosowanym do instalowanego słupa.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru, zgodnie z PN-E-05100.

Składowanie słupów na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

- 2.3. Kable elektroenergetyczne aluminiowe w izolacji polwinitowej na napięcie 0,6/1kV według PN-E-90301 typ YAKY 4x25mm<sup>2</sup> i H07RN-F 4x25mm<sup>2</sup>.
- 2.4. Dla prowadzenia kabli pod jezdnią i przy zbliżeniu z innymi urządzeniami podziemnymi, należy stosować przepusty z rur PCV Ø 75mm grubościennych z materiałów niepalnych, wytrzymałych na działanie łuku elektrycznego wg PN-C-89205.
- 2.5. Dla mocowania opraw na słupie, wysięgniki stalowe ocynkowane zgodnie z dokumentacją, dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych.  
Zabezpieczenie fundamentów prefabrykowanych lakierem asfaltowym czarnym.
- 2.6. Tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe, wykonane zgodnie z dokumentacją, winny posiadać podstawę bezpiecznikową D01 16A.
- 2.7. Szafki oświetleniowe energii powinny odpowiadać wymaganiom PN-E-05160 oraz dokumentacji projektowej, jako wolnostojące w obudowie i na fundamencie z tworzywa. Szafki przystosowane do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru.
- 2.8. Folia kalandrowana, uplastyczniona PCV koloru niebieskiego o grubości 0,4 – 0,6mm, stosowana jako ochrona kabla ziemnego przed uszkodzeniem mechanicznym. Folię układać na warstwie piasku 25cm nad kablem.
- 2.9. Fundamenty słupów oświetleniowych prefabrykowane przystosowane do wybranych słupów.
- 2.10. Płaskownik stalowy ocynkowany 25x4 mm
- 2.11. Uziomy prętowe stalowe miedziowane 5/8" długości 3 m
- 2.12. Przewód energetyczny YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

### **3. SPRZĘT**

- 3.1 Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem przewidzianym w nakładach rzeczowych i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 3.2. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Aparaty i urządzenia elektryczne w czasie transportu muszą być zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych, powodujących ich uszkodzenie lub pogorszenie właściwości technicznych.

Bębny z kablami, należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tarczy bębna.

Należy unikać transportu kabli w temp. Niższej niż -15°C.

W czasie transportu i magazynowania, należy zachować wymagania wynikające z zaleceń producenta, kart technologicznych, dokumentacji techniczno ruchowych itp.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Zakres wykonywania robót

- wykonanie wykopów rowów kablowych,
- wykonanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 10cm pod i 10 cm nad kablem
- układanie w wykopie rur ochronnych PVC średnicy 75mm,
- układanie kabli YAKY 4x25mm<sup>2</sup>
- wciąganie kabli YAKY 4x25mm<sup>2</sup> w rury,
- układanie kabla H07RN-F 4x25mm<sup>2</sup>
- wciąganie przewodów YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> w słupy oświetleniowe
- układanie płaskownika stal ocynkowanego 20x4 mm w rowach kablowych,
- układanie folii kalandrowej,
- zasypanie rowów kablowych,
- pograżenie uziomów prętowych,
- obróbka na sucho kabli energetycznych,
- montaż i stawianie słupów oświetleniowych wysokości 9 m, z fundamentami i wysięgnikami
- montaż opraw oświetleniowych LED 55W na słupach zgodnie z dokumentacją
- montaż tabliczek zaciskowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

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 wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 1997-1:2008.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami inspektora nadzoru inwestorskiego. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 pod terenami zielonym, a pod chodnikami i jezdniami - 1,0. 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 uzgodnione z inwestorem.

## **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed zasypaniem wykopu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Górna krawędź fundamentu powinna być wypoziomowana i w żadnym miejscu nie może wystawać ponad poziom gruntu o więcej niż 5 cm.

**UWAGA PO ZMONTOWANIU STOPA SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO NIE MOŻE ZNAJDOWAĆ SIĘ PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU.**

## **5.3. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i ustabilizowane fundamenty prefabrykowane. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz dolna krawędź wnęki nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## **5.4. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i podnośnika koszowego. Sposób montażu wysięgnika wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym, aby nie pozostawiać otworu wierzchołka słupa nieosłoniętego.

## **5.5. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika koszowego. 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 3-żyłowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup>. Od złącza do każdej oprawy należy prowadzić jeden przewód kabelkowy 3-żyłowy. 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 dla strefy wiatrowej WI.

## **5.6. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 5°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży,

jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 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, grubości 0,5mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych zgodnie z zaleceniami projektu. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/km. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
5	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
6	Kable elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		
7	Kable różnych użytkowników		50
8	Kable z mufami sąsiednich kable	—	25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80
15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną kabla i stopą szyny	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	80 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości.			
<sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o			

odpowiedniej długości.

<sup>3)</sup> Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

\* wg norm i przepisów branżowych.

## 5.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania. Na przewód ochronno-neutralny należy przeznaczyć żyłę o niebieskim kolorze izolacji.

Dodatkowe uziemienie przewodu ochronno-neutralnego linii zaprojektowano na końcach linii kablowej oświetleniowej oraz w szafce sterowniczej oświetleniowej. Zaleca się wykonywanie uziomu pionowego z pręta stalowego ocynkowanego 3/8 " połączonego z bednarką układaną wzdłuż linii kablowej.

Należy ułożyć odcinek płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 25x4mm<sup>2</sup> wzdłuż układanego na całej trasie kabla oświetleniowego i połączyć z zaciskiem ochronno-neutralnym słupów oświetleniowych. Uziemienia słupów wykonać poprzez wykonanie odejścia bednarką Fe/Zn 25x4mm<sup>2</sup> od projektowanego ciągu głównego i wprowadzenie jej do słupa pod zacisk uziemiający. Łączenie bednarek wykonać poprzez spawanie a miejsce połączenia zabezpieczyć przed korozją. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ponadto należy zacisk neutralny w każdym słupie połączyć z przewodem neutralnym linii kablowej oraz konstrukcją słupa i wysięgnikami z oprawami. Dla sieci kablowej oświetleniowej rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 30 omów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

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

### 6.2. Fundamenty

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.3. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarń powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

#### **6.4. 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.

#### **6.5. Szafa oświetleniowa**

Sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji (zarysowania, pęknięcia).po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.
- opis aparatów w szafie
- sprawdzenie funkcjonalne elementów wyposażenia szafy w tym progi zadziałania zegara astronomicznego, zadziałanie zabezpieczeń obwodów zgodnie z zakresem badań ujętych w normie PN-IEC 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
- .

#### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiar głębokości ułożenia płaskownika oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jego zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu, przy czym płaskownik nie powinien być zakopany płycej niż 90 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego odrzucone. Wszystkie elementy



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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiORB w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót:

- słupy – kpl
- oprawy – kpl
- sieci i instalacje – mb
- osprzęt i aparatura – szt.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca a wyniki wpisuje do Księgi Obmiaru.

Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykopy pod fundamenty i kable,
- b) wykonanie fundamentów,
- c) ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- d) wykonanie uziomów.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dokumentację pomontażową z naniesionymi zmianami zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego w trakcie realizacji prac
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów fotometrycznych
- protokoły z dokonanych rezystancji izolacji kabli i przewodów
- deklaracje zgodności,
- certyfikaty CE

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa o normalizacji z 12.09. 2002 r.
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane- Dz. U. 89.poz. 414 z. późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- normy państwowe PN i BN (wprowadzone przepisami o obowiązku stosowania Polskich Norm i Norm Branżowych i dyrektywą nr. 89/106/EWG z dnia 21.12.1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów prawnych i administracyjnych państw członkowskich dotyczących zagadnień budowlanych wraz z wykazem Polskich Norm wprowadzających Normy Europejskie.

Najważniejszą normą określającą wymagania techniczne wprowadzoną do obowiązkowego stosowania zgodnie z Rozporządzeniem MRRiB z 03 kwiecień 2001 r. (Dz. U. Nr. 38 poz. 456) jest norma wieloarkuszowa:

- PN –IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, składają się z ustanowionych dotychczas następujących arkuszy:
- PN –IEC 60364 -4-43: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN –IEC 60364-4-442: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
  - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
  - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

Oprócz normy PN-IEC 60364 wymagania technologiczno- budowlane w zakresie instalacji elektrycznych określają również niżej wymienione normy:

- PN-E-051 00-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
- PN-EN-12464-1 :2000 Światło i oświetlenie
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
- PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych
- PN-91/E-061160/10 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
- PN – EN 13201:2007 „Oświetlenie dróg”.
- PN-EN 1997-1:2008Projektowanie geotechniczne
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-92/E-081 06 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
- PN-IEC 60664-1 :1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady wymagania i badania.
- PN-IEC 598-1-A:1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania
- PN-IEC 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych –tom V Instalacje elektryczne