

# **SST B-14 SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZWIĄZANYCH Z WYKONYWANIEM ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**CPV:**

<b>45300000-0</b>	<b>ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH</b>
<b>45310000-3</b>	<b>ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE</b>
<b>45311200-2</b>	<b>ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</b>

## **1. WSTĘP**

### **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST B-14) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót instalacji elektrycznych

### **Zakres stosowania specyfikacji technicznych**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w wstępie do części pt. „Wymagania ogólne”.

### **Zakres robót objętych w specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót instalacji elektrycznych.

### **Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zostały zawarte w części p.t. :Wymagania ogólne”

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części pt. „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **2.1. Tablice rozdzielcze wewnętrzne**

Rozdzielnica wykonana w II klasie izolacji. Jest to rozdzielnica prefabrykowana, posiadająca delację zgodności z normami europejskimi, zamykana na zamek patentowy. W rozdzielnicy znajdować się będą zabezpieczenia wszystkich odbiorów remontowanych pomieszczeń a także instalacji technologicznych.

Rozdzielnicę należy zamontować w projektowanej wnęce w/g wytycznych producenta. Kabel zasilający w energię elektryczną oraz przewody i kable wychodzące z rozdzielnic należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamocować nad rozdzielnicą aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic.

Dla rozdzielnic podtynkowych wykonawca musi na budowie wykuć wnęki, zamontować rozdzielnice i zapewnić możliwość łatwego wprowadzenia przewodów i kabli.

W rozdzielnicach obiektowych należy zapewnić minimum 30% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę. Wejście i wyjścia kabli z rozdzielnic należy wykonać poprzez listwy zaciskowe.

## **2.2. Kable i przewody**

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Obwody z oprawami awaryjnymi należy wykonać przewodami 4-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

a) Kabel 4-ro oraz 5-cio żyłowy:

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy:

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie relacji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6 oraz N-SEP-E-007.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania zawarte w poniżej tabeli:

Charakterystyka budynku	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów poza obrębem dróg ewakuacyjnych	Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów na drogach ewakuacyjnych
Budynki mieszkalne jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki mieszkalne i administracyjne w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1500 m <sup>3</sup> przeznaczone do celów turystyki i wypoczynku	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych, gospodarcze w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie o kubaturze brutto do 1000 m <sup>3</sup> przeznaczone do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Garaże wolnostojące o liczbie stanowisk postojowych nie większej niż 2	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wolnostojące o kubaturze do 1500 m <sup>3</sup> służące do hodowli inwentarza	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>
Budynki wysokościowe (WW) o wysokości ponad 55 m nad poziomem terenu	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki wysokie (W) o wysokości ponad 25 m do 55 m nad poziomem terenu lub mieszkalne o liczbie kondygnacji nadziemnych ponad 9 do 18 łącznie	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL I – zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL III – użyteczności publicznej niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV – mieszkalne	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL V – zamieszkania zbiorowego niezakwalifikowane do kategorii ZL I oraz ZL II	D <sub>ca</sub> -s2,d1,a3	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
Budynki PM oraz IN (budynki produkcyjne, magazynowe, inwentarskie i in.)	E <sub>ca</sub>	B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1

### 2.3. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

**Przepusty kablowe i osłony krawędzi** - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

#### Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka. Wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy

oddzielen p.poż. należy uszczelnić masami pęczniejącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych.

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

**Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt**

**Uchwyty do mocowania kabli i przewodów** - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

**Puszki elektroinstalacyjne** mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\phi$  60 mm, sufitowa lub końcowa  $\phi$  60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\phi$  70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

**Pozostały osprzęt** - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

## 2.4. Osprzęt instalacyjny

łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi$  60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm<sup>2</sup>.
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
  - prąd znamionowy: do 10 A,
  - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
  - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

łączniki należy umieszczać na wysokości 110cm od posadzki.

## 2.5. Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi$  60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane. Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm<sup>2</sup> w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

-

## 2.6. Sprzęt oświetleniowy

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5 mm<sup>2</sup>, a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V.

Poniżej wykaz i specyfikacja opraw:

Lp.	Specyfikacja opraw	Ilość [szt]
1.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - Profil z tłoczonego aluminium o wymiarach 1136mm dł x 40mm szer x 75mm wys klosz Opalizowany IP40 IK05 nie mniej niż 107lm/W po stratach, strumień 2900lm moc 27W barwa 4000k RA80 kolor RAL 9006 montaż nastropowy lub zwieszany. 50.000 godzin świecenia L90B50.	10
2.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - oprawa z blachy stalowej o wymiarach 595mm x 595mm x 40mm Raster paraboliczny UGR<19 IP40 IK05 nie mniej niż 125lm/W po stratach, strumień 5400lm moc 43W barwa 4000k RA80 kolor RAL 9003 montaż nastropowy lub zwieszany 75.000 godzin świecenia L80B50.	6
3.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - oprawa z blachy stalowej o wymiarach 595mm x 595mm x 40mm Raster paraboliczny UGR<19 IP40 IK05 nie mniej niż 125lm/W po stratach, strumień 4900lm moc 39W barwa 4000k RA80 kolor RAL 9003 montaż nastropowy lub zwieszany 100.000 godzin świecenia L80B50.	12
4.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - oprawa z blachy stalowej o wymiarach 595mm x 595mm x 40mm Raster paraboliczny UGR<19 IP40 IK05 nie mniej niż 126lm/W po stratach, strumień 3650lm moc 29W barwa 4000k RA80 kolor RAL 9003 montaż nastropowy lub zwieszany 75.000 godzin świecenia L80B50.	20
5.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - Oprawa z aluminium o wymiarach 200mm x 200mm x 130 mm klosz opal IP44 IK04 nie mniej niż 113lm/W po stratach, strumień 2600lm moc 23W barwa 4000k RA80 kolor RAL9003, strumień montaż nastropowy lub zwieszany , 50.000 godzin świecenia L80B50.	5
6.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - Oprawa z aluminium o wymiarach 200mm x 200mm x 130 mm klosz opal IP44 IK04 nie mniej niż 116lm/W po stratach, strumień 1850lm moc 16W barwa 4000k RA80 kolor RAL9003, strumień, montaż nastropowy lub zwieszany , 75.000 godzin świecenia L80B50.	4
7.	Oprawy oświetleniowe przykręcane (zwykłe) - Profil z tłoczonego aluminium o wymiarach 580mm dł x 85mm szer x 75mm wys klosz opalizowany IP44 IK05 nie mniej niż 114lm/W po stratach, strumień 1600lm moc 14W barwa 4000k RA80 kolor RAL 9006 montaż ścienny, 75.000 godzin świecenia L80B50.	3
8.	Oprawa natynkowa IP65, moc źródła światła 1W, strumień 142lm, soczewka do przestrzeni otwartych, obudowa będąca jednocześnie odbłyśnikiem przystosowanym	3

	dla powierzchni otwartych, auto test, dodatkowe urządzenie magnetyczne pozwalające (pozwalające na wykonywanie testów na żądanie, blokowanie pracy oprawy bez konieczności otwierania i odłączania od sieci, sprawdzenie oraz nadanie numeru), Oprawy posiadają świadectwa dopuszczenia CNBOP	
9.	Oprawa LED śr 410mm wys 115mm 22W Klosz Opal PMMA IP44 IK02 nie mniej niż 100lm/W po stratach, strumień 2200lm moc 22W barwa 4000k Ra80 kolor RAL 9003 montaż nastropowy, 40.000 godzin świecenia L70/B50	10
10.	Oprawa oświetlenia awaryjnego natynkowa IP65, moc źródła światła 1W, strumień 139lm, soczewka korytarzowa, obudowa będąca jednocześnie odbłyśnikiem przystosowanym dla korytarzy, auto test, dodatkowe urządzenie magnetyczne pozwalające (pozwalające na wykonywanie testów na żądanie, blokowanie pracy oprawy bez konieczności otwierania i odłączania od sieci, sprawdzenie oraz nadanie numeru), Oprawy posiadają świadectwa dopuszczenia CNBOP	6
11.	Oprawa oświetlenia awaryjnego naścienna kierunkowa jednostronna IP65, moc źródła światła 0,7W, widoczność znaku min 27m, Oprawy posiadają świadectwa dopuszczenia CNBOP	5
12.	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego naścienna kierunkowa dwustronna IP65, moc źródła światła 0,7W, widoczność znaku min 30m, Oprawy posiadają świadectwa dopuszczenia CNBOP	1
13.	Oprawa LED Wall Light, IP 44 13W, 800lm, 3000K, 210x210x30mm	1

### 3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

#### 3.1. Instalacja ochrony od porażeń

W projektowanym budynku instalacje odbiorcze wykonane będą w układzie sieciowym TN-S, co oznacza, że począwszy od projektowanych rozdzielnic głównych przewód neutralny „N” będzie izolowany na całym swym przebiegu od przewodu ochronnego „PE”.

Ochrona od porażeń będzie zapewniona przez dostatecznie szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację (wyrównanie potencjałów) wszystkich mas metalowych i konstrukcji budynku. Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA. Ekwipotencjalizację zapewniają połączenia wyrównawcze.

#### 3.2. Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu rozdzielni głównej wykonać główną szynę połączeń wyrównawczych z bednarki ocynkowanej 40x5 mm lub dedykowanej głównej szyny uziemiającej GSU.

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LY6 (DY6). Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć zbrojenie budynku, przyłącze wody zimnej, wszystkie piony instalacji wodnych, c.o., kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, metalowe konstrukcje sufitów podwieszonych, ślusarkę stalową i aluminium, wypusty wodne i kanalizacyjne zlewozmywaków, brodzików, przewody ochronne „PE” itp.

Główną szynę połączeń wyrównawczych budynku przyłączyć niezależnie poprzez złącze kontrolne do uziomu otokowego budynku.

### 4. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w części „Wymagania ogólne”

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością i umiejętnością korzystania z powszechnie stosowanego sprzętu do wykonywania robót

instalacji elektrycznych zarówno mechanicznego jak i narzędzi ręcznych. Stosowane na budowie urządzenia sprzęt i narzędzia elektryczne muszą spełniać wymogi ochrony przeciwporażeniowej.

Niezbędny sprzęt (należy zapewnić w ilości wystarczającej do wykonania robót):

- młot udarowy, wiertarka udarowa; bruzdownica
- wkręta
- cęgi i szczypce elektromontera
- próbniki napięcia
- przyrządy pomiarowe do pomiaru izolacji i ochrony przeciwporażeniowej

## 5. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne”

## 6. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w części pt. „Wymagania ogólne”

Przystąpienie do wykonywania robót jest możliwe wyłącznie za zgodną Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych oraz po stwierdzeniu, że warunki i etap robót budowlanych spełniają wymóg właściwego prowadzenia prac zasadniczych.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać zasad określonych w normach i innych dokumentach.

Przed przystąpieniem do wykonywania nowej instalacji elektrycznej wewnątrz budynku należy dokonać niezbędnych demontaży istniejących kabli i przewodów oraz osprzętu elektrycznego oraz przygotować niezbędne bruzdy, przebicia przez ściany, przekucia i wykucia. Po zakończeniu układania instalacji elektrycznej bruzdy przebicia i przekucia należy zamurować, a wykute wnęki obrobić i licować do płaszczyzny ściany.

Nowe przewody, kable i osprzęt elektryczny układać należy zgodnie z dokumentacją projektową.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”

Badaniom należy poddać:

- zgodność realizacji z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych)

połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych:

*pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną, a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego (głównej szyny uziemiającej);*

- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania.

*Rezystancję izolacji należy zmierzyć:*

- a) *między przewodami roboczymi brany kolejno po dwa (w praktyce pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników),*
- b) *między każdym przewodem roboczym a ziemią.*

**Najmniejsze dopuszczalne wartości rezystancji izolacji przewodów instalacji niskiego napięcia**

Napięcie znamionowe obwodu V	Wymagane napięcie pomiarowe DC V	Wymagana rezystancja izolacji MΩ
SELV, PELV	250	≥ 0,5
Nie większe niż 500 V, w tym FELV	500	≥ 1,0
Większe niż 500 V	1000	≥ 1,0

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części „Wymagania ogólne”

Jednostka obmiarową jest mb. (metr bieżący) dla instalacji elektrycznych pkt. (punkt połączeniowy) dla osprzętu łączników i gniazd.

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją i wymaganiami jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem zasad wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Podczas oceny dopuszcza się następujące tolerancje w geometrii wykonania robót:

- od kierunku poziomego – maks. 0,1 m od kierunku poziomego w pomieszczeniu
- od kierunku pionowego – maks. 0,1 m na całej wysokości ściany między przegrodami

Odbiór robót powinien być potwierdzony protokołem, który będzie zawierać co najmniej: ocenę wyników badań, wykaz usterek i możliwość ich usunięcia, stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w części „Wymagania ogólne”

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- obsługę sprzętu
- przełożenie przyłącza elektrycznego
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej
- wykonanie bruzd, przepustów, przebić i przekuć i gniazd pod puszki
- położenie instalacji
- wykonanie montażu puszek osprzętu
- wykonanie połączeń
- montaż punktów oświetleniowych
- montaż listew naściennych do prowadzenia kabli teleinformatycznych
- sprawdzenie instalacji (badania izolacji, ciągłości przewodów)
- zamurowanie przebić, przekuć i bruzd
- zatynkowanie instalacji, puszek rozdzielni
- sprawdzenie końcowe instalacji badania i próby pod napięciem
- oczyszczenie miejsca pracy
- likwidację stanowiska pracy

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-ISO-9000	Seria 9000-9004 normy dotyczące systemów zarządzania jakością i zarządzanie systemami zapewnienia jakości.
PN-EN 12464-1:201	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 62305-1:201	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach



PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41: 2009	instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD 60364-4-42:2011	instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999	instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:199	instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-HD 60364-4-444:2012	instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznym
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN- IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN- HD 60364-5-51:201	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:201	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-534:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
N SEP-E-001, wyd. 2013	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-002, wyd. 2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
N SEP-E-003, wyd. 2006	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
N SEP-E-004 wyd. 2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-005, wyd. 2013	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru
PN-EN 60617	Symbole graficzne stosowane w schematach elektrycznych, w powiązaniu z czasopismem INPE nr 144 z 09.2011 r.

#### 10.2. Inne dokumenty:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, tekst jednolity: Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późniejszymi zmianami
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warszawa 2012 r. Instytut Techniki Budowlanej z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dokumenty przetargowe
- Umowa, warunki Kontraktu
- Dokumentacja projektowa
- Instrukcje stosowania materiałów wg wymagań producentów.

### **III. UWAGI KOŃCOWE:**

Każdorazowo, przywołanym w dokumentacji normom opisującym przedmiot zamówienia towarzyszą wyrazy "lub równoważne" , co oznacza dopuszczenie rozwiązań równoważnych o parametrach nie gorszych jak reprezentowane.

**Zabezpieczenie terenu budowy.**

**Roboty remontowe („pod ruchem”).**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Termin rozpoczęcia i zakończenia robót określa umowa i warunki zamówienia.

Przystąpienie do robót będzie możliwe po przekazaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.