

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
(Kody CPV: 45311200-2, 45315300-1)**

# SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.</b>	<b>3</b>
1.1.	Nazwa zamówienia.	3
1.2.	Przedmiot opracowania i zakres robót.	3
1.3.	Informacja o miejscu budowy	3
1.4.	Nazwy i kody.	4
1.5.	Definicje i pojęcia	4
<b>2.</b>	<b>Wymagania dotyczące materiałów.</b>	<b>5</b>
2.1.	Wymagania ogólne.	5
2.2.	Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.	6
2.3.	Wymagania przy zmianie materiałów	6
2.4.	Przechowywanie i składowanie materiałów.	6
<b>3.</b>	<b>Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Wymagania dotyczące środków transportu.</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Wymagania dotyczące wykonania robót.</b>	<b>7</b>
5.1.	Wymagania ogólne.	7
5.2.	Przewody i kable.	8
5.2.1.	Przewody kabelkowe wielożyłowe.	8
5.2.2.	Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe.	8
5.3.	Układanie przewodów	9
5.3.1.	Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem.	9
5.3.2.	Przewody wciągane do rur.	9
5.3.3.	Wymagania dodatkowe dotyczące robót.	9
5.4.	Kable zasilające	10
5.4.1.	Ogólne wymagania	10
5.4.2.	Ułożenie kabli	10
5.4.3.	Skrzyżowania i zbliżenia kabli.	11
5.5.	Puszka rozgałęźna	11
5.6.	Osprzęt natynkowy.	11
5.7.	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych - Kod CPV 45311200-2.	11
5.7.1.	Montaż opraw oświetleniowych.	11
5.8.	Instalowanie stacji rozdzielczych- Kod CPV 45315700-5.	12
5.8.1.	Rozdzielnice.	12
5.8.2.	Montaż wyposażenia rozdzielnic.	12
5.8.3.	Montaż rozdzielnic natynkowych.	12
<b>6.</b>	<b>Informacje o wykonaniu robót.</b>	<b>13</b>
6.1.	Rozdzielnica oświetleniowa	13
6.2.	Planowane roboty przy montażu opraw:	14
<b>7.</b>	<b>Kontrola, badania i odbiór robót</b>	<b>14</b>
7.1.	Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów	14
7.2.	Kontrola jakości robót.	15
7.3.	Badania w czasie wykonywania robót.	15
7.4.	Odbiór robót.	16
<b>8.</b>	<b>Przedmiar robót.</b>	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>Odbiór Robót Budowlanych.</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>Rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.</b>	<b>17</b>
<b>11.</b>	<b>Dokumenty odniesienia.</b>	<b>17</b>

## **1. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.**

### **1.1. Nazwa zamówienia.**

Przedmiotem zamówienia jest projekt branży elektrycznej obejmujący:

- Rozdzielnice oświetlenia zewnętrznego,
- Oświetlenie elektryczne podstawowe,
- Oświetlenie zewnętrzne

### **1.2. Przedmiot opracowania i zakres robót.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych na targowisku miejskim w Czyżewie na działkach o nr ewid. gruntów 72, sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami, warunkami technicznymi i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi elementami.

- Rozdzielnice elektryczne,
- Instalacje oświetlenia podstawowego,
- oświetlenie zewnętrzne
- Instalacja przeciwporażeniowa.

### **1.3. Informacja o miejscu budowy**

Miejscem budowy jest targowisko miejskie w Czyżewie. Inwestor przewiduje w wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego, podstawowego i wewnętrznych linii zasilających.

Podczas prowadzenia prac wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonywaniu prac powinno towarzyszyć zachowanie porządku na miejscu pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

#### 1.4. Nazwy i kody.

Roboty instalacyjne elektryczne – CPV 453 10000-3

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego CPV 45311100-1

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – CPV 45311200-2,

Instalowanie stacji rozdzielczych – CPV 45315700-5

Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego– CPV 45316100-6

#### 1.5. Definicje i pojęcia

*Aprobata techniczna* - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

*Certyfikacja zgodności* - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

*Deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

*Dokumentacja powykonawcza* - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

*Kierownik Budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;

*Księga Obmiarów* - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;

*Polecenie Inspektora Nadzoru* - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;

*Projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

*Rysunki* - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.

*Odbiór instalacji* - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;

*Instalacje wewnętrzne*- instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;

*Sieci* - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;

*Bruzda instalacyjna* - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

WLZ – Wewnętrzna Linia Zasilająca,

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie

PCW, PCV - Polichlorek winylu

## **2. Wymagania dotyczące materiałów.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem.

Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać

wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

## 2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN,
- znak jakości wyrobu Q,
- znak CE - gdy to wymagane,
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium.

## 2.3. Wymagania przy zmianie materiałów

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

## 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu ich wykorzystania, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem. Powinny one zachować swoją nominalną jakość i właściwości oraz być dostępne dla kontroli Inżyniera.

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.**

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych

materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

### **5.1. Wymagania ogólne.**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych muszą być dostosowane do układu sieci TN - S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy:

- stosować wyłączniki nadmiarowe o:
  - prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
  - wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć charakterystyce czasowo-prądowej: typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych,
- stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku,
- stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku,

- żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi,
- prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania

Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniżej przedstawiona tabela:

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [MΩ]	Napięcie probiercze prądu stałego [V]
do 50 V obwody SELV i PELV	< 0,25	250
powyżej 50V do 500V	<0,50	500

## 5.2. Przewody i kable.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych muszą być dostosowana do układu sieci TN- S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

### 5.2.1. Przewody kabelkowe wielożyłowe.

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinidowej. Napięcie robocze 500 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy,
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

### 5.2.2. Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe.

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutową lub wielodrutową. Napięcie robocze 500 V. Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.



### 5.3. Układanie przewodów

#### 5.3.1. Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem.

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Przygotowanie bruzd,
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego,
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i cięcie,
- Zamocowanie przewodu do podłoża,
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

#### 5.3.2. Przewody wciągane do rur.

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1 kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwinięcie przewodu,
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i cięcie,
- Wciągnięcie przewodów,
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej,
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową,
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów

#### 5.3.3. Wymagania dodatkowe dotyczące robót.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm<sup>2</sup> Cu- obwodów gniazd wtykowych 2.5 mm<sup>2</sup> Cu.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy, i powinny być wykonane na napięcie 500V
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

#### 5.4. Kable zasilające

##### 5.4.1. Ogólne wymagania

Temperatura kabla i otoczenia podczas układania nie powinna być niższa od 0° C lub od temperatury podanej przez producenta kabla.

##### 5.4.2. Ułożenie kabli

Kable powinny być ułożone w ziemi wzdłuż istniejących chodników, w odległości 50 cm od chodników i na głębokości nie mniejszej niż **70cm**. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable nie powinny być ułożone bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi mogącej uszkodzić kabel, nie należy również bezpośrednio przysypywać kabla tą ziemią.

Ułożone kable zasypać warstwą piasku o grubości przynajmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm. Kabel należy następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej szerokości i długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym **niebieskim** kolorze. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Odległość folii od kabla powinna być co najmniej 25cm.

Kable powinny być oznaczone w sposób trwały, znacznikami rozmieszczonymi w odstępach nie większych niż 10m.

Podczas układania kabla, można go zginać, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1 – 3 % pozwalającym skompensować możliwe przesunięcia gruntu.

Kabel należy wprowadzać do wnętrza słupów oświetleniowych przez przewidziane w tym celu, przez producenta słupów, otwory. Kabel wprowadza w sposób zapewniający nienaruszalność izolacji żył i powłoki kabla. Przy słupach winny być wykonane zapasy kabla.

#### 5.4.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli.

Kable przeznaczone do zasilania oświetlenia powinny być ułożone w odległości 50cm (odległość pozioma i pionowa) od kabli telekomunikacyjnych. Przy skrzyżowaniach kabli energetycznych z innymi kablami zasilania oświetlenia powinny być zachowana odległość pionowa 25cm. Kable zasilania oświetlenia mogą stykać się ze sobą.

#### 5.5. Puszka rozgałęźna

Puszki instalacyjne rozgałęźne z pokrywami, IP-60 , wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego , o średnicy 80 lub 85 mm , przeznaczone do montażu natynkowego . Puszki 4-wylotowe, z osłabieniami do wprowadzenia rurek, wyposażone w rozgałęźniki 4-torowe dla przewodów o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 5.6. Osprzęt natynkowy.

##### Wymagania dotyczące montażu osprzętu natynkowego

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Pozostałe zasady jak dla osprzętu podtynkowego.

#### 5.7. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych- Kod CPV 45311200-2.

##### 5.7.1. Montaż opraw oświetleniowych.

##### Oprawy przykręcane sufitowe

- oprawy mocowane bezpośrednio do sufitu należy mocować przy użyciu kołków rozporowych
- oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych w projekcie bez przesunięć zakłócających zaprojektowany układ
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy

- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy , a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić

#### Roboty zasadnicze.

- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.)

#### 5.8. Instalowanie stacji rozdzielczych- Kod CPV 45315700-5.

##### 5.8.1. Rozdzielnice.

Rozdzielnice wnątkowe wykonane według technologii firmy LEGRAND

##### 5.8.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic.

- Rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- Na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy
- Rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

##### 5.8.3. Montaż rozdzielnic natynkowych.

- Mocowanie rozdzielnicy należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy

- Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- Zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- Wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy
- Przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- Długość żył przewodów wprowadzonych do obudowy powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- Końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić
- Przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych zabezpieczeń.
- Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią.

## **6. Informacje o wykonaniu robót.**

### **6.1. Rozdzielnica oświetleniowa**

Rozdzielnice wykonane w technologii natynkowej przystosowane do montażu aparatury modułowej montowanej na szynie TH35. Posiadające dwie szyny rozdzielcze dla potencjału ochronnego i neutralnego. Połączenia aparatów oraz kabli osłonięte maskownicami. Drzwi pełne metalowe, zamykane na klucz.

Rozdzielnica zasilana jest kablem YDY 5x16mm<sup>2</sup> z złącza kablowego.

Planowane roboty przy montażu tablicy

- ułożenie kabli wewnętrznych linii zasilających
- montaż obudowy rozdzielnic modułowej
- wprowadzenie kabli i przewodów do obudowy,
- montaż elementów wewnętrznych rozdzielnic
- podpięcie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączenia.

## 6.2. Planowane roboty przy montażu opraw:

- montaż opraw,
- podpięcie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączenia.

## 7. **Kontrola, badania i odbiór robót**

### 7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kablkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób
- Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik.
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

## 7.2. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji dla Inspektora Nadzoru . Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

## 7.3. Badania w czasie wykonywania robót.

### Rozdzielnice NN

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności
- montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów
- usunięciem zauważonych usterek
- przeprowadzeniem regulacji aparatów

Badania powinny obejmować następujące urządzenia

- oszynowanie i przewody
- wyłączniki i rozłączniki
- przekładniki prądowe
- odgromniki i ochronniki
- układy automatyki
- ochrona przed dotykiem pośrednim

### Instalacje wewnętrzne

- pomiar rezystancji izolacji każdego obwodu

- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar pętli zwarciovych obwodów odbiorczych i linii zasilających
- pomiary poprawności działania wyłączników różnicowo - prądowych
- pomiar oporności uziemienia
- Z prób należy sporządzić protokół.

#### 7.4. Odbiór robót.

##### Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca dostarcza Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

#### **8. Przedmiar robót**

Przedmiar robót będzie opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych ( KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa

#### **9. Odbiór Robót Budowlanych.**

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

1. dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót
2. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
3. karty gwarancyjne, DTR
4. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
5. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną.



Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji oświetleniowej, siłowej oraz linii kablowych do 1kV im towarzyszących obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- sprawdzenie poprawności podłączenia
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar rezystancji pętli zwarcia
- pomiar rezystancji uziemień
- pomiar natężenia oświetlenia
- badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych
- badanie zadziałania wyłącznika przeciw pożarowego.
- badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba,
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

#### **10. Rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.**

Nie występują.

#### **11. Dokumenty odniesienia.**

Podstawą wykonania robót jest dokumentacja dokumentowa i przedmiar robót

Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:

PN-IEC 60364 arkusz - I i arkusze -4-41 do -7-708 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych.

PN-IEC 309-2+AC:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych.

Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestykami tulejkowe - kołkowymi

PN-IEC 432-I+AI:1996 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów

oświetleniowych

PN-IEC 742+AI:1997 Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania

PN-IEC 884-1:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne

PN-84/E-06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania

PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych

PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych

PN-85/E-93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych.

Ogólne wymagania i badania

PN-85/E-93401 Oprawki gwintowe do lamp elektrycznych

BN-88/3064-22 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

Wtyczki 3-biegunowe ze stykiem ochronnym 25 A, 380 V.

BN-88/3064-25 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

Gniazda wtyczkowe szczękowe 10/16 A, 250 V

BN-81/3064-30 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

Gniazda wtyczkowe 2-biegu nowe 2,5 A, 250 V

BN-85/3065-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i prąd znamionowy do 10 A. Wymagania i badania

BN-84/3067-20 Sprzęt elektroinstalacyjny. Listwy elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych i osprzęt. Wymagania i badania

BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm<sup>2</sup> na napięcia znamionowe do 380 V. Wymagania i badania

BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm<sup>2</sup> na napięcia znamionowe do 380 V. Wymagania i badania

BN-89/3068-31 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne . Wymagania i badania

BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki teletechniczne. Ogólne wymagania i badania

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

PN-86/E-05003.02 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa

PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń

PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania

PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania

PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy

PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej

PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa

PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy pomiarowe, lampy i sygnalizatory

PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne

PN-84/E-0203 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości.

Terminologia.

PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie

PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości.

Wytyczne ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne, w tym Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych: Tom V - Instalacje elektryczne.

PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN- IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-E-04115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61024 -1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

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