

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

**Zadanie:**

**Modernizacja kuchni i stołówki  
w Szkole Podstawowej nr 4 w Lublinie  
przy ul. Hiacyntowej 69**

**ST-03**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Kod CPV CPV 45310000, CPV 45215140

*mgr inż. Mariusz Rola*

*uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. LUB/0048/PWOE/04*

**OPRACOWAŁ**

**mgr inż. Mariusz Rola**

BIAŁA PODLASKA, maj 2007

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

### **1.1. Nazwa zamówienia.**

Instalacje elektryczne wewnętrzne przy modernizacji kuchni i stołówki w Szkole Podstawowej nr 4 w Lublinie przy ul. Hiacyntowej 69.

### **1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.**

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Zakres robót instalacyjnych:

- 1.2.1. Wykonanie tablicy T-K.ST.
- 1.2.2. Wykonanie WLZ-ów do tablic T-K.ST, urządzeń wentylacji.
- 1.2.3. Wykonanie tras kablowych oraz rur ochronnych dla instalacji wewnętrznych.
- 1.2.4. Oprzewodowanie instalacji wewnętrznych.
- 1.2.5. Montaż i podłączenie opraw oświetleniowych.
- 1.2.6. Montaż i podłączenie osprzętu elektrycznego.
- 1.2.7. Pomiary i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych.
- 1.2.8. Odbiory robót.

### **1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.**

Roboty towarzyszące i tymczasowe nie występują.

### **1.4. Informacje o terenie budowy.**

Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy, ogrodzenia zawarte są w ogólnobudowlanej specyfikacji technicznej.

### **1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót.**

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
- 45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.
- 45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.
- 45.31.2000-7. Instalowanie systemów alarmowych i anten.
- 45312310-3 Roboty w zakresie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.
- 45312311-0 Roboty w zakresie montażu urządzeń piorunochronnych.
- 45.31.5000-8. Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu elektrycznego w budynkach – osprzęt łącznikowy, gniazda wtyczkowe.
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne.
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia.
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych.
- 45.31.6000-5. Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych.
- 74.23.1410-4. Usługi elektryczne – pomiary i badanie instalacji i aparatów elektrycznych.

## 1.6. Określenia podstawowe:

1. Instalacja odbiorcza – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych z tablicy rozdzielczej i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem; początek instalacji odbiorczej stanowi odgałęzienie od WLZ, a w jego skład wchodzi: zabezpieczenie, tablica rozdzielcza i obwody odbiorcze wraz z ich oprzewodowaniem i wyposażeniem
2. Obwód odbiorczy – część instalacji odbiorczej, znajdująca się za ostatnim zabezpieczeniem przetężeniowym instalacji (patrząc od strony źródła zasilania) i służący bezpośrednio do zasilania określonego odbiornika, grupy odbiorników bądź gniazd wtyczkowych.
3. Zabezpieczenie nadprądowe (przetężeniowe) – urządzenie służące do ochrony przewodów instalacyjnych określonego obwodu i odbiorników energii elektrycznej zasilanych z tego obwodu przed skutkami przepływu prądów przetężeniowych; zabezpieczeniem nadprądowym jest zwykle wyłącznik instalacyjny lub bezpiecznik
4. Urządzenie różnicowoprądowe (wyłącznik różnicowoprądowy) – urządzenie mechaniczne reagujące na wartość prądu różnicowego w danym obwodzie, większego od znamionowego prądu wyzwalającego; urządzenia różnicowoprądowe służą do ochrony przed niebezpiecznymi prądami rażeniowymi i przed pożarem instalacji.
5. Złącze instalacji elektrycznej (ZK) – urządzenie łączące sieć elektroenergetyczną z instalacją elektryczną w budynku, poprzez które instalacja ta jest zasilana energią elektryczną.
6. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
7. Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
8. Instalacje siłowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia grzewcze.
9. Tablica rozdzielcza (obwodowa) – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (Odbiorów) w budynku.
10. Aparaty – urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, zestawy osprzętu szynowego itp.
11. Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku; oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.
12. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
13. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
14. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.”

Należy stosować wyroby atestowane, posiadające stosowne certyfikaty, aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz dopuszczone do stosowania w służbie zdrowia.

### 2.2. Kable i przewody elektryczne.

**Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięciorzędowe.**

Żyła:	miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2
Izolacja:	polwinitowa
Powłoka:	polwinitowa
Barwy izolacji:	3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna 4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa 5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa
	(Może być cyfrowe wyróżnienie poszczególnych żył w przewodzie - wszystkie żyły czarne z białym nadrukiem - żyła ochronna jest wyróżniona barwą zielono-żółtą)
Zastosowanie:	do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem
Symbolika literowa:	YDY - przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y) YDYżo - j.w. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą
Maks. temp. pracy:	70°C

**Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe o izolacji polwinitowej, okrągłe.**

Żyła:	linka miedziana wielodrutowa,
Izolacja:	polwinitowa
Barwy izolacji:	zielono-żółta, żółta, zielona, niebieska, czarna, brązowa, czerwona, biała, szara.
Maks. temp. pracy:	od -40°C do +70°C
Zastosowanie:	Przewody przeznaczone są do układania na stałe w rurkach instalacyjnych zamontowanych na powierzchni lub w niej osadzonych, jak również w podobnych układach zamkniętych oraz w stałe zabezpieczonych połączeniach wewnątrz urządzeń elektroenergetycznych lub sterowniczych.
Symbolika literowa:	LY - odpowiednik <b>H05V-R, H07V-R</b> LY - przewód o żyłach miedzianych wielodrutowych (L) i izolacji z polwinitu zwykłego (Y), LYżo - j.w. lecz izolacja o zielono-żółtej barwie

### 2.3. Oprawy oświetleniowe.

1. Typ oprawy	SDS,
Stopień ochrony:	IP54,
Charakterystyka:	oprawa na-sufitowa,
Opis techniczny:	korpus oprawy z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, dyfuzor opalizowany,
Montaż:	oprawa do bezpośredniego montażu na suficie,
Zastosowanie:	pomieszczenia biurowe, przemysłowe,
Źródło światła:	2 x T8 36 (58)W / 230VAC,
Dodatkowo:	stateczniki elektroniczny, moduł do pracy awaryjnej 3h.

2. Typ oprawy	CO1 EVG
Stopień ochrony:	IP65,
Charakterystyka:	oprawa na-tynkowa, pyłoszczelna i strugoodporna,
Opis techniczny:	obudowa oprawy z poliwęglanu, dyfuzor transparentny z poliwęglanu, wewnętrzny reflektor z blachy lakierowanej na biało,
Montaż:	oprawa do bezpośredniego montażu na tynku,
Zastosowanie:	pomieszczenia przemysłowych, wilgotnych,
Źródło światła:	1 (2) x T8 36(58)W / 230VAC,
Dodatkowo:	stateczniki elektroniczny, moduł do pracy awaryjnej 3h.
3. Typ oprawy	CO3 EVG
Stopień ochrony:	IP65,
Charakterystyka:	oprawa na-tynkowa, pyłoszczelna i strugoodporna,
Opis techniczny:	obudowa oprawy z poliwęglanu, dyfuzor transparentny z poliwęglanu,
Montaż:	oprawa do bezpośredniego montażu na tynku,
Zastosowanie:	pomieszczenia przemysłowych, wilgotnych,
Źródło światła:	1 (2) x T8 36(58)W / 230VAC,
Dodatkowo:	stateczniki elektroniczny, moduł do pracy awaryjnej 3h.
4. Typ oprawy	TRIO,
Stopień ochrony:	IP20,
Charakterystyka:	oprawa nadstropowa,
Opis techniczny:	obudowa z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo, standardowo w kolorze białym, raster lamelowy
Montaż:	oprawa do bezpośredniego montażu na tynku,
Zastosowanie:	pomieszczenia przemysłowych, biurowe,
Źródło światła:	2 x T5 28W / 230VAC,
Dodatkowo:	stateczniki elektroniczny, moduł do pracy awaryjnej 3h.

#### 2.4. Rozdzielnice i urządzenia elektryczne.

##### Obudowy:

Tablica główna:	
Stopień ochrony:	IP43,
Montaż:	podtynkowa,
Napięcie pracy	400V/50HZ
Material	blacha stalowa

##### Aparatura elektryczna:

Listwy przyłączeniowe:	Złączki śrubowe 16mm <sup>2</sup> , 2,5mm <sup>2</sup> , izolowane IP 2x; montaż na szynach TH35
Aparaty modułowe:	6kA, IP2x, napięcie izolacji 500V, 50Hz.

#### 2.5. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe.

Stosować osprzęt instalacyjny:

- puszkę odgałęźną z tworzywa sztucznego na-tynkowe,
- łączniki instalacyjne 16A-230VAC na-tynkowe IP44,
- gniazdo wtyczkowe 3-biegunowe 16A/L+N+PE-230VAC, IP44 na-tynkowe,
- gniazdo wtyczkowe 5-biegunowe 3x16A/L+N+PE-230VAC, IP44 na-tynkowe,
- gniazdo wtyczkowe 2-biegunowe 16A/L+N-24VAC, IP44 na-tynkowe

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.**

#### **Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn używanych przy wykonywaniu robót elektrycznych:**

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.**

##### **Transport materiałów i elementów instalacji elektrycznych wewnętrznych..**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Podczas transportu, załadunku i wylądunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

### 5.A Roboty przy instalacjach wewnętrznych.

#### 5.2 Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót:

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
  - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze składowiska przyobiekтового do miejsca wbudowania.
  - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
  - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
  - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,
  - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych;
  - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
  - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
  - udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
  - nakładów na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.
7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r.
8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kolki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepek asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamerki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.
10. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowłach naziemnych o wysokości do 4 m.
11. W przypadku wykonywania robót na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekompensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.



### 5.3. Wymagania dodatkowe.

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.
4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

### 5.4. Demontaż oprav oświetleniowych i osprzętu

Przed rozpoczęciem demontażu należy sprawdzić, czy elementy nie są pod napięciem.

Demontaż oprav należy przeprowadzić szczególnie uważnie.

Demontaż oprav oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- odłączenie przewodów,
- demontaż źródeł światła i zapłonników,
- zdemontowanie oprawy,
- zamknięcie oprawy,

Demontaż osprzętu obejmuje następujące czynności:

- otwarcie osprzętu,
- odłączenie przewodów,
- zdemontowanie osprzętu,

### 5.5. Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:
  - dla tras poziomych (o szerokości 30 cm):
    - SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu (15 – 45 cm)
    - SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 – 45 cm)
    - SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 – 120 cm)
  - dla tras pionowych (o szerokości 20 cm):
    - SP-o/d: 10-30 cm od skraju ościeżnic okien/drzwi
    - SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie

## **5.6. Kucie, przebicia, zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. Układanie rur.**

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykuwać mechanicznie.
4. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
5. Rury z tworzywa sztucznego układać w wykutych bruzdach lub na uchwytach odstępowych osadzonych w podłożu.
6. Łuki na rurach wykonywać na gorąco lub na zimno w taki sposób aby promień zgięcia rury zapewniał swobodne wciąganie przewodów.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.
8. Przejścia p.poz. uszczelnić odpowiednimi masami ogniotrwałymi.

## **5.7. Układania i mocowanie przewodów.**

Stosować przewody według punktu 2.2

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi. Instalacje natynkowe, układane w korytkach i w rurach winidurowych przewodami kabelkowymi okrągłymi.

Układanie rur elektroinstalacyjnych obejmuje:

- Sprawdzenie drożności rur.
- Cięcie.
- Połączenie rur.
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
- Umocowanie rur do podłoża.

Montaż korytek instalacyjnych obejmuje:

- Trasowanie.
  - Odmierzanie i ucięcie korytek.
  - Wykonanie ślepych otworów.
  - Osadzenie kołków rozporowych.
  - Umocowanie korytek za pomocą wkrętów.
  - Zmontowanie pozostałych elementów łącznych i pokryw.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
  3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
  4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
  5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki.
  6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.
  7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
  8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
  9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

### 5.8. Montaż osprzętu

1. Stosować osprzęt instalacyjny wg p. 2.5.
2. Osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.
3. Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyższego położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
4. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
5. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

### 5.9. Łączenie przewodów

- Łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
- W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
- Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

### 5.10. Przyłączanie odbiorników

- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

### 5.11. Montaż opraw oświetleniowych

Stosować oprawy według punktu 2.3

Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- wyposażenie oprawy w moduł awaryjny Ih,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w klosz,
- zamknięcie oprawy.

### 5.12. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia; w skład robót wchodzi:
  - określenie obwodu,
  - oględziny instalacji,
  - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
  - odłączenie odbiorników,
  - pomiar ciągłości obwodu,
  - podłączenie odbiorników,
- b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonywać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
  - 0,25 M $\Omega$  dla instalacji 230 V,
  - 0,50 M $\Omega$  dla instalacji 400 V;
- c) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.
- d) pomiary uziemienia roboczego,
- e) pomiary natężenia oświetlenia.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

### 5.13. Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów instalacji o ile zapewniają ciągłość, pewność połączeń, odpowiednią konstrukcję i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięcie, są do tego celu przystosowane i ich eksploatatorzy wyrazili zgodę na ich wykorzystanie,
- części przewodzące obce nie mogą być wykorzystane jako PEN.

### 5.14. Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych

Dla zapewnienia ciągłości przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej,
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.

### 5.15. Przewody połączeń wyrównawczych

- Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż  $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  ani nie musi być większy niż  $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ . W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.
- Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.  
Należy jednak przestrzegać zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego niebędącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż  $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mi mechanicznymi i  $4 \text{ mm}^2$  o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
- Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane lub technologiczne.
- O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmostkowany przewodem o odpowiednim przekroju.

### 5.16. Próby montażowe dla instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.

- oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
- pomiary rezystancji uziemień,

Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

Pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

## 6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.

1. Szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych powinien być określony w umowie pomiędzy Inwestorem i wykonawcą. Nakłady rzeczowe robocizny ustalone są dla zakresu i warunków technicznych, określonych w:
  - wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,
  - instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
  - Polskich Normach.

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.
2. PZJ będzie zawierać:
  - a) część ogólną opisującą:
    - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
    - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
    - bhp.,
    - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
    - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
    - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
    - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
    - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru;
  - b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
    - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
    - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
    - sposób i procedurę pomiarów i badań,
    - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.
3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST
5. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6. Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
7. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Badania i pomiary.**

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.
2. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
3. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.
4. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Protokoły badań i pomiarów.**

1. Wykonawca będzie przekazywać do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
2. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.5. Certyfikaty i deklaracje.**

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
  - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
  - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
    - Polską Normą lub
    - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.
2. Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.
3. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.6. Dokumenty budowy.**

- (1) Dziennik budowy
- (2) Rejestr obmiarów
- (3) Pozostałe dokumenty budowy:
  - a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
  - b) protokoły przekazania terenu budowy,
  - c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
  - d) protokoły odbioru robót,
  - e) protokoły z narad i ustaleń,
  - f) korespondencję na budowie.

### **6.7. Przechowywanie dokumentów budowy.**

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.
5. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

1. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
2. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.
3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
3. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

1. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
3. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
5. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.



### 7.5. Jednostki obmiarowe występujących rodzajów robót.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznych są:

- przewodowanie - mb
- kucie bruzd - mb
- montaż osprzętu - szt
- montaż opraw - szt
- montaż tablic - kpl
- podłączenia aparatów - szt

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Założenia kalkulacyjne dotyczące przedmiaru i obmiaru robót sporządzono w oparciu o wytyczne katalogów normatywnych nakładów rzeczowych KNNR-5 i KNNR-9

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
3. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.
4. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
5. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

1. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

1. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
2. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
3. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.
4. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.
5. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

7. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

1. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
2. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
  - dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
  - specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
  - wytyczne i ustalenia technologiczne,
  - dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST,
  - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
  - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. tymczasowe zasilanie rozdzielnic budowlanej, czasowe uziemienia rusztowań itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
3. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.
4. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
5. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

1. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
2. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH.

### 9.1. Ustalenia ogólne.

1. Roboty tymczasowe i towarzyszące opisano w p. 1.3 niniejszej specyfikacji.
2. Elementami kontroli poprawności wykonania tych robót są odbiory międzyoperacyjne i odbiory techniczne opisane w p. 8 ST.
3. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
4. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
5. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.
6. 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,
  - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
7. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

### 10.1. Dokumentacja projektowa:

1. PROJEKT WYKONAWCZY.

2. KOSZTORYS INWESTORSKI - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH (CPV45310000-3)

### 10.2. Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126. Nr 109/00 poz. 1157. Nr 120/00 poz. 1268. Nr 5/01 poz. 42. Nr 100/01 poz. 1085. Nr 110/01 poz. 1190. Nr 115/01 poz. 1229. Nr 129/01 poz. 1439. Nr 154/01 poz. 1800. Nr 80/03 poz. 718

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690. Nr 109/04 poz. 1156)

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728)

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679. Nr 8/02 poz. 71).

10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)

10.2.6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003. poz. 1650)

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401)

10.2.8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999. poz. 912).

### 10.3 Normy

- |        |                        |   |
|--------|------------------------|---|
| 10.3.1 | PN-84/E-02033          | Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym  |
| 10.3.2 | PN-IEC 364-4-481:1994  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.                        |
| 10.3.3 | PN-IEC 60364-1:2000    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe  |
| 10.3.4 | PN-IEC 60364-3:2000    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk   |
| 10.3.5 | PN-IEC 60364-41:2000   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.   |
| 10.3.6 | PN-IEC 60364-42:1999   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.   |
| 10.3.7 | PN-IEC 60364-43:1999   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.  |
| 10.3.8 | PN-IEC 60364-4-42:1999 | 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. |
| 10.3.9 | PN-IEC 60364-4-43:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.  |

- 10.3.10 PN-IEC 60364-4-44:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- 10.3.11 PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- 10.3.12 PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 10.3.13 PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 10.3.14 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.
- 10.3.15 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.
- 10.3.16 PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- 10.3.17 PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 10.3.18 PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 10.3.19 PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 10.3.20 PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 10.3.21 PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- 10.3.22 PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- 10.3.23 PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- 10.3.24 PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- 10.3.25 PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.
- 10.3.26 PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- 10.3.27 PN-IEC 61024-1:2001/Api:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- 10.3.28 PN-IEC 61024-1-1:2001/Api:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- 10.3.29 PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- 10.3.30 PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- 10.3.31 PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- 10.3.32 PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 10.3.33 PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- 10.3.34 PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- 10.3.35 PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- 10.3.36 PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
- 10.3.37 PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
- 10.3.38 PN-88/B-06250 Beton zwykły
- 10.3.39 PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 10.3.40 PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- 10.3.41 PN-88/B-30000 Cement portlandzki
- 10.3.42 PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 10.3.43 PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 10.3.44 PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 10.3.45 PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

10.3.46	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
10.3.47	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
10.3.48	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
10.3.49	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
10.3.50	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
10.3.51	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6.6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1 kV
10.3.52	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
10.3.53	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
10.3.54	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.3.55	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
10.3.56	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10.3.57	BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
10.3.58	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych