

**Nazwa inwestycji:**  
**PRZEBUDOWA PARTERU BUDYNKU MIESZKALNEGO PRZY UL. LUBECKIEGO 8**  
**W POZNANIU Z PRZEZNACZENIEM NA MIESZKANIA CHRONIONE**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA**  
**STE i STT**

**TEMAT:**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE**

**OBIEKT:**  
**BUDYNEK MIESZKALNY**  
**UL. LUBECKIEGO 8, 60-348 POZNAŃ**

**INWESTOR:**  
**Zarząd Komunalnych Zasobów Lokalowych Sp. z o.o.**  
**ul. Matejki 57, 60-770 Poznań**

**OPRACOWANIE:**  
**ENEPROJEKT Adam Dziamski**  
**ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań**

**DATA OPRACOWANIA**  
**Maj 2018r.**

## Spis treści

<b>1. Część ogólna -----</b>	<b>4</b>
1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego .....	4
1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2.1 Zakres stosowania .....	4
1.2.2 Zakres robót objętych ST.....	4
1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących .....	4
1.4 Informacje o terenie budowy .....	4
1.5 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem .....	5
1.6 Definicje określeń podstawowych .....	5
<b>2. Materiały -----</b>	<b>7</b>
<b>3. Sprzęt -----</b>	<b>7</b>
<b>4. Transport urządzeń i materiałów-----</b>	<b>7</b>
<b>5. Wykonanie robót – instalacje elektryczne -----</b>	<b>7</b>
5.1 Wymagania ogólne .....	7
5.2 Rozdzielnice piętrowe.....	8
5.3 Podstawowe wymagania związane z wykonaniem i montażem rozdzielnic .....	9
5.4 Oświetlenie podstawowe .....	10
5.4.1 Oświetlenie pomieszczeń .....	10
5.4.2 Montaż opraw oświetleniowych .....	10
5.5 Instalacje elektryczne gniazd .....	10
5.5.1 Wymagania związane z montażem gniazd .....	10
5.6 Wymagania związane z prowadzeniem kabli.....	11
5.7 Instalacja wyrównawcza.....	12
<b>6. Wykonanie robót -instalacje teletechniczne -----</b>	<b>12</b>
6.1 Instalacja urządzeń RTV i internetowe .....	12
6.1.1 Wymagania ogólne .....	12
6.1.2 Wymagania związane z montażem .....	12
6.1.3 Instalacje telefoniczne.....	12
<b>7. Kontrola jakości robót -----</b>	<b>13</b>
<b>8. Obmiary robót -----</b>	<b>13</b>
<b>9. Odbiór robót -----</b>	<b>14</b>
9.1 Zgodność robót z projektem i Specyfikacją.....	14
9.2 Odbiór urządzeń .....	14

9.3 Odbiór końcowy.....	14
<b>10. Sposób płatności -----</b>	<b>15</b>
<b>11. Przepisy i normy -----</b>	<b>16</b>
11.1 Wykaz norm .....	16
11.2 Przepisy związane .....	16

# **1. Część ogólna**

## **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Przebudowa parteru budynku mieszkalnego przy ul. Lubeckiego 8 w Poznaniu z przeznaczeniem na mieszkania chronione, ul. Lubeckiego 8, 60-348 Poznań, działka nr 167, nr arkusza 15, obręb 0039 Łazarz, jednostka ewidencyjna 306401\_1 miasto Poznań.

## **1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne związane z instalacjami elektrycznymi i teletechnicznymi.

### **1.2.1 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest częścią Dokumentacji Projektowej niezbędnej przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.2.2 Zakres robót objętych ST**

Instalacje elektryczne:

1. dostawa rozdzielni głównej, rozdzielni piętrowych, gniazd, opraw i łączników
2. przygotowanie podłoża pod zamontowane rozdzielnie, gniazda i oprawy
3. montaż rozdzielni, gniazd, opraw i łączników
4. montaż koryt i drabin kablowych
5. montaż kabli i przewodów
6. instalacja wyrównawcza i odgromowa

instalacje teletechniczne:

1. dostawa szaf typu RACK, szaf systemowych RTV
2. przygotowanie podłoża pod zamontowanie szaf teletechniki
3. montaż szaf i urządzeń teletechnicznych i telefonicznych
4. montaż kabli teletechnicznych

## **1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących**

1. usuwanie z obszaru budowy gruzu, odpadów i zanieczyszczeń
2. inwentaryzacja powykonawcza
3. pomiary ochrony przeciw porażeniowej i instalacji odgromowej

## **1.4 Informacje o terenie budowy**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące środowiska naturalnego. Miejsca na magazyny

powinny tak być dobrane aby nie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym.

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisy bhp i przepisy dotyczące bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Za straty spowodowane pożarem odpowiedzialny jest Wykonawca.

Wykonawca odpowiedzialny jest za zniszczenia i uszkodzenia własności publicznej i prywatnej powstałe w wyniku prowadzonych prac. W przypadku uszkodzenia instalacji Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Zamawiającego i zainteresowane władze, poniesie koszty napraw i będzie współpracował przy usuwaniu uszkodzeń.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

Teren budowy łącznie z wszystkimi obiektami tymczasowymi powinien być ogrodzony i oznaczony tablicą informacyjną.

Ogrodzenie terenu budowy powinno zapewniać warunek zabezpieczenia przed wstępem na plac budowy osób nieupoważnionych oraz zabezpieczenia przed kradzieżą składowane materiały. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić 1,5 – 2,4 m. Powinno ono być wykonane w taki sposób i z takiego materiału, by nie stwarzało zagrożenia dla ludzi.

W czasie wykonywania prac budowlanych należy zapewnić zasilanie tymczasowe dla budynków wznoszonych i modernizowanych za pomocą instalacji tymczasowych wykonanych w oparciu o kable, rozdzielnice przeznaczone do prac zewnętrznych, z certyfikatem bezpieczeństwa.

Po wykonaniu instalacji należy opracować dokumentację powykonawczą, wraz ze wszystkim zmianami w stosunku do projektu. Zmiany te muszą być zaakceptowane przez projektanta i inwestora.

## 1.5 Nazwy i kody robót objętych zamówieniem

CPV 45311000- 0 -roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

CPV 45314320-0 -roboty w zakresie okablowania strukturalnego

CPV 45314320- 0 -roboty w zakresie okablowania oraz instalacji teletechnicznych

## 1.6 Definicje określeń podstawowych

**Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służących do doprowadzenia energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, elementy zabezpieczające i ochronne, sprzęt łączeniowy, sterowniczy, odbiorniki.

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenia służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła,

zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniu prądem elektrycznym w normalnych warunkach i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych; rozróżnia się ochronę podstawową, dodatkową i uzupełniającą.

**Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów przed dostawianiem się ciał stałych i wnikaniem wody.

**Klasa izolacji** – klasy ochronności urządzeń elektrycznych. Klasa 2 – izolacja podwójna lub wzmocniona.

**Rezystancja izolacji** – rezystancja pomiędzy żyłami danego kabla lub przewodu (pomiar przy odłączonych żyłach)

**rozdzielnica główna** – pierwsza rozdzielnica obiektu budowlanego, posiadająca zabezpieczenia dla wewnętrznych linii zasilających podrozdzielnie (WLZ).

**WLZ** – wewnętrzna linia zasilająca – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę odbiorczą. Linie zasilające rozdzielnicę główną, tablice licznikowe, rozdzielnice mieszkaniowe i inne.

**GSW** - główna szyna wyrównawcza – szyna wyrównująca potencjały, łączy wszystkie LSW danego obiektu. Szynę należy przyłączyć do GSU

**LSW** – lokalna szyna wyrównawcza – szyna wyrównująca potencjały w ramach danego obszaru (piętro budynku, węzeł cieplny)

**MSW** – miejscowa szyna wyrównawcza – szyna przeznaczona do połączenia przewodów wyrównawczych w ramach pomieszczenia (węzeł sanitarny)

**uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów przewodzących umieszczonych w gruncie stanowiący elektryczne połączenie z ziemią.

**uziom sztuczny**– uziom wykonany i wykorzystywany tylko do celów uziemienia.

**Gniazda RTV** – zestaw 3 gniazd końcowych w obudowie natynkowej, przeznaczonych do podłączenia odbiornika TV, odbiornika SAT i odbiornika radiowego.

**Kategorie okablowania ISO/IEC** – klasy D, E, F Kategorie kabli miedzianych dla sieci komputerowych zostały ujęte w specyfikacji EIA/TIA w kilka grup, w których przydatność do transmisji określa się w MHz. Kategorie są określone w międzynarodowej normie okablowania strukturalnego ISO 11801. Kategoria 6 umożliwia transmisję z częstotliwością w zakresie do 250MHz, kategoria 5E umożliwia transmisję z częstotliwością w zakresie do 100MHz.

## **2. Materiały**

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań „równoważnych” polegających na zastosowaniu innych materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów, właściwości i standardów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji.

Wskazanie nazwy własnej i indeksu w Specyfikacji i Przedmiarze robót nie jest wskazaniem producenta, ani miejsca pochodzenia, a jest określeniem standardu i jakości na etapie projektowania.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu i osprzętu i aparatury posiadających certyfikat „CE” lub znak budowlany „B”..

Specyfikacja określa ogólne wymagania na stosowane materiały. Szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów zawiera dokumentacja projektowa.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt i maszyny zalecane do lub niezbędne do wykonywania robót budowlanych muszą być na odpowiedzialność Wykonawcy sprawne technicznie, nie powodujące zagrożenia dla zdrowia lub życia obsługujących.

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za następstwa wywołane użytkowaniem niesprawnego sprzętu lub urządzeń w czasie prowadzenia robót.

## **4. Transport urządzeń i materiałów**

Urządzenia należy transportować wyłącznie samochodami transportowymi zabudowanymi. Materiały i urządzenia składować i magazynować w pomieszczeniach suchych.

## **5. Wykonanie robót – instalacje elektryczne**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Do wykonawcy robót elektrycznych instalacji oświetlenia należy:

- dostawa opraw i łączników
- przygotowanie podłoża pod zamontowane oprawy
- montaż opraw i łączników
- pomiary elektryczne opraw

Do wykonawcy robót elektrycznych instalacji gniazd należy:

- wykonanie otworów w ścianach dla osadzenia puszek
- montaż puszek podtynkowych
- montaż gniazd
- pomiary elektryczne gniazd

Do wykonawcy robót elektrycznych montażu rozdzielni należy:

- dostawa kompletnych rozdzielnic wraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem
- dostawa i ułożenie elektroenergetycznych kabli i przewodów zasilających do rozdzielnic
- dostawa i ułożenie kabli i przewodów odpływowych
- pomiary rozdzielnic

Do wykonawcy robót elektrycznych związanych z połączeniami wyrównawczymi i uziomem należy:

- montaż przewodów wyrównawczych

Wykonawca wykona roboty przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- instalacja wykonać w systemie TN-S
- zapewnienie równomierności obciążenia faz linii zasilających wlv i linii wyjściowych z rozdzielni piętowych przez odpowiednie połączenie 1-fazowych opraw, gniazd i innych urządzeń;
- mocowanie puszek w ścianach dla wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- rozmieszczenie sprzętu w łazienkach i innych pomieszczeniach narażonych na wilgoć z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- jednakowe położenie wyłączników klawiszowych w całym pomieszczeniu;
- rozmieszczenie opraw oświetleniowych pomieszczeń powinno być zgodnie z dokumentacją projektową przy zachowaniu obowiązujących poziomów natężenia oświetlenia
- rozmieszczenie rozdzielni, opraw oświetleniowych, gniazd powinno być zgodne z dokumentacją projektową.
- sposób wykonania uziomu fundamentowego, rozmiar siatki zwodów pionowych i rozmieszczenie przewodów odprowadzających powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

## 5.2 Rozdzielnice piętowe

Zastosować rozdzielnice piętowe dla 4 liczników 3-fazowych o parametrach:

- Zintegrowany kanał kablowy do wbudowania
- Obudowa wykonana z blachy stalowej IP40
- Kanał z regulacją wysokości
- Możliwość montażu 3 liczników
- Pion kablowy WLZ i pion kablowy teletechniczny

Podstawowe wymagania na rozdzielnice piętowe:

- Szafa metalowa, klasa I, stopień ochrony IP40
- Klasa izolacji: I
- Drzwi metalowe pełne



- Odporność na uderzenia IK07 (bez drzwi) IK08 (z drzwiami)
- Przystosowana do montażu aparatury do 630A
- Szafy wolnostojące, przystosowane do montażu stojącego lub we wnęce
- Wyprowadzenie przewodów z góry i dołu

Charakterystyka elektryczna:

- Zgodność z normą PN-EN 60439-1
- Napięcie znamionowe izolacji szyn głównych: 1000V
- Prąd znamionowy (40°) 630A
- Prąd zwarciov maksymalny (szczytowy):  $I_{pk}=53$  kA
- Prąd zwarciov jednosekundowy  $I_{cw}=25$  kA
- Częstotliwość 50/60 Hz

### 5.3 Podstawowe wymagania związane z wykonaniem i montażem rozdzielnic

- Rozdzielnice dostarczane na teren budowy powinny być zmontowane i uruchomione przez producenta rozdzielnic.
- Rozdzielnice wykonać z zastosowaniem aparatów jednego producenta o parametrach zgodnych ze schematami poszczególnych rozdzielnic.
- W rozdzielnicach należy stosować ochronniki typu II+III.
- Zamontowane aparaty w rozdzielnicy powinny mieć parametry zgodne z parametrami podanymi w projekcie
- Sprawdzić czy aparaty zamontowane są zgodnie z schematem danej rozdzielnicy
- Sprawdzić lub przy ich braku – sprawdzić i założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem
- Dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- Wykonać połączenia ochronne szyny PE rozdzielni do lokalnych szyn wyrównawczych na danym piętrze (linka LgY 10 mm<sup>2</sup>)
- Wykonać połączenia kabli i przewodów zasilających i odpływowych
- Zapewnić równomierność obciążenia wszystkich faz w danej rozdzielnicy
- Wykonać uzupełnienia w silikacie i betonie spowodowane montażem rozdzielnic
- Schematy rozdzielnic wykonane przez producenta rozdzielnicy powinny znajdować się na wewnętrznej stronie drzwi każdej rozdzielnicy
- Dostawca rozdzielnic powinien wydać oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z prze-

pisami i obowiązującymi normami.

## 5.4 Oświetlenie podstawowe

### 5.4.1 Oświetlenie pomieszczeń

W pomieszczeniach stosować wyłącznie oprawy LED, 3000K i 4000K, CRI>80.

W pomieszczeniach ułożyć przewody YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> lub YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>; 750 V.

Okablowanie wykonać podtynkowo, zachować 5 mm warstwę tynku nad przewodami.

### 5.4.2 Montaż opraw oświetleniowych

- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy zaciskowych,
- dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania odpowiednich złączy zaciskowych przelotowych.

## 5.5 Instalacje elektryczne gniazd

### 5.5.1 Wymagania związane z montażem gniazd

Wykonawca wykona roboty przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- Stosować należy wyłącznie gniazda typu 2P+Z na prąd znamionowy 16A i stopniu ochrony IP20.
- instalacja wykonać w systemie TN-S
- zapewnienie równomierności obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie obwodów gniazd 1-fazowych;
- Obwody gniazd wykonać w oparciu o przewody YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> – 750 V.;
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych wykonać w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- poprawnego rozmieszczenia sprzętu w łazienkach z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- instalowania pojedynczych gniazd wtykowych ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- podłączania przewodów do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.
- Stosować gniazda wtykowe (1x230V lub 2x230V) umożliwiające przelotowe łączenie przewodów zasilających.

- W pomieszczeniach wilgotnych i w sanitariatach stosować gniazda bryzgoszczelne o klasie ochronnej IP44.
- Gniazda wtykowe ogólnego użytku montować na wysokości 0,3 m od podłogi, w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych – na wysokości 0,9m.
- W kuchni zamontować gniazda i wypusty na wysokościach podanych na rzutach. Zamontować gniazda wtykowe IP44.
- Stosować gniazda zgodne z PN-IEC 60884-1:2006P+A1:2009P, PN-IEC 60884-2-2:2012P, PN-IEC 60884-2-3:2012P.

## 5.6 Wymagania związane z prowadzeniem kabli

- Kable zasilające elektryczne (WLZ i inne) i teletechniczne prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych.
- Do zasilania opraw należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup> o napięciu izolacji U=750V.
- Do zasilania gniazd należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U=750V.
- Miejsce przejścia kabla przez fundament lub ścianę należy zabezpieczyć przez wnikaniem wody.
- Wskazane jest aby trasa linii kablowych przebiegała w liniach poziomych i pionowych.
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne – nie powinny przekraczać określonych maksymalnych promieni gięcia
- Zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, bez stosowania osłon w postaci rur
- Kabla nie należy układać jeżeli temperatura kabla jest niższa 00
- Dopuszcza się układanie kabla w temperaturze niższej niż -100 pod warunkiem uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej.
- Otwory przeznaczone na przepusty kablowe – ognioochronne (szacht instalacyjny przejście z poziomu piwnic na poziom parteru) wypełnić wypełniaczem ognioochronnym. Kable z pokryć powłoką ognioochronne z obu stron przepustu.
- Linie kablowe tak układać, aby ich wymiana nie wymagała naruszenia konstrukcji budynku i zmiany położenia innych urządzeń.
- Zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami sanitarnymi i instalacjami teletechnicznymi.
- Stosować kable typu YKY zgodne z normami: IEC 60502-1, PN-HD 603 S1.

- Stosować przewody typu YDY zgodne z normami: PN-87/E-90056, PN-87/E-90060.

## 5.7 Instalacja wyrównawcza

- W rozdzielni TM należy zamontować główną szynę wyrównawczą mieszkania.
- Polaczenia wyrównawcze w mieszkaniu za pomocą linki LgY 6 mm<sup>2</sup>.

## **6. Wykonanie robót -instalacje teletechniczne**

### 6.1 Instalacja urządzeń RTV i internetowe

#### 6.1.1 Wymagania ogólne

Instalacje należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22.11.2012 §192

Wykonać jedną wspólną instalację teletechniczną obejmującą połączenia światłowodowe, kable internetowe i kable telewizji naziemnej i kablowej.

W mieszkaniu zamontować szafkę SMM (multimedialne mieszkaniowe). Do szafki doprowadzić istniejące kable operatorów.

Do wykonawcy robót teletechnicznych – RTV należy :

- montaż masztu antenowego dla anten TV
- montaż anteny satelitarnej z konwerterem
- montaż anten TV
- Dodostawa i montaż szafek multimedialnych mieszkaniowych w każdym mieszkaniu wyposażonych w rozgałęźniki RTV
- montaż kabli koncentrycznych 75 Ω
- montaż kabli światłowodowych
- montaż kabli UTP kat. 5E
- montaż gniazd końcowych RTV
- montaż gniazd końcowych RJ45
- uruchomienie instalacji

#### 6.1.2 Wymagania związane z montażem

Wszystkie urządzenia aktywne i pasywne w instalacji telewizyjnej powinny być uziemione i spełniać wymóg ekranowania w klasie A.

W lokalu użytkowym należy zamontować gniazda dla telewizji naziemnej i telewizji kablowej, gniazda telefoniczne oraz gniazda RJ-45. Gniazda montować we wszystkich pokojach.

#### 6.1.3 Instalacje telefoniczne

W mieszkaniu zamontować gniazdo telefoniczne RJ-45 zlokalizowane w głównym pokoju. Do szafki SMM doprowadzić stniejący kabel operatora. W

mieszkańcy wykonać instalację telefoniczną wykonać kablem YTKSY 3×2×0,5.

## 7. Kontrola jakości robót

Przy kontroli jakości w trakcie wykonywania robót należy

- dla rozdzielnic podtynkowych – wielkość wykonanej wnęki i zlicowanie ze ścianą
- sprawdzić miejsce (pomieszczenie i wysokość nad poziomem posadzki) i sposób montażu rozdzielnic (zgodność z instrukcjami montażu)
- sprawdzić dokręcenie wszystkich śrub i wkrętów w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- sprawdzić sposób wprowadzenia i zamocowania kabli i przewodów w rozdzielnicach (ich długość, kolor i sposób zamontowania do aparatów)
- sprawdzić nastawy wyłączników i typy wkładek topikowych pod względem zgodności z projektem
- sprawdzić czy aparaty zamontowane są zgodnie z schematem danej rozdzielnicy
- sprawdzić połączenia ochronne szyny PE do lokalnych szyn wyrównawczych na danym piętrze
- sprawdzić równomierność obciążenia wszystkich faz w danej rozdzielnicy)
- sprawdzić typ (moc, barwa) i stopień ochrony IP montowanych opraw
- sprawdzić sposób montażu opraw (zgodność z instrukcją montażu)
- sprawdzić typ i sposób zamontowania przewodów zasilających oprawy
- sprawdzić typ i sposób zamontowania łączników (wysokość montażu)
- sprawdzić typ i sposób zamontowania gniazd (głębokość osadzenia i odległość od posadzki)
- sprawdzić typ i sposób zamontowania przewodów zasilających gniazda
- sprawdzić głębokość wykonywanych bruzd
- sprawdzić grubość tynku przykrywającego kable i przewody (min. 5 mm).

## 8. Obmiary robót

Jednostką obmiarową jest:

- 1 szt. zamontowanej rozdzielnicy lub urządzenia

- 1 szt. zamontowanej oprawy,
- 1 szt. zamontowanego gniazda
- 1 m zamontowanego kabla lub przewodu
- 1 pomiar - pomiar oprawy oświetleniowej (ochrona przeciwporażeniowa)
- 1 pomiar – pomiar gniazda (ochrona przeciwporażeniowa)
- 1 m zamontowanego uziomu lub przewodu wyrównawczego
- 1 szt. zamocowanej głównej szyny wyrównawczej lub lokalnej szyny

## **9. Odbiór robót**

### **9.1 Zgodność robót z projektem i Specyfikacja**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz innymi pisemnymi decyzjami ze strony Zamawiającego.

### **9.2 Odbiór urządzeń**

Przed zamontowaniem urządzeń – rozdzielnic należy sprawdzić jakość ich wykonania i ich zgodność ze schematami w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku rozdzielnic sprawdzeniu podlega podane przez producenta parametry (ilość modułów, prąd znamionowy, stopień ochrony, klasa izolacji, odporność na ciepło).

Dostarczone urządzenia powinny posiadać:

- Certyfikat lub deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną zastosowanych produktów - certyfikat „CE” lub znak budowlany „B”.
- dokumentację techniczno- ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Przed zamontowaniem każdego urządzenia należy sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami pkt. 5 Specyfikacji i Dokumentacją Projektową.

### **9.3 Odbiór końcowy**

Przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem systemu należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta.

Przed przeprowadzeniem prób po-montażowych w budynku wykonawca zobowiązany jest przygotować dokumentację techniczno- ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury

Odbiór końcowy powinien polegać na sprawdzeniu funkcjonalności i podstawowych parametrów zamontowanych rozdzielnic i urządzeń.

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu rozdzielni, opraw i tras kablowych przez Wykonawcę. O prowadzeniu prób po-montażowych Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego. W pierwszej kolejności badaniom i próbom po-montażowym podlegają oprawy oświetlenia podstawowego, następnie sukcesywnie, badaniom podlegają poszczególne urządzenia i przewody związane z oświetleniem awaryjnym. Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy wykonawcy posiadający specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

Należy przede wszystkim sprawdzić:

- miejsce i sposób montażu rozdzielni
- wyposażenie rozdzielni
- miejsce montażu gniazd (wysokość nad poziomem posadzki)
- zamontowanie opraw (położenie oprawy w pomieszczeniu i wypoziomowanie opraw)
- działanie łączników oświetlenia i ich miejsce montażu

Należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia i zweryfikować ich wyniki z dokumentacją projektową.

Należy sprawdzić ciągłość wszystkich żył zamontowanych kabli i przewodów zasilających oprawy, sprawdzić kolorystykę żył (tylko żyła ochronna może posiadać kolor żółto-zielony). Następnie przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej dla rozdzielni, gniazd i dla opraw wykonanych w I klasie ochronności. Należy wykonać protokoły zawierające opis metody pomiarowej, typ oprawy, typ gniazda, typ zabezpieczenia i wyniki pomiaru impedancji.

Dla instalacji wyrównawczej należy sprawdzić ciągłość połączeń przewodów wyrównawczych, sposób i miejsce montażu szyn wyrównawczych GSW i LSW.

Należy wykonać protokół zawierający opis metody pomiarowej, typ przewodu, wyniki pomiaru rezystancji.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy opracować dokumentację powykonawczą wraz ze wszystkim zmianami w stosunku do projektu. Zmiany te muszą być zaakceptowane przez projektanta i inwestora.

## 10. Sposób płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych 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 ST i w dokumentacji projektowej. Cena jednostkowa danej pozycji kosztorysowej powinna obejmować:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów
- przygotowanie miejsca montażu
- mocowanie urządzeń
- likwidacja stanowiska roboczego

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obliczane z uwzględnieniem:

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie,
- zysk kalkulacyjny i ryzyko.

## **11. Przepisy i normy**

### **11.1 Wykaz norm**

- PN-HD-IEC 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- Oświetlenie wnętrz – PN-EN 12464-1.

### **11.2 Przepisy związane**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690) rozdział 7 i 8.