

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA** **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa obiektu:** OŚWIETLENIE ULICZNE

**Adres inwestycji:** Droga publiczna

**Branża:** Elektryczna

**Inwestor:** Gmina Grudziądz  
ul. Wybickiego 38  
86-300 Grudziądz

**Data opracowania:** Maj 2017

### WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):

- DZIAŁ	45000000-7	Roboty budowlane
- GRUPA	45100000-8 45300000-0	Przygotowanie terenu pod budowę Roboty instalacyjne w budynkach
- KLASA	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
- KATEGORIA	45231400-9 45314300-4 45315100-9 45315700-5 45316100-6 45316000-5 45315600-4	Roboty instalacyjne w zakresie budowy linii energetycznych Instalowanie infrastruktury okablowania Instalacyjne roboty elektrotechniczne Instalowanie stacji rozdzielczych Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych Instalacje niskiego napięcia

OPRACOWAŁ:

mgr. inż Arkadiusz Janicki

## Spis treści

---

1. Wstęp	str. 1-5
2. Materiały	str. 5-10
3. Sprzęt i maszyny	str. 10
4. Transport	str. 10-11
5. Wykonanie robót	str. 11-12
6. Kontrola jakości materiałów i robót	str. 12
7. Warunki, sposób i jednostki obmiaru robót	str. 13
8. Odbiory robót	str. 13-14
9. Sposób rozliczania robót	str. 14-15

## **1. Wstęp**

### **1.1 Podstawa opracowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie:

- uzgodnień z inwestorem,
- prób oświetleniowych,
- inwentaryzacji przeprowadzonej na miejscu,
- wytycznych konserwatorskich,
- projektu „budowa oświetlenia ulicznego”

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zawiera zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości materiałów, sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem zadania, obiektu i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji zadania, obiektu i robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3 Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem opracowania Specyfikacji Technicznej jest wykonanie instalacji elektrycznych oświetlenia ulicznego.

Zakres robót elektrycznych:

- wykonanie zasilania oświetlenia ulicznego;
- wykonanie instalacji oświetlenia ulicznego;
- montaż kabli zasilających YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup>;
- montaż słupów oświetleniowych, stalowych, ocynkowanych o wysokości 8m;
- montaż wysięgników;
- montaż opraw oświetleniowych;
- montaż szafki oświetleniowej z programatorem cyfrowym;
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych;
- wykopanie i zasypanie wykopu pod fundament słupa;
- wykonanie fundamentu pod słup;
- wykonanie fundamentu pod szafkę oświetleniową;
- układanie rur ochronnych;
- regulacja i ustawienie kierunków strumieni światła opraw oświetleniowych;
- wykonanie pomiarów instalacji;
- geodezyjne pomiary powykonawcze.

### **1.4 Informacje o placu budowy**

Plac budowy zlokalizowany jest w miejscu zgodnym z dokumentacją projektową. Zasilanie i sterowanie załączeniem oświetlenia zewnętrznego z istniejącej szafki oświetleniowej, zasilanej z projektowanego złącza kablowego (według oddzielnego opracowania), posadowionego obok SO. Plac budowy zabezpieczyć zgodnie z projektem organizacji ruchu.

## 1.5 Dokumenty odniesienia

### 1.5.1 Przepisy

Podstawowe wymagania formalne dotyczące zakresu opracowania zawarte są w aktach prawnych:

#### PRAWO BUDOWLANE

- Ustawa z dnia 07.07.94 „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz.2016) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690) z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych. Jednolity tekst: Dz.U.04.92.881 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Jednolity tekst: Dz.U.10.109.719 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz.1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.03 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.98. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679 i Dz. U. z 2002r. Nr 8 poz. 71);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.04. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.12.02 w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209 poz.1779);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.03.03 w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49 poz. 414);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.01.04 w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego (Dz. U. Nr 18 poz. 172);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Jednolity tekst: Dz.U.04.202.2072 z późniejszymi zmianami;

#### PRAWO ENERGETYCZNE

- Ustawa z dnia 10.04.1997r. Prawo energetyczne. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 16.05.2006r. Jednolity tekst: Dz.U.06.89.625 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Jednolity tekst: Dz. U. 07.93.623 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną. Jednolity tekst: Dz. U. 11.189.1126 z późniejszymi zmianami;

### 1.5.1 Normy

- PN- 86/E- 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN- 89/E- 05029 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków;
- PN-IEC- 60050-826: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- PN-IEC- 60364-1 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe;
- PN-IEC- 60364-3 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk;
- PN-IEC- 60364-4-41 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-IEC- 60364-4-42 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego;

- PN-IEC- 60364-4-43 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC- 60364-4-45 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia;
- PN-IEC- 60364-4-46 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie;
- PN-IEC- 60364-4-47 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- 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 przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-IEC- 60364-4-444 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;
- PN-IEC- 60364-4-473 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC- 364-4-481 : 1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych;
- PN-IEC- 60364-4-482 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa;
- PN-IEC- 60364-5-51 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne;
- PN-IEC- 60364-5-52 : 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie;
- PN-IEC- 60364-5-53 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- PN-IEC- 60364-5-54 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;
- PN-IEC- 60364-5-56 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-IEC- 60364-5-523 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- PN-IEC- 60364-5-534 : 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami;
- PN-IEC- 60364-5-537 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia;
- PN-IEC- 60364-5-548 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych;
- PN-IEC- 60364-6-61 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze;
- PN-IEC- 60364-7-704 : 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki;
- PN-IEC- 60364-7-706 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi;
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;
- PN-E-05033: 1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

## 1.6 Zakres odpowiedzialności wykonawcy

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją budowy i specyfikacją techniczną. Wykonawca winien zapoznać się z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym oraz sporządzić „plan bioz”. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie

wykonywanych przez nich robót. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

### 1.7 Określenia podstawowe

- **Roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- **Remont** - wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;
- **Dokumentacja budowy** - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu;
- **„Plan bioz”** - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.02. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256);
- **Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót budowlanych** - sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń;
- **Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie;
- **Dokument odniesienia** - rozumie się przez to Polską Normę lub aprobatę techniczną;
- **Zharmonizowana specyfikacja techniczna wyrobu** - zharmonizowana norma europejska wyrobu wprowadzona do zbioru Polskich Norm, europejska aprobata techniczna lub krajowa specyfikacja techniczna wyrobu państwa członkowskiego Unii Europejskiej, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi;
- **Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych lub projektorów na wysokości 3 m.;
- **Wspornik na słup** - element łączący słup z projektorami;
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią;
- **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych;
- **Studnia kablowa** - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli;
- **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych;
- **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania maszty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy;
- **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe;
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń;
- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych;
- **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli;
- **Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych;
- **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana;
- **Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego;
- **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry;
- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego;

- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie;
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem luku elektrycznego;
- **Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej;
- **Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.);
- **Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku;
- **Oprawa oświetleniowa ( elektryczna )** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych ( bryła fotometryczna, luminacja ) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru;
- **Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa;
- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem);
- **Uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne;
- **Przewód uziemiający** - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem;
- **Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń;
- **Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań;
- **Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu;
- **Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu;
- **Pozostałe określenia** - podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002

## 2. Materiały

Wszystkie materiały muszą posiadać stosowne dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Wyroby te powinny być znakowane "znakiem budowlanym – B" lub znakiem CE. Znakiem B oznaczane są wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub których zgodność z dokumentem odniesienia została potwierdzona poprzez wydanie certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności. Zgodność wyrobu z właściwymi normami lub specyfikacjami technicznymi powinna być potwierdzona oceną zgodności wyrobu dokonaną przez producenta z udziałem lub bez udziału strony trzeciej (jednostek certyfikujących, laboratoriów). Producent, który dokonał oceny zgodności i wydał dla niego deklarację zgodności z właściwą zharmonizowaną specyfikacją techniczną ma prawo do oznakowania wyrobu znakiem CE.

Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy Prawo zamówień publicznych, a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to, że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień – w tym zgody przedstawicieli Inwestora i projektanta.

## **2.1 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

## **2.2 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

## **2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.5 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera. Podane w specyfikacji nazwy handlowe materiałów są przykładowe. Wykonawca może stosować dowolne materiały spełniające odpowiednie wymagania.

## **2.6 Materiały do wykonania ustoju betonowego „na mokro”**

### **2.6.1 Szalowanie**

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchył w betonowej konstrukcji.



## 2.6.2 Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa B 15. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

**Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]**

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	15
2	Nasiąkliwość betonu, %	9
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 20

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4]. Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8]. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

## 2.7 Materiały stosowane przy układaniu kabli

### 2.7.1 Piasek

Piasek - do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### 2.7.2 Folia Ostrzegawcza

Folia ostrzegawcza - stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## 2.8 Elementy gotowe

### 2.8.1 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.8.2 Rury stalowe

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN 79/H-74244. Dla wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie rur G 235 660/7,1mm. Składowanie rur powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych w pozycji wbudowania.

### 2.8.3 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, 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 HDPE. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### 2.8.4 Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero-żyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. 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.

#### 2.8.5 Źródła światła oprawy

Dla oświetlenia zewnętrznego należy stosować źródła światła i oprawy zgodnie z dokumentacją projektową i spełniające wymagania PN-83/E-06305. Oprawy dla oświetlenia ulicznego powinny charakteryzować się kierunkowym, skoncentrowanym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi IP 66 (stopień odporności klosza na uderzenie mechaniczne – IK08) i klasą ochronności I lub II. Elementy oprawy-reflektorów, takie jak, układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Materiały, z których wykonano oprawy mają gwarantować jej sprawne użytkowanie przez minimum 15 lat. Oprawy muszą posiadać uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na słupie lub wysięgniku, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku). Napięcie znamionowe opraw 230V/50Hz. Główne elementy konstrukcyjne opraw (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze muszą być wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawa przyjazna środowisku). Ze względów serwisowych oprawy o różnych mocach powinny pochodzić od jednego producenta. Budowa oprawy oświetleniowej winna być dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej). Maksymalna moc uwzględniająca wszystkie straty nie powinna przekraczać 75W. Ochrona przed przepięciami równa 10kV. Układ zasilający powinien umożliwiać sterowanie sygnałem 1-10kV lub DALI, oraz zaprogramowania co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego. Oprawa powinna być wyposażona w układ pozwalający na utrzymanie stałego w czasie strumienia świetlnego, pozwalając tym samym na redukcję zużycia energii. Oprawy powinny zapewniać minimalny strumień świetlny źródeł 8100 lm, oraz zapewniać utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 – TM-21). Wszystkie oprawy powinny posiadać deklaracje zgodności z WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009. Budowa oprawy powinna pozwalać na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego. Wszystkie zastosowane 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-86/0-79100.

#### 2.8.5 Słupy oświetleniowe

Słup oświetleniowy powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Należy zastosować słup oświetleniowy stalowy, okrągły ocynkowany. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw lub projektorów, wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100. W dolnej części słup powinien posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami, wnęka powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową. Stalowy słup winien być wykonany ze stali profilowej St3 SX i stali rurowej R 35, o grubości ścianki nie mniejszej niż 4mm, okrągłe zgodne z kartą katalogową załączoną do dokumentacji. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 70µm. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## **2.8.6 Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane z rury stalowej ocynkowanej bez szwu. Grubość ścianki nie powinna przekraczać 8mm. Zastosować wysięgniki o zwykłe, wysięgu i kącie nachylenia (zgodnie z poszczególną dokumentacją techniczną), mocowane wierzchołkowo, dostosowane do oprawy i typu słupa oświetleniowego. Zabezpieczenie antykorozyjne wysięgników wykonać poprzez cynkowanie lub inną techniką dającą 5-cio letnie zabezpieczenie przed korozją. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Wszelkie wysięgniki powinny posiadać certyfikat ISO 9001, poświadczenie znakiem CE, oraz spełniać wymogi polskich i zagranicznych norm i systemów jakości.

## **2.8.7 Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa**

Tabliczkę należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych, oraz trzech zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

## **2.8.8 Szafa oświetleniowa**

Powinna zostać wybudowana zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru, i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50Hz.

Szafa oświetleniowa, iluminacyjna powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>;
- odbiorczego składającego się z odpowiedniej ilości pól odpływowych wyposażonego wg. dokumentacji projektowej, do podłączenia kabli odbiorczych;
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej - jeżeli właściwy koncern energetyczny nie wyda warunków o lokalizacji układu pomiarowego poza szafą oświetleniową,
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.;

Szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym. Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **2.8.9 Wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki**

Wkładki bezpiecznikowe i wyłączniki - montowane w szafie iluminacyjnej oraz we wnęce bezpiecznikowej słupa oświetleniowego powinny spełniać wymagania PN - 91/E-06160/10.

## **2.8.10 Pręt stalowy ocynkowany - Ø7mm**

Dla wykonania uziemień. Drut ocynkowany powinien spełniać wymagania PN-89/H-921255.

## **2.8.11 Konstrukcje wsporcze pod projektory**

Wykonane z elementów stalowych, ocynkowane ogniowo i malowane na kolor uzgodniony z inwestorem (mat).

## **2.8.12 Żwir na podsypkę**

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

## **2.9 Odbiór materiałów na budowie**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać obowiązującym normom PN i BN, oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp.) należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika Robot (dozór techniczny).

## **2.10 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, projektory, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## **3. Sprzęt i maszyny**

### **3.1 Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy stosować podstawowe elektronarzędzia takie jak wiertarki, młoty elektryczne. Urządzenia te muszą być sprawne technicznie oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń osobom nieuprawnionym. Pracowników obsługi należy przeszkolić. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### **3.2 Sprzęt i maszyny zalecane do wykonania robót**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- Ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 kM);
- Dźwig hydrauliczny przenośny 250t;
- Koparka jednonaczyniowa, koł. 0,25 m<sup>3</sup>;
- Koparko – spycharka 0,15m<sup>3</sup>;
- Podnośnik montażowy PHM samochodowy;
- Pompa wysokociśnieniowa hyd. ele. 250 atm.;
- Przyczepa dłuźycowa;
- Przyczepa do przewożenia kabli 4t;
- Samochód dostawczy do 0,9t;
- Samochód skrzyniowy do 5t;
- Samochód samowyładowczy do 5t;
- Spawarka elektryczna transformatorowa 500A;
- Środek transportowy;
- Ubijak spalinowy 200kg;
- Wibromłot spalinowy do 4kW;
- Zespół prądotwórczy trójfazowy 20kVA;
- Żuraw samochodowy do 4t;

## **4. Transport**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Zaleca się, aby materiały dostarczać bezpośrednio przed montażem. Pomieszczenia magazynowe powinny być suche, zamykane oraz powinny zabezpieczać materiały od wpływów zewnętrznych warunków atmosferycznych. Składowanie materiałów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio dostosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji lub urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed samoczynnym przemieszczaniem, nadmiernymi wstrząsami lub drganiami. Załadunek i rozładunek materiałów o dużej masie lub znacznych gabarytach należy przeprowadzać za pomocą dźwigów, wózków widłowych lub pomostów-pochylni. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować tak, aby nie uszkodzić powłok izolacyjnych, lakierniczych, osłon, zamków itp. Końcówki wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Wykonawca zobowiązany jest dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe, zgodne z wymaganiami określonymi w projekcie,

odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Z materiałami należy dostarczyć stosowne aprobaty, certyfikaty lub dopuszczenia, jak również karty gwarancyjne. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności, jakości wykonania oraz stwierdzić brak uszkodzeń.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Wymagania ogólne

Instalacje należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364. Dla realizacji robót instalacyjnych branży elektrycznej należy ustanowić kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach. Kierownik robót powinien wpisać do dziennika budowy potwierdzić objęcie swej funkcji. Zapisy w dzienniku powinny być prowadzone na bieżąco i chronologicznie. Każdy zapis powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem oraz protokolarnie przejąć front robót od wykonawcy generalnego. Roboty branży elektrycznej należy skoordynować z robotami budowlanymi.

### 5.2 Oświetlenie

Oprawy oświetleniowe przed zamontowaniem należy sprawdzić wizualnie na okoliczność uszkodzeń mechanicznych. Dodatkowo zaleca się podłączyć je do sieci i sprawdzić ich działanie. Typy opraw oraz sposób rozmieszczenia zgodnie z projektem wykonawczym branży elektrycznej.

### 5.3 Montaż kabli i przewodów

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Wyznaczenie i wytyczenie lokalizacji oraz rzędnych posadowienia słupów, tras kabli i innych urządzeń dokona uprawniony geodeta na podstawie projektu zagospodarowania terenu dostarczonego przez zamawiającego w wersji cyfrowej. Przy wytyczaniu lokalizacji urządzeń należy zwrócić uwagę na projektowane rzędne terenu przedstawione w projekcie branży drogowej. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13]. 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 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  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. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów/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, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	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.

Projektant zastrzega sobie prawo korekty rozmieszczenia i mocy opraw po wykonaniu prób oświetleniowych. Parametry techniczne opraw przedstawiono w dokumentacji projektowej. Dopuszcza się zmiany tras prowadzenia kabli oraz sposobu montażu opraw z uwagi na ujawniające się obiektywne przeszkody techniczne w trakcie prowadzonych prac. Wszelkie zmiany wymagają akceptacji projektanta.

#### **5.4 Montaż szafy oświetleniowej**

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament;
- montaż fundamentu;
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie;
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej;
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych;
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

#### **5.5 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako szybkie wyłączenie zasilania.

Zgodnie z uzyskaną informacją układ pracy sieci zasilającej (typ uziemienia systemu stacji transformatorowej) – TN-C. Istniejące instalacje wykonane zostały w układzie TN-S. Punktem rozdziału na przewód N i PE jest zacisk PEN. Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30 mA.

### **6. Kontrola jakości materiałów i robót**

#### **6.1 Wymagania ogólne**

Materiały dostarczane na budowę przed ich zabudowaniem podlegają kontroli Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jakość materiałów określa się na podstawie dokumentów załączonych do dostawy wg punktu 2, specyfikacji, oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Jakość robót określa się na podstawie kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w specyfikacji technicznej oraz projekcie. Sprawdzeniem w szczególności należy objąć roboty zanikające i ulegające zakryciu oraz badania wykonanych instalacji. Wszystkie czynności kontrolne wykonuje się komisyjnie. Ich wynik zapisuje się w odpowiednich protokołach oraz w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się dokumenty w postaci aprobat, certyfikatów, deklaracji zgodności, wyników badań, pomiarów i inne. Do czasu odbioru końcowego dokumenty te przechowuje kierownik budowy. Z odbioru końcowego sporządza się protokół, do którego należy dołączyć wszystkie w/w dokumenty.

#### **6.2 Kwalifikacje pracowników wykonawcy**

Do pracy można dopuścić wyłącznie pracowników posiadających aktualne orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych mogą być wykonywane jedynie przez pracowników posiadających aktualne uprawnienia wymagane ustawą Prawo energetyczne oraz zaznajomieni z instrukcją w sprawie postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym. Kwalifikacje i uprawnienia pracowników Wykonawcy podlegają kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **6.3 Sprawdzenie odbiorcze instalacji elektrycznej**

Po zakończeniu robót, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 i zaprotokołować wyniki.

#### **6.4 Sprawdzenie odbiorcze oświetlenia elektrycznego**

Instalację oświetleniową należy poddać badaniu odbiorczemu zgodnie z PN-EN-12464-1. Przed przystąpieniem do badań oprawy poddać wyświeceniu w normalnych warunkach eksploatacyjnych. Lampy załączyć co najmniej 0,5h przed wykonywaniem pomiarów.

#### **6.5 Sprawdzenie odbiorcze linii kablowych**

Linie kablowe należy objąć odbiorami częściowymi, podczas których sprawdzone zostaną elementy przewidziane do zakrycia. Dotyczy to zwłaszcza sposobu ułożenia kabli. Po zakończeniu robót, a przed oddaniem kabli do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 i zaprotokołować wyniki.

## **7. Warunki, sposób i jednostki obmiaru robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Obmiar robót sporządza się po wykonaniu robót na podstawie księgi obmiaru. Obejmuje on zestawienie wykonanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania, obliczenie i podanie ilości ustalonych jednostek przedmiarowych, wskazanie podstaw do ustalenia szczegółowego opisu robót lub szczegółowy opis robót obejmujący wyszczególnienie i opis czynności wchodzących w zakres robót, sporządzone po wykonaniu robót na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót. Przy sporządzaniu obmiaru robót należy kierować się przyjętymi zasadami obliczania ilości robót podanymi w katalogach, innych ustalonych przez strony publikacjach lub w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót. Każdy jednostkowy nakład rzeczowy występujący w kalkulacji szczegółowej posiada swoją identyfikację w postaci podania podstawy jego ustalenia. Wszystkie ceny i kwoty podane lub obliczone w kosztorysie zaokrągla się do pełnych groszy.

### **7.2 Podstawowe jednostki obmiaru robót**

- montaż rozdzielnic – 1 kpl.;
- montaż kabli – 1m;
- montaż przewodów – 1m;
- wykopy – 1m<sup>3</sup>;
- montaż opraw – 1 szt.;
- montaż osprzętu – 1 szt.

## **8. Odbiory robót**

### **8.1 Wymagania ogólne**

Kierownik robót zobowiązany jest do zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru częściowego wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń. Częściowy odbiór powinien być dokonany przez komisję powołaną przez inwestora. Z odbioru należy sporządzić protokół, w którym należy wymienić ewentualne wady i usterki oraz określić terminy ich usunięcia. Ponadto fakt przeprowadzenia odbioru częściowego należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zgłoszeniu usunięcia usterek należy przeprowadzić ponowny odbiór pousterkowy. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do oceny wykonanych robót, a w szczególności protokołów i zaświadczeń, dziennika budowy, ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi ewentualnymi poprawkami, instrukcji obsługi oraz gwarancji. Podczas odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem, normami i przepisami. Należy stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki. Z odbioru końcowego należy spisać protokół oraz dokonać stosowanego wpisu do dziennika budowy. Przekazanie obiektu do eksploatacji może nastąpić po odbiorze końcowym i po stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

### **8.2 Zasady odbioru instalacji**

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać jej odbioru przez wykonanie badań i pomiarów odbiorczych, które potwierdzą jej przydatność i gotowość do eksploatacji. Zakres badań obejmuje:

- sprawdzenie dokumentacji;
- oględziny mające dać pozytywną odpowiedź, że zainstalowane urządzenia spełniają wymagania bezpieczeństwa i że są zainstalowane zgodnie z instrukcjami wytwórcy, tak aby zapewnione zostało ich poprawne działanie;
- próby i pomiary mające dać pozytywną odpowiedź, czy zachowane są wymagane parametry techniczne i czy spełnione są wymagania dotyczące instalacji i urządzeń;
- sprawdzenie funkcjonalne działania poszczególnych urządzeń i układu.

Badania mogą być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych. Są to prace zaliczane do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego i dlatego powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Do wykonywania pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej (zwłaszcza ważne świadectwo legalizacji lub uwierzytelnienia). Prace kontrolno-pomiarowe należy zakończyć protokołem zawierającym wyniki oraz ich ocenę.

### 8.3 Oględziny

Oględziny należy przeprowadzić przed przystąpieniem do prób, przy odłączonym zasilaniu, z zachowaniem ostrożności celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny mają potwierdzić, że zainstalowane urządzenia:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa;
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane;
- nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo;
- mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym i pożarem;
- właściwie dobrano przekroje i oznaczono przewody neutralne, ochronne i fazowe;
- właściwie wykonano połączenia przewodów;
- właściwie dobrano i oznaczono zabezpieczenia i aparaturę;
- są wyposażone w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne;
- zapewniony jest dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i późniejszych napraw.

### 8.4 Próby odbiorcze

Po pozytywnych wynikach oględzin należy przeprowadzić próby odbiorcze, które w szczególności obejmują:

- próbę ciągłości i pomiar rezystancji przewodów;
- pomiar rezystancji izolacji kabli i instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- próby działania.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest negatywny, to próbę tą i próby poprzedzające, jeżeli mają wpływ na wyniki, należy powtórzyć po wcześniejszym usunięciu przyczyn niezgodności z wymaganiami norm i przepisów.

### 8.5 Odbiór końcowy

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru. Podczas odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową – okosztorysową, z normami i przepisami;
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, rozruchów technologicznych, badań odbiorczych sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach z odbiorów częściowych;
- stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

Z odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez członków komisji oraz przedstawicieli wykonawcy. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru oraz ewentualne wady i usterki wraz z terminami ich usunięcia.

### 8.6 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.5 „Odbiór końcowy”.

## 9 Sposób rozliczania robót

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej.



Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko;
- koszty nadzorów prowadzonych przez właścicieli urządzeń, w pobliżu których prowadzone są roboty budowlane objęte niniejszym projektem;
- koszty niezbędnych lub wymaganych w specyfikacji technicznej badań i pomiarów;
- koszty organizacji, wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza i placu budowy;
- podatki i opłaty obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót, tj.: robót przygotowawczych i pomiarowych, oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót, uporządkowania miejsc prowadzonych robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku od towarów i usług VAT.