

43-600 Jaworzno  
 ul. F. Chopina 94  
 AZOT BIZNES PARK, BUDYNEK „B”  
 tel. 666 053 163  
 biuro@amdzp.pl  
 NIP 632 101 38 31  
 REGON 277545087  
**AMD**



**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO		<b>PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY</b>	
BRANŻA		<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE</b>	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		<b>STRAŻNICA JEDNOSTKI RATOWNICZO – GAŚNICZEJ NR 2 W BIERUNIU KOMENDY MIEJSKIEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W TYCHACH</b>	
LOKALIZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Adres : <b>Bieruń ul. Św. Kingi</b> Jednostka ewid. : Bieruń 241401_1 Obręb : Ściernie 241401-1.0005 Działki nr : 280/100; 782/100; 778/100; 595/115; 186/7; 781/100; 778/100; 594/115; 297/91; 592/6; 182/115; 177/6	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		<b>Kategoria XVII</b>	
INWESTOR:		<b>KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W TYCHACH ALEJA NIEPODLEGŁOŚCI 230, 43-100 TYCHY</b>	
DATA OPRACOWANIA		JAWORZNO, listopad 2022	
ZAKRES OPRACOWANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANÝCH	PODPIS
INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTANT :	<b>mgr inż. Paweł Hamerski</b> Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń MAP/0050/PWBE/19	
	SPRAWDZAJACY :	<b>mgr inż. Piotr Kmietowicz</b> Uprawnienia do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń MAP/0043/PBE/16	

## SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1	INWESTOR .....	3
1.2	ZASTOSOWANIE ZAPISÓW SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.2.1	<i>Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....</i>	<i>3</i>
1.2.2	<i>Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej .....</i>	<i>3</i>
1.3	ZASTOSOWANIE ZAPISÓW SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.3.1	<i>Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....</i>	<i>3</i>
1.3.2	<i>Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej .....</i>	<i>3</i>
1.4	ZAKRES ROBÓT UJĘTYCH W ST .....	3
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	4
1.6	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	5
1.7	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	12
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>14</b>
2.1	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW .....	14
2.2	STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....	15
2.3	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	16
2.4	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	16
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA MONTAŻU INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH</b>	<b>18</b>
5.1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ODBIORCZE SPOSÓB UKŁADANIA .....	19
5.2	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW .....	21
5.3	PRACE SPAWALNICZE .....	22
5.4	MOCOWANIE SPRZĘTU I OSPRZĘTU .....	22
5.5	INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ .....	22
5.6	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	23
5.6.1	<i>Uziom fundamentowy .....</i>	<i>23</i>
5.6.2	<i>Połączenia wyrównawcze .....</i>	<i>23</i>
5.6.3	<i>Szyny i przewody wyrównawcze .....</i>	<i>23</i>
5.7	INSTALACJA ODGROMOWA .....	24
5.8	EKWIPOTENCJALIZACJA .....	24
5.9	OCHRONA PRZED PRZEPĘCIAMI ATMOSFERYCZNYMI I ŁĄCZENIOWYMI .....	25
<b>6.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
6.1	PRZEDMIAR ROBÓT .....	25
6.2	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT I PROWADZENIA KSIĄŻKI OBMIARÓW .....	26
6.3	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....	26
6.4	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY .....	27
6.5	WAGI I ZASADY WAŻENIA .....	27
6.6	CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU .....	27
<b>7.</b>	<b>ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....</b>	<b>28</b>
7.1	RODZAJE ODBIORÓW .....	28
7.2	WARUNKI ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH, NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	28
7.3	WARUNKI ODBIORU WYKONANEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	28
7.3.1	<i>Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających .....</i>	<i>28</i>
7.3.2	<i>Odbiór częściowy lub odbiór etapowy .....</i>	<i>28</i>
7.4	ROZRUCH TECHNOLOGICZNY .....	29
7.5	OBOWIAZKI WYKONAWCY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA INSTALACJI DO ODBIORU .....	29
7.6	ODBIÓR KOŃCOWY .....	30

7.7	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO .....	32
7.8	ODBIÓR PO OKRESIE RĘKOJMI .....	33
7.9	ODBIÓR OSTATECZNY - POGWARANCYJNY .....	33
7.10	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA, INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI URZĄDZEŃ.....	33
7.11	BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	33
7.12	WARUNKI PRZEKAZANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DO EKSPLOATACJI .....	35
7.13	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH .....	36
<b>8.</b>	<b>SPOSÓB ROZLICZANIA ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....</b>	<b>37</b>
8.1	USTALENIA OGÓLNE.....	37
8.2	USTALENIA OGÓLNE.....	37
8.3	USTALENIA SZCZEGÓŁOWE .....	37
8.4	ZAPLECZE WYKONAWCY - WYMAGANIA .....	38
8.5	UBEZPIECZENIE WYKONAWCY.....	39
8.6	GWARANCJA NALEŻYTEGO WYKONANIA I INNE WYMAGANE PORĘCZENIA GWARANCYJNE .....	39
<b>9.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>39</b>
<b>10.</b>	<b>OCHRONA ŚRODOWISKA I GOSPODARKA ODPADAMI.....</b>	<b>43</b>
10.1	UWAGI DLA WYKONAWCY .....	44

## 1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu prac związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych jako elementu robót zadania Projekt wykonawczy Instalacji elektrycznych wewnętrznych będący integralną częścią projektu dla zamierzenia inwestycyjnego p.n.

„Budowa Strażnica Jednostki Ratowniczo – Gaśniczej Nr 2 W Bieruniu Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej W Tychach”

### 1.1 Inwestor

Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej W Tychach Aleja Niepodległości 230, 43-100 Tychy

### 1.2 Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej

#### 1.2.1 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Według wymagań ogólnych.

#### 1.2.2 Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej

Według wymagań ogólnych.

### 1.3 Zastosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej

#### 1.3.1 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Według wymagań ogólnych.

#### 1.3.2 Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej

Według wymagań ogólnych.

### 1.4 Zakres robót ujętych w ST

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres robót instalacji elektrycznych, określony w Projekcie Wykonawczym i Przedmiarach Robót dla projektowanego budynku

„Budowa Strażnica Jednostki Ratowniczo – Gaśniczej Nr 2 w Bieruniu”

Bieruń ul. Św. Kingi, Działki nr : 280/100; 782/100; 778/100; 595/115; 186/7; 781/100778/100; 594/115; 297/91; 592/6; 182/115; 177/6”

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują następujące instalacje elektryczne:

- Dostawę i montaż rozdzielni RGN, RP w projektowanym budynku
- Dostawa oraz montaż Generатора prądotwórczego wraz z uruchomieniem

- Wykonanie tras i linii kablowych NN
- Dostawa i montaż tablic obiektowych.
- Wykonanie (ułożenie) i znakowanie kabli i przewodów
- Wykonanie tras kablowych i rurarzu dla potrzeb rozproszania linii, zasilających, sterowniczych i monitorujących wraz z przebiegami, uszczelnieniami i niezbędnymi robotami budowlano-wykończeniowymi,
- Instalacja siły i gniazd wtyczkowych
- Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego,
- Instalacja zasilania gwarantowanego UPS
- Instalacja głównych tras kablowych
- Wykonanie instalacji ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- Wykonanie instalacji ochrony przeciwprzepięciowej,
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa
- Sprawdzenie i uruchomienie zamontowanych i podłączanych urządzeń oraz przeprowadzenia prób rozruchowych i prób działania instalacji elektrycznych.

Specyfikacja powinna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację instalacji elektrycznych, objętych przedmiotem robót.

Wszelkie roboty elektroinstalacyjne, należy wykonać zgodnie z założeniami i parametrami określonymi w niniejszej specyfikacji technicznej a także zgodnie z kompletem rysunków dokumentacji technicznej. W skład robót wchodzi wszystkie prace uzupełniające, związane z pracami podstawowymi oraz wszystkie świadczenia niezbędne dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć w/w instalacje kompletne i sprawne, a wszystkie roboty powinien wykonywać zgodnie z regułami sztuki budowlanej i wiedzy technicznej.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich robót elektrycznych. Projekt i specyfikacja instalacji elektrycznych są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian. Wszelkie nieujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy robót elektrycznych wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji wg. zakresu ,
- zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość wykonanych instalacji,
- montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń,
- dostawa, układanie kabli wchodzących w skład instalacji elektrycznych,
- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze i montażowe wchodzące w skład zakresu robót instalacji elektrycznych ,
- wykonanie wszelkich otworów w ścianach budynków a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez strefy ogniowe masami uszczelniającymi o odpowiedniej odporności ogniowej,
- wykonanie i przygotowanie do odbioru wszystkich instalacji elektrycznych i robót zanikowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i testów dla poszczególnych typów instalacji elektrycznych oraz przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD oraz przedłożenie: certyfikatów deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji elektrycznych są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej stanowią uzupełnienie do określeń, znajdujących się w. Specyfikacjach branżowych, i są zgodne z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

**Aparat elektryczny** - urządzenie lub przyrząd wyposażony w elementy elektromechaniczne, elektromagnetyczne bądź elektroniczne, służące do pomiaru (głównie wielkości elektrycznych), łączenia, regulacji oraz ochrony przed porażeniem prądem, przepięciami lub przetężeniami w obwodach elektrycznych;

**Aparatura rozdzielcza i sterownicza** - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służącymi do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń regulacji pracy obwodów elektrycznych;

**Część czynna** -przewód lub część przewodząca instalacji elektrycznej mogąca znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej wraz z

przewodem neutralnym N, lecz z wyłączeniem przewodu ochronno-neutralnego PEN. (Uwaga! Z terminu tego nie musi konieczności wynikać ryzyko porażenia prądem elektrycznym)

**Część przewodząca dostępna** -część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w momencie uszkodzenia;

(Uwaga! Część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może znaleźć się pod napięciem tylko w przypadku uszkodzenia innej części przewodzącej dostępnej, nie jest uważana za część przewodzącą dostępną)

**Część przewodząca obca** -część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi;

**Czynności łączeniowe instalacji** - czynności (operacje) wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie lub wyłączanie prądu lub napięcia w obwodach elektrycznych: odbiorczych, zabezpieczeniowych, sterowniczych i

pomiarowych; czynności te wykonywane są za pomocą aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej (np. styczniki, wyłączniki, urządzenia przeciw porażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne);

**Dotyk pośredni** -dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji;

**Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określona normą,

**Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,

**Główna szyna (zacisk) uziemiająca** - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia uziumu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują;

**Impedancja (opór pozorny)** - stosunek napięcia doprowadzonego do obwodu, do prądu płynącego w tym obwodzie;

**Instalacja elektryczna** - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

(w *obiekcie budowlanym*) - zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów; początkiem i.e. są zaciski wyjściowe wewnętrznych linii zasilających (wiz) w złączu;

**Instalacja kablowa** - kable elektroenergetyczne, izolowane linie elektroenergetyczne, izolowane kable i linie dla telekomunikacji oraz techniki przetwarzania danych jak również rozdzielnie szynowe włącznie z przynależnymi do nich kanałami, powłokami oraz osłonami, elementami konstrukcji nośnych oraz zamocowaniami,

**Instalacja odbiorcza** - część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w

przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;

**Instalacje siłowe** - Instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych np.: silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia ogrzewcze, przepływowe podgrzewacze wody;

**Instalacja piorunochronna (ochrona odgromowa, urządzenie piorunochronne)** - zespół odpowiednio połączonych elementów zainstalowanych na obiekcie, a także elementów konstrukcyjnych obiektu, wykorzystywanych do odprowadzenia prądu z wyładowań atmosferycznych do ziemi;

**Impedancja** (opór pozorny) - stosunek napięcia doprowadzonego do obwodu do prądu płynącego w tym obwodzie;

**Kabel (kabel elektryczny, teletechniczny)** - przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych zaopatrzony w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.); **Koryto kablowe** - koryto służące do zbiorczego układania i prowadzenia przewodów i kabli teleinformatycznych i telefonicznych.

**Łącznik izolacyjny** - łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;

**Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu)** - maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

**Okablowanie systemu** - przewody jedno lub wielożyłowe z oddzielną izolacją każdej żyły (przewodzące prąd elektryczny), przeznaczone do połączenia wszystkich elementów sterujących i wykonawczych systemu; skutków w obiektach, w których lub przy których są zainstalowane.

**Obciążenie instalacji elektrycznej** - stan pracy instalacji, w którym części bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach odbiorczych są włączone i pobierają energię; rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą;

**Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym;

**Odbiór energii elektrycznej** - urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną;

**Odlączenie izolacyjne** - odlączenie od napięcia (z każdej strony zasilania) wszystkich przewodów fazowych i przewodu neutralnego, umożliwiające bezpieczne prowadzenie prac remontowo-konserwacyjnych i naprawczych instalacji elektrycznej; odlączenie izolacyjne może nastąpić przez otwarcie łączników izolacyjnych, wyjęcie wkładek bezpieczników topikowych lub nawet przez demontaż elementów obwodów zasilających;



**Oprzewodowanie** - przewód, przewodu lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie oraz ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;

**Osprzęt elektroinstalacyjny** - zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszkę instalacyjne, listwy osłonowe itp.);

**Oświetlenie podstawowe** - oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;

**Oświetlenie awaryjne** - oświetlenie elektryczne samoczynne włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub części obwodów oświetlenia podstawowego;

**Oświetlenie wewnętrzne (wnętrzowe)** - oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są w pomieszczeniach znajdujących się wewnątrz budynków;

**Oświetlenie zewnętrzne** - oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są na zewnątrz budynków oraz w obiektach budowlanych mających dach, lecz bez ścian zewnętrznych (wiaty), jak również w przejściach, przejazdach, bramach, podcieniach itp.;

**Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenia przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu obniżenia różnicy potencjałów między nimi do wartości dopuszczalnej długotrwale w określonych warunkach środowiskowych;

**Prąd obliczeniowy (obwodu)** - prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym w czasie normalnej pracy;

**Prąd przeciążeniowy** - prąd przetężeniowy powstały w nie uszkodzonym obwodzie elektrycznym;

**Prąd przetężeniowy** - dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej; dla przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;

**Prąd rażeniowy** - prąd przepływający przez ciało człowieka lub zwierzęcia, który może powodować skutki patofizjologiczne;

**Prąd różnicowy (prąd resztkowy)** - geometryczna (wektorowa) suma wartości skutecznej prądów płynących przez wszystkie przewody (części) czynne w określonym punkcie instalacji elektrycznej;

**Prąd upływowy (instalacji elektrycznej)** - prąd przepływający z obwodu elektrycznego do ziemi lub innych części przewodzących obcych w warunkach normalnych;

(Uwaga! Prąd ten może zawierać składową pojemnościową, w tym również wynikającą z zastosowania kondensatorów)

**Prąd umowny zadziałania (urządzenia zabezpieczającego)** - określona wartość prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, zwanym czasem umownego zadziałania;

**Prąd zwarcia** - prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stany zwarcia);

prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia ze sobą - poprzez impedancję o pomijalnej wartości - przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały;

**Przebiegię przejściowe (atmosferyczne lub łączeniowe)** - maksymalna (szczytowa) wartość napięcia krótkotrwałego w instalacji elektrycznej i w urządzeniach z nią współpracujących, która może nastąpić na skutek wyładowań atmosferycznych, włączeń lub wyłączenia w sieciach zasilających bądź w instalacji elektrycznej, a także w chwili początkowej pojawienia się zwarcia lub przerwy w tej instalacji;

**Przebiegię atmosferyczne zredukowane** - przebiegię przejściowe atmosferyczne o wartości, która przez ochronnik (odgromnik) włączony najczęściej na początku instalacji elektrycznej została ograniczona do poziomu odpowiadającego trzeciej lub drugiej kategorii przebiegię;

**Przewody strony wtórnej** - przewody łączące transformator z lampą oświetlenia nawigacyjnego

**Przewód elektryczny** - element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;

**Przewód fazowy (L)** - przewód elektryczny (żyła przewodu) służący wyłącznie do przesyłania energii elektrycznej zależności od rodzaju instalacji (jedno lub trójfazowa) - w obwodach elektrycznych występują odpowiednio: jeden przewód fazowy lub trzy odrębne przewody fazowe (L1, L2, L3);

**Przewód neutralny (N)** - przewód elektryczny mogący w niektórych stanach pracy instalacji służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym; przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;

**Przewód ochronno neutralny (PEN)** - uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

**Przewód ochronny (PE)** - przewód elektryczny (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego; lub: przewód lub żyła przewodu (wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej) przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;

**Przewód odprowadzający** - odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub uziomem fundamentowym;

**Przewód oponowy** - przewód elektryczny niskiego napięcia jedno- lub wielożyłowy o żyłach giętkich i o wzmocnionej powłoce ochronnej z materiałów elastycznych, służących do zasilania odbiorników ruchomych i przenośnych;

**Przebiegię przejściowe (atmosferyczne lub łączeniowe)** - maksymalna (szczytowa) wartość napięcia krótkotrwałego w instalacji elektrycznej i w urządzeniach z nią współpracujących, która może wystąpić na skutek wyładowań atmosferycznych, włączeń

lub włączeń w sieciach zasilających bądź w instalacji elektrycznej, a także w chwili początkowej pojawienia się zwarcia lub przerwy w tej instalacji;

**Przewód uziemiający** - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

**Przewód wyrównawczy** - według przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów;

**Przyłącze elektryczne** - odcinek podziemnej lub napowietrznej linii elektrycznej, łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem znajdującym się w budynku;

**Punkt rozdziału** - miejsce w instalacji elektrycznej (np. puszką rozgałęźną, styki łącznika lub przełącznika wieloobwodowego), w którym doprowadzona energia elektryczna rozdzielana jest do więcej niż jednego obwodu elektrycznego;

**Reaktancja (opór bierny; oporność urojona)** - składowa urojona impedancji zespolonej;

**Rezystancja (opór czynny, oporność czynna)** - składowa rzeczywista impedancji zespolonej;

**Rezystywność (opór właściwy; oporność właściwa)** - wyrażona w  $Q \cdot m$  - rezystancja przewodnika o długości 1 m i polu powierzchni przekroju 1  $m^2$ ; parametr charakteryzujący opór dla płynącego przez dany materiał prądu elektrycznego;

**Rozdzielnica (główna tablica zasilająca)** - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo- kontrolnej, usytuowany w szafce wolno stojącej, przyścienniej lub wnękowej (często wraz ze sterownicą) - z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej - z wewnętrznymi liniami zasilającymi (wiz);

**Rozdzielnice i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza** - urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniający jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie łączenie;

**Rozłącznik bezpiecznikowy** - aparat zabezpieczeniowy służący do rozłączania obwodu elektrycznego w stanach zwarć na skutek przepalenia się wkładki bezpiecznika topikowego; istotną cechą (zaletą) aparatu jest stosowanie w nim takiego rozwiązania konstrukcyjnego, które uniemożliwia porażenie prądem podczas wymiany wkładki bezpiecznika;

**Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia** - zespół linii napowietrznych i kablowych wraz ze stacjami rozdzielczymi, łącznikami i innymi urządzeniami pomocniczymi, służący do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej niskiego ( $<1kV$ ) napięcia od stacji transformatorowej średniego napięcia do zacisków wyjściowych wewnętrznych linii zasilających (wiz) w złączu;

**Stacja transformatorowa (stacja elektroenergetyczna)** - zespół urządzeń w tym przecie wszystkim transformator, znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub innym miejscu niedostępnym dla osób postronnych - przeznaczony do przetwarzania, a także do przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej;

**Stopień ochrony IP (stopień ochrony obudowy urządzenia elektrycznego)** - miara (stopień) zapewnienia przez obudowę urządzenia elektrycznego ochronę przed: dotknięciem części czynnych i ruchomych oraz przedostaniem się do wnętrza urządzenia ciał stałych i wody, sprawdzona znormalizowanymi metodami prób; umieszczony na

tabliczce stopień ochrony IP urządzenia składa się z dwóch liter: IP (International Protection) oraz dwóch cyfr, z których pierwsza oznacza stopień zabezpieczenia przed dostaniem się obcych ciał, a druga - przed wniknięciem wody i szkodliwymi jej skutkami, znaczenie cyfr i budowa oznaczeń;

**Sygnał elektryczny analogowy** - prąd zmienny (o przebiegu zmiennym lub przemiennym) o zmiennej amplitudzie i częstotliwości.

**Sygnał elektryczny cyfrowy** - prąd zmienny (o przebiegu zmiennym) o stałej amplitudzie i stałej lub zmiennej długości pojedynczego impulsu elektrycznego.

**Tablica licznikowa (bezpiecznikowa, wyłącznikowa)** - konstrukcja służąca do instalowania liczników energii elektrycznej i urządzeń zabezpieczających poszczególne obwody odbiorcze; gdy liczniki instalowane są w korytarzach lub klatkach schodowych, tablica służy wówczas do instalowania urządzeń zabezpieczających obwody odbiorcze;

**Transformator (transformator energetyczny)** - urządzenie elektryczne przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej prądu przemiennego o określonym napięciu na energię elektryczną o innym lub takim samym napięciu;

**Transformator izolujący** - transformator do stosowania w szeregowych obwodach systemów oświetlenia lotnisk,

**Urządzenie elektryczne** - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak: wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej; są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewodowanie, odbiorniki;

**Uziemienie** - połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;

**Uziom** - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);

**Uziomy niezależne** - uziomy umieszczone w takich odległościach od siebie, że maksymalny prąd mogący przepływać w jednym uziemiu nie wpływa w sposób znaczący na zmianę potencjału w innych uziomach;

**Wentylator dachowy** - urządzenie wywiewające powietrze z pomieszczenia montowane na dachu na specjalnej postawie;

**Wewnętrzna linia zasilająca (wiz)** - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze. Wiz są prowadzone w budynkach z rozdzielniczy głównej do rozdzielnic piętrowych (obwodowych);

**Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy** - wyłącznik samoczynny, wyposażony w człony pomiarowy i wyzwalający, wywołujące w czasie wystąpienia prądów różnicowych większych od znamionowego prądu wyzwalającego wyłączenie z zasilania wszystkich biegunów instalacji chronionej, co ma miejsce w stanach zakłóceń powodowanych np. prądem rażenia lub zwiększeniem prądu upływowego;

**Złącze instalacji elektrycznej** - urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie elektryczne wspólnej sieci rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy; **Zwód** - część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych;

**Zwarcie (stan zwarcia w obwodzie elektrycznym)** - połączenie punktów obwodu elektrycznego należących do różnych faz lub połączenie jednego bądź większej liczby takich punktów z ziemią - bezpośrednio przez łuk elektryczny bądź pośrednio przez przedmiot o małej impedancji;

## **1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót instalacji elektrycznych**

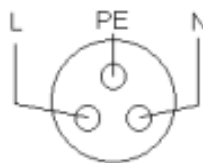
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz warunkami p.poż., BHP i ochrony środowiska. Wykonawca robót instalacji elektrycznych zobowiązany jest do takiego wykonywania prac, aby były spełnione podstawowe wymagania dotyczące: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej ścian i stropów.

Wykonawca wykona roboty elektryczne zgodnie z poleceniami Projektanta i Przedstawiciela Zamawiającego.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych w obiekcie są następujące:

- Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń spełniających wymagania określone w Dyrektywach Unii Europejskiej i oznaczonych znakiem CE, zapewniających nabywcę, że produkt spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa a jego użytkowanie, zgodne z warunkami użytkowania, nie stanowi zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi,
- Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- Trasy przewodów należy wykonywać po liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- Nie dopuszcza się układania instalacji bez osłon w posadzkach i w warstwach wykończeniowych podłogowych,
- Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających i kable magistralne instalacji należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych,

- Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania poszczególnych urządzeń należy prowadzić w obrębie danego pomieszczenia,
- W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:
  - Oświetlenia,
  - Gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
  - Instalacji siłowej obiektu,
  - Odbiorników 400V zainstalowanych na stałe.
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi, szafy aparatury, należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Należy instalować puszki z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów,
- W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji ,
- Gniazda wtyczkowe, łączniki oświetlenia, osprzęt sterowniczy, pomiarowo-kontrolny, należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- Położenie zał./wył. łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego,
- W każdym pomieszczeniu należy instalować gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym,
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry,
- Przewody gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy połączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku a przewód neutralny do prawego zacisku,



- Nie należy stosować gniazd wtyczkowych podwójnych lub potrójnych, w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej,
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe a liczba wypustów i ich rozmieszczenie powinno zapewnić prawidłowe oświetlenie pomieszczeń. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE,
- Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami o żyłach miedzianych,
- Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,

- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- Instalacja powinna zapewnić ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), EMC.

## **2. Materiały**

### **2.1 Wymagania dotyczące właściwości materiałów**

Wszelkie użyte materiały winny posiadać atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wykonawca przedstawi je przy odbiorze w formie oddzielnej teczki w której zestawione zostaną dokumenty, poprzedzone spisem zawartości. Spis zawartości winien pokrywać się z zestawieniem materiałów wydanym w projekcie.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i 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 informacji o ich istnieniu zgodnie z Dz.U 2016 poz. 1570 z późniejszymi zmianami.
- Posiadają 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 określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

- Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora i Głównego Projektanta. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.
- Co najmniej na cztery tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.
- Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.
- Po uzgodnieniach, próbach, (dobraniu kolorów) próbki ostateczne zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego będą przechowywane na budowie w specjalnie do tego celu przeznaczonym pomieszczeniu.
- Materiały i akcesoria użyte do budowy będą musiały być identyczne z tymi w modelach lub próbkach zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego. Ocena zgodności materiałów należy wyłącznie do Przedstawiciela Zamawiającego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 2.2 Stosowanie materiałów

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne przewidują zastosowanie określonych materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wariantowe stosowanie materiałów dotyczy tylko tych materiałów, które nie zostały doprecyzowane przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej lub ST. Wykonawca przedstawi Przedstawicielowi Zamawiającego i Projektantowi propozycje materiałów. Wykonawca powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta o swoim zamiarze nie mniej niż 4 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Przedstawiciel Zamawiającego, po uzgodnieniu z Projektantem, podejmie odpowiednią decyzję.

Wybrany i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniane bez jego zgody.



### **2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Przedstawiciela Zamawiającego. Jeśli Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

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

### **2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do montażu, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru. Materiał używany na placu budowy winny być przechowywane w krytych pomieszczeniach zaplecza budowy wykonawcy. Sposób składowania winien zabezpieczyć przed zniszczeniem i pożarem.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Do wykonania robót wykorzystać drabiny, rusztowania, mierniki specjalizowane dobrane do odpowiedniej instalacji (np. mierniki rezystancji, prądu, napięcia), narzędzia specjalistyczne umożliwiające wykonanie wszystkich prac (np. obcinacze, lutownice, wciągarki kabli, wiertarki, młotki, wkrętaki, klucze, bruzdownica etc.)

## **4. Transport**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej, urządzeń rozdzielczych, urządzeń i instalacji należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0.9t,
- Samochód skrzyniowy do 5t,

Środki transportu powinny być jak określono w specyfikacji lub inne, o ile zostaną zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowaniu urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułą aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, itp.,
- Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport, załadunek i rozładunek kabli elektrycznych należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach lub opakowaniach fabrycznych, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg należy przewozić przyczepami kablowymi z wyposażeniem do podnoszenia i opuszczania bębnow oraz urządzeniem umożliwiającym bezpieczne odwijanie kabla,
- dopuszcza się przemieszczanie bębnow kablowych o masie powyżej 750 kg przy użyciu żurawi,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg powinny być wtaczane i staczane po legarach przy użyciu wciągarki ręcznej,
- bębny z kablami powinny być ustawione osiami w kierunku jazdy i unieruchomione za pomocą desek i klinów przymocowanych do podłogi samochodu,
- należy przewozić bębny z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- staczanie bębnow z kablami powinno odbywać się za pomocą pochylni wykonanych z odpowiednio grubych bali wzmocnionych podporami oraz lin przymocowanych do stalowej osi, przechodzącej przez tuleję bębna,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest niedopuszczalne.

## **5. Wymagania ogólne dotyczące wykonania montażu instalacji elektroenergetycznych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekaznymi na piśmie przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu

robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Przedstawiciel Zamawiającego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Przedstawiciela Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego i Projektant uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta powinny być wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Instalacje elektryczne powinny być budowane, użytkowane i utrzymywane zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:

- Spełnienie warunków technicznych prawidłowej pracy urządzeń odbiorczych,
- Bezpieczeństwo pożarowe,
- Bezpieczeństwo użytkowania,
- Ochronę środowiska, ochronę przed hałasem i drganiami,
- Oszczędność energii,
- Nie zakłócały sieci elektroenergetycznej i odbiorników zasilanych z tej sieci, Urządzenia zasilające powinny zapewnić dostawę energii do odbiorów w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną urządzenia mogły funkcjonować bez przerwy i niezawodnie.

Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie bez zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych a spowodowane uszkodzenia, miały ograniczony zasięg,

Wykonanie instalacji elektrycznych powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto powinno uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach, uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych, być prowadzone przez doświadczonych monterów z odpowiednimi uprawnieniami, stosownymi do wykonywanej pracy. Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem: przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych.

### **5.1 Instalacje elektryczne odbiorcze sposób układania**

Instalacje odbiorcze wewnętrzne należy wykonać przewodami ułożonymi:

- WLZ-ty w pionach układać drabinkach kablowych

- W korytarzach instalacje odbiorcze poziome należy prowadzić w korytkach kablowych, poza korytkami do odbiorów przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych,
- W pomieszczeniach suchych należy stosować osprzęt łącznikowy w obudowie zwykłej otwartej,
- W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej.
- Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu korytek kablowych należy mocować do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki technologiczne, w jakich będzie pracowała dana instalacja,
- Instalacje na uchwytach należy układać tam, gdzie nie można stasować drabinek i korytek kablowych a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku,
- Odległości między uchwytami dla instalacji nie powinny być większe od: o 0,3 m dla przewodów wielożyłowych, o 1,0 m dla kabli.
- Rozstawienie uchwytów kablowych powinno być jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany,
- Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą mocowane korytka, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby były spełnione wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych,
- Łączenie ze sobą odcinków prostych korytek kablowych należy wykonać za pomocą łącznika przykręconego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu komunikacyjnym elementów rozgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory,
- Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją,
- Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy,
- Przewody w ciągach poziomych należy układać luźno na dnie korytek (bez mocowania),
- Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami,
- Instalacje poziome pod tynkiem należy układać w przygotowanych bruzdach na wysokości 30cm poniżej poziomu sufitu,
- Przejścia przez ściany stropy nie wymagające oddzielenia pożarowego muszą być chronione przed uszkodzeniami przepustami rurowymi (osłonowymi),
- Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy wymagające oddzielenia pożarowego należy przeprowadzać przez ścianę bez osłon, ale uszczelnić zaprawą ognioodporną, posiadającą ważną aprobatę ITB, o odporności ogniowej nie mniejszej niż dany stop lub dana ściana, przez którą wykonano przepust,

- Sposób mocowania koryt kablowych i obejm kablowych do ściany lub sufitu żelbetowego należy wykonać w oparciu o dokumentację montażową opracowaną przez producenta elementów prefabrykowanych konstrukcji budynków. Konstrukcja główna jest opracowywana indywidualnie dla każdego budynku.
- Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 20 średnic danej rury,
- Instalacje wtynkowe należy układać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
- Do puszek wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość, co najmniej 5mm,
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio na betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

## 5.2 Połączenia elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską),
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją,
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie. Szyny o szerokości od 120 mm należy łączyć przez spawanie,
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą
- spawania, Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np.: przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owiniecie taśmą,
- Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały ponad płaszczyznę, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczonych przez wytwórcę wraz aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę,

### 5.3 Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,

Prace spawalnicze należy wykonać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

### 5.4 Mocowanie sprzętu i osprzętu

- Należy stosować następujący osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszkę instalacyjną, wyłączniki i przełączniki, łączniki oświetlenia, gniazda wtyczkowe, wtyczki do mocowania na stałe, gniazda bezpiecznikowe, skrzynki (obudowy) rozdzielcze, przyciski sterownicze,
- Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w pomieszczeniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym),
- Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,2m od podłoża lub wg. wytycznych architektury wnętrz ,
- Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).

### 5.5 Instalacja ochrony od porażeń

Zaprojektowanym system ochrony od porażeń po stronie niskiego napięcia jest samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN. Zgodnie z przyjętym systemem ochrony maksymalny czas wyłączenia napięcia w przypadku uszkodzenia izolacji, wynosi:

- 5 sekunda dla obwodów rozdzielczych,
- 0,4 sekundy dla obwodów odbiorczych, zasilanych napięciem 230V,

Zaprojektowano ochronę dodatkową od porażeń, zapewniającą samoczynne wyłączenie napięcia, które będzie realizowane przez:

- Urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie wyzwajającym 0.03A,
- Połączenia wyrównawcze,

Wprowadzone krótkie czasy wyłączania spowodowały konieczność doboru ww. urządzeń na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych tych urządzeń. Dla układu TT zastosowano przewód ochronny PE. Ochroną należy objąć: rozdzielnice, gniazda wtyczkowe, metalowe konstrukcje tablic rozdzielczych i sterowniczych, oprawy oświetleniowe.

Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Gniazda wtyczkowe jednofazowe stosować typu 2x16A/Z a trójfazowe typu 3P+N+Z w obudowie izolacyjnej. Przewody ochronne instalacji należy przyłączyć w tablicach rozdzielczych do przewodu ochronnego w linii zasilającej i sprowadzić do szyny ochronnej (PE) w rozdzielniach głównych. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE

z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównej szyny uziemień. Skuteczność ochrony należy sprawdzić wykonując pomiary: rezystancji izolacji wiz i przewodów, sprawdzenie i pomiary działania wyłączników różnicowych oraz ciągłości przewodu PE, test głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

## **5.6 Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych**

### **5.6.1 Uziom fundamentowy**

Pręty zbrojenia fundamentu należy, zgodnie z 2.3.6 w IEC 61024-1, wykorzystać jako naturalny uziom fundamentowy. Zbrojenie powinno być zgodne z postanowieniami wg 1.3 tejsze normy tzn. powinno spełniać warunki ciągłości galwanicznej.

Struktura stalowa w obrębie żelbetowego obiektu jest traktowana jako galwanicznie ciągła, jeżeli spełnia następujące warunki:

- ok. 50 % prętów pionowych i poziomych ma mieć połączenie spawane lub solidnie powiązane;
- pręty pionowe winny być spawane lub zachodzić na siebie na długość równą, co najmniej 20-krotnej ich średnicy i solidnie powiązane;
- powinna być zapewniona ciągłość galwaniczna stali zbrojeniowej między dylatowanymi częściami fundamentu lub poszczególnymi prefabrykowanymi elementami zbrojonego betonu (jeżeli występują).

Bednarkę należy ustawić „na sztorc”, pionowo dłuższym wymiarem przekroju.

Z uziomu pionowego należy wyprowadzić przewód uziemiający do zacisków probierczych zlokalizowanych w terenie. Należy stosować elementy o najwyższej odporności na korozję, elementy powlekane miedzią. Uziom pionowy należy pogрузić w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m pod powierzchnią ziemi. Odległość pograżonych w ziemi uziomów powinna być nie mniejsza od 1,5m od wejść do budynków.

### **5.6.2 Połączenia wyrównawcze**

W obiekcie przewiduje się instalację wyrównania potencjałów.

W ramach tej instalacji należy wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednie wszystkich zewnętrznych i wewnętrznych słupów i ścian wsporczych na poziomie ziemi. W tym celu w płycie żelbetowej przewiduje się sieć oczkową przewodów wyrównawczych w postaci bednarki ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm, do której należy przyłączyć konstrukcję wszystkich słupów i ścian wsporczych.

### **5.6.3 Szyny i przewody wyrównawcze**

W pomieszczeniu rozdzielni NN należy zamontować główną szynę wyrównawczą wykonaną w postaci płaskownika Cu 50x5x600mm. Szyna wyrównawcza powinna być połączona z uziemieniem.



Przewody wyrównawcze powinny być przyłączone do szyny wyrównawczej wykonanej i zainstalowanej w taki sposób, by łatwo była dostępna do kontroli.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- uziom budynku,
- sieć oczkową przewodów wyrównawczych,
- przewody ochronne PE linii zasilających,
- części przewodzące obce konstrukcji budynku,
- główne rurociągi wodne, gazowe wchodzące do budynku,
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej,
- stalowe korytka i drabinki kablone instalacji elektrycznej,
- inne metalowe instalacje i urządzenia.

uziemienia dźwigów,

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi H07Z-K 25mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej. Połączenia wyrównawcze dodatkowe należy wykonać przewodami miedzianymi H07Z-K 6mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

## 5.7 Instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z PN-IEC 61024-1. Poziom ochrony III. Zwody poziome zostaną wykonane z drutu stalowego ocynkowanego  $\phi 8\text{mm}$  tworzącego siatkę rozpiętą na wspornikach dachowych. Zgodnie z PN-IEC 61024-1 należy wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednie wszystkich zewnętrznych i wewnętrznych słupów wsporczych na poziomie ziemi. Urządzenia elektryczne zlokalizowane na dachu należy chronić przez zastosowanie zwodów pionowych. Zbliżenia do urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC 61024-1 pkt 3.2.

## 5.8 Ekwipotencjalizacja

W Projektowanym budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe. W poszczególnych pomieszczeniach zostaną wykonane główne szyny uziemiające, które będą połączone z uziemieniem.

Do głównej szyny uziemiającej przyłączyć:

- uziom obiektu,
- szynę PE rozdzielnic głównych,
- części przewodzące konstrukcji budynku,
- instalację wodociągowa wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej, klimatyzacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- ,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- uziemienia agregatów prądotwórczych i stanowiska tankowania paliwa,
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej,
- stalowe korytka i drabinki kablone instalacji elektrycznej,

- lokalne szyny uziemiające,
- UPSy, stojaki bateryjne.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi H07Z 1x25mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

Lokalne połączenia wyrównawcze, z wyjątkiem urządzeń UPS, rozdzielnic głównych, należy wykonać przewodem H07Z 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających

Połączenia do rur i zaworów instalacji sanitarnych CO, CT, CW, ZW itp. do sieci połączeń wyrównawczych wykonywać na obejmy. Połączenia wyrównawcze należy wykonywać zgodnie z normami i warunkami technicznymi. Przewody wyrównawcze należy tak układać, aby były dostępne do oględzin. Nie powinny się one stykać z materiałami palnymi,

Występujące w ciągach konstrukcji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi.

Połączenia wyrównawcze, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonać za pomocą ograniczników przepięć.

Powłokę metalową instalacji należy połączyć z miejscową szyną uziemiającą obiektu.

## **5.9 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi**

- Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi wykonać przez zastosowanie ograniczników przepięć oraz poprawne wykonanie połączeń wyrównawczych,
- W rozdzielnicach głównych należy zainstalować ochronniki typu 25kA Up <1,5 kV, typ I, W pozostałych rozdzielnicach ochronniki typu 20kA Up <1 kV, typ II,
- Ograniczniki powinny być włączone pomiędzy każdy przewód fazowy i uziom oraz pomiędzy przewód neutralny i uziom,
- Przewody uziemiające ograniczników przepięć w rozdzielnicach powinny być krótkie (do 0,5 m) a ich przekrój w rozdzielnicach elektrycznych nie mniejszy niż 10mm<sup>2</sup> Cu a w szafach instalacji nie mniejszy niż 2,5 mm<sup>2</sup> Cu,
- Urządzenia odbiorcze szczególnie wrażliwe na uszkodzenia w wyniku przepięć powinny być chronione indywidualnie poprzez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych klasy III w gniazdkach wtyczkowych bezpośrednio zasilających dane urządzenie.

## **6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **6.1 Przedmiar robót**

Zakres prac niezbędnych do wykonania dla prawidłowej realizacji i funkcjonowania instalacji elektrycznych jest określony w przedmiarze robót. Przedmiar robót powinien być

wykonany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, stanowiącego podstawę do określenia wartości zamówienia na roboty budowlane oraz metody i podstawy obliczania planowanych kosztów prac projektowych i planowanych kosztów robót budowlanych.

Przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Powinno ono także zawierać wskazanie podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

## **6.2 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

Za wyjątkiem sytuacji jasno określonych i wyraźnie opisanych w Specyfikacjach Technicznych lub Przedmiarze Robót, obmiarowi podlegają wyłącznie Roboty Stałe. Roboty należy obmierzać netto do wymiarów pokazanych na Rysunkach lub pisemnie zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego, chyba że wyraźnie inaczej opisano to lub nakazano w Kontrakcie.

Obmiaru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego zgodnie z warunkami kontraktu. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Przedstawicielem Zamawiającego.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Przedstawiciela Zamawiającego na piśmie.

Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub przez Przedstawiciela Zamawiającego.

## **6.3 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [mj. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie będą wymagały inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m<sup>2</sup>], objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>] jako długość pomnożona przez średni przekrój, sprzęt i urządzenia w [szt.j. Ilości, które

mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określane w kilogramach lub tonach.

Jednostką obmiaru jest:

- szt. - rozdzielnic skrzynkowych, UPS, tablic rozdzielczych, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, stalowych korytek kablowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m - ułożenia przewodów typu N2XH-J, NHXH-J, YDYżo, YnKYżo, NHXCHX-J itp., taśmy stalowej FeZn, prętów stalowych, rurek instalacyjnych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. - puszek instalacyjnych, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych, łączników instalacyjnych, opraw, osprzętu tablic, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl. - tablic bezpiecznikowych, baterii akumulatorów, przejść pożarowych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

#### **6.4 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### **6.5 Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznej. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane przez Wykonawcę w sposób zapewniający zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **6.6 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót polegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokołach. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **7. Odbiór instalacji elektrycznych**

### **7.1 Rodzaje odbiorów**

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

### **7.2 Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych**

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania instalacji elektrycznych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od Przedstawiciela Zamawiającego (zleceniodawcy) przeprowadza Wykonawca robót elektrycznych,
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem,
- Przy przekazywaniu robót Przedstawiciel Zamawiającego zobowiązany jest dostarczyć Wykonawcy plan instalacji i urządzeń istniejących, znajdujących się w budynku.

### **7.3 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznych**

#### **7.3.1 Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających**

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Przedstawicielowi Zamawiającego odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

#### **7.3.2 Odbiór częściowy lub odbiór etapowy**

- Odbiorem częściowym powinna być objęta część obiektu instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót i dokonania ich obmiaru.

- Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Przedstawiciela Zamawiającego (zleceniodawcy). Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego termin odbioru. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
- W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie Przedstawiciel Zamawiającego od Generalnego Wykonawcy. Przedstawiciel Zamawiającego po uzgodnieniu z Generalnym Wykonawcą może przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez Generalnego Wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się od odbioru robót przez Przedstawiciela Zamawiającego,
- Częściowy odbiór obiektu powinna przeprowadzić komisja powołana przez Przedstawiciela Zamawiającego. W skład komisji powinni wchodzić: Przedstawiciel Zamawiającego, przedstawiciel Generalnego Wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy), i ewentualnie inne powołane osoby.
- Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
- Po zgłoszeniu przez Wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, Przedstawiciel Zamawiającego sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór po usterkowy) i opisuje w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informacji o usunięciu usterek.

#### **7.4 Rozruch technologiczny**

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Przedstawiciel Zamawiającego, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

#### **7.5 Obowiązki Wykonawcy w zakresie przygotowania instalacji do odbioru**

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszania Przedstawicielowi Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przez zgłoszenie instalacji do odbioru,

- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy (dokumentacja w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD),
- Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- Przekazania Przedstawicielowi Zamawiającego oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznej: z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, uzgodnionym sposobem przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i teletechnicznej oraz obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

## 7.6 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót instalacji elektrycznych oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego.

Odbiór końcowy Robót instalacji elektrycznych nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów..

Odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych dokona komisja wyznaczona przez Przedstawiciela Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty instalacji elektrycznych dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót instalacji elektrycznych 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 Kontraktowych.

- Odbiór końcowy od Wykonawcy przeprowadza Przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Dokonywany przez Przedstawiciela Zamawiającego odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji,
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie przewidziano, oraz przeprowadzeniem rozruchu

technologicznego, jeżeli rozruch taki Przedstawiciel Zamawiającego zlecił Wykonawcy robót instalacji elektrycznych,

- Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane,
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót instalacji elektrycznych) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,
- Kierownik (główny wykonawca) robót instalacji elektrycznych przygotowuje instalację oraz niezbędne dokumenty do odbiorów,
- Przy odbiorze końcowym należy:

- Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,

-Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów częściowych,

- W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających
- Zakres badań obejmuje sprawdzenie: izolacji torów głównych, izolacji torów pomocniczych, działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych, działania mechanicznego łączników, blokad itp., instalacji ochronnej,
- Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnice o napięciu do 1kV - induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji,
- Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej,
- Badania działania mechanicznego łączników, blokad, itp. Wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie - otwarcie) każdego łącznika,
- W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego - od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy,
- Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu,



- Badania należy przeprowadzić wg instrukcji rozdzielnic. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych Przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy robót instalacji elektrycznych oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole należy zamieścić stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w ogólnym zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich parametrów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli oraz przeszkoli personel obsługujący w zakresie reakcji na zaistniałe sytuacje awaryjne, sygnalizacyjne i procedury postępowania. Przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia prawidłowej pracy i obsługi codziennej systemów i instalacji wraz z dokumentami, instrukcjami obsługi systemu w języku polskim oraz dostarczoną aktualną dokumentacją powykonawczą instalacji w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD.

## **7.7 Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót instalacji elektrycznych jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami (powykonawczą) oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD,
- Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Księgę Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST.

- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie istniejącej instalacji, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **7.8 Odbiór po okresie rękojmi**

Pod koniec okresu rękojmi Przedstawiciel Zamawiającego lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

### **7.9 Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

### **7.10 Dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych oraz szczegółowych specyfikacji technicznych a w szczególności:

- Protokoły badań odbiorczych urządzeń zasilających,
- Protokoły pomiarów,
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

Wykonawca instalacji elektrycznych dostarczy od producentów instrukcje obsługi i konserwacji zainstalowanych urządzeń i systemów w języku polskim.

### **7.11 Badania odbiorcze instalacji elektrycznych**

- Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,

- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się, z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym,
- Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:
  - Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
  - Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
  - Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
  - Pomiar rezystancji izolacji kabli,
  - Pomiar rezystancji uziemienia,
  - Pomiar prądów upływowych,
  - Sprawdzenie biegunowości,
  - Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
  - Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
  - Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
  - Przeprowadzenie prób działania systemów,
  - Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
  - Poprawność połączeń elementów poszczególnych systemów,
  - Sposobu usunięcia powłoki zewnętrznej,
  - Prawidłowości montażu złącz na końcach kabla,
  - Braku uszkodzeń mechanicznych,
  - Pomiary ciągłości żyły,
  - Przeprowadzenie prób działania, uruchomienie i sprawdzenie kompletnych systemów po przeszkoleniu przedstawicieli przyszłego użytkownika.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
  - Oględziny instalacji elektrycznych wchodzących w skład systemu,
  - Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
  - Próby rozruchowe i testy poprawnego funkcjonowania wszystkich elementów instalacji.
  - Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
  - Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
  - Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób z tym, że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
  - Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:

- Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- Nazwę i adres obiektu,
- Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- Ocenę wyników badań odbiorczych,
- Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,

### **7.12 Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji**

- Instalacje elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
  - Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
  - Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
  - Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
  - Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
  - Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych,
  - Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych,
  - Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez Przedstawiciela Zamawiającego lub zarządcę przyjmującego instalacje elektryczne w budynku,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Przedstawiciel Zamawiającego w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi, Przedstawiciel Zamawiającego ma prawo do stosowania kar umownych.

### **7.13 Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych**

- Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP,
- Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974 z późniejszymi zmianami.
- W Dz. U. 2018 poz. 1376 i Dz. U. 2017 poz. 847 z późniejszymi zmianami opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu
- Ogólne przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy ujęte zostały w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.).
- Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych szczegółowo reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. (Dz. U. 2013 poz. 492).
- Innymi przepisami dotyczącymi budownictwa, zmienionymi i dostosowanymi do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej, uwzględniających postanowienia dyrektyw EWG jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i ochrony pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Przy wykonywaniu prac przy liniach napowietrznych wymagana jest szczególna sprawność psychofizyczna zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dn.28.05.1996 r. (Dz. U. Nr 62 poz. 287),
- Przy pracach wykonywanych przy urządzeniach pod napięciem powinny pracować, co najmniej dwie osoby (Dz. U. 2008 Nr 223, poz. 1460),
- Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań Generalnego Wykonawcy w zakresie BHP,
- Wykonawca robót instalacji elektrycznych powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2022 poz. 1392
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót instalacji elektrycznych powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym D i E.

## **8. Sposób rozliczania robót instalacji elektrycznych**

### **8.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru 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 obejmuje:

- robocizną 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepym kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

### **8.2 Ustalenia ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu (umowy) i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie (min. zaplecze Wykonawcy, koszty gwarancji i ubezpieczeń).

### **8.3 Ustalenia szczegółowe**

Rozliczenia obejmują następujące roboty instalacji elektrycznych:

- Roboty tymczasowe i towarzyszące,
- Roboty instalacyjne,

Należy wykonać zakres robót zgodny z dokumentacją projektową i przedmiarem robót, który jest podstawą do zawarcia umowy.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych i po zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- Przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,

- Wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli z wymaganym uszczelnieniem i uszczelnieniem p.poż. w klasie odporności ogniowej właściwej dla danej ściany lub stropu, itp.,
- Montaż listew elektroinstalacyjnych, rurek, korytek i drabinek kablowych,
- Montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów wraz z ich uszczelnieniem,
- Wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, skrzynek, tablic rozdzielczych,
- Wciąganie i układanie kabli,
- Montaż urządzeń i elementów systemów instalacji,
- Zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- Magazynowanie materiałów przygotowanych do montażu i zabezpieczenie ich przed kradzieżą,
- Wykonanie robót montażowych,
- Wykonanie przyłączenia urządzeń,
- Zarobienie i przyłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych, wykonanie połączeń przewodów kabelkowych w puszkach,
- Montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań zgodnie z obowiązującymi normami między innymi:
  - pomiary natężenia oświetlenia,
  - pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego,
  - pomiary elektryczne obwodu,
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - pomiary impedancji pętli zwarciowej,
  - pomiary kabli energetycznych,
  - Uruchomienie, regulacja aparatów i urządzeń,
  - Szkolenie obsługi aparatów i urządzeń,
  - Próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- Wykonanie niezbędnych protokołów pomiarów, odbiorów,
- Prace porządkowe,
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na CD.

#### **8.4 Zaplecze Wykonawcy - wymagania**

Wykonawca zorganizuje i urządzi Zaplecze Wykonawcy. Lokalizacja obiektów Zaplecza nie będzie mieć wpływu na przebieg prac objętych Kontraktem oraz nie spowoduje ich wstrzymania oraz uzyska akceptację Przedstawiciela Zamawiającego.

Obiekty zaplecza zostaną zainstalowane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Obiekty zaplecza zostaną zainstalowane na terenie przygotowanym przez Wykonawcę. Teren Zaplecza zostanie przez niego ogrodzony i oznakowany.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie i uporządkowanie terenu pod obiekty zaplecza, jak również do usunięcia wszelkich przeszkód i elementów uniemożliwiających rozpoczęcie prac. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania placu budowy w należyтым porządku, usuwania zbędnego sprzętu i wyposażenia, niewykorzystanych materiałów, śmieci odpadków itp.

Wykonawca zobowiązany jest do eksploatacji obiektów i utrzymania ich infrastruktury technicznej w dobrym stanie. W tym ponoszenia kosztów eksploatacyjnych, zabezpieczenia antywłamaniowego, urządzenia BHP i bezpieczeństwa pożarowego, utrzymania obiektów w ładzie i porządku. Likwidacji zaplecza i doprowadzenia terenu do należytego porządku po zakończeniu robót.

### **8.5 Ubezpieczenie Wykonawcy**

Koszt ubezpieczenia zgodnie z Warunkami Ogólnymi - ponosi Wykonawca. Sposób rozliczenia - suma ryczałtowa. Płatność - polisa ubezpieczeniowa.

### **8.6 Gwarancja należytego wykonania i inne wymagane poręczenia gwarancyjne**

Kwotę zaliczki na poczet gwarancji należytego wykonania robót oraz wszelkich innych wymaganych poręczeń gwarancyjnych ponosi Wykonawca. Metoda obmiaru - suma ryczałtowa. Płatność - zaliczka na poczet gwarancji należytego wykonania robót oraz wszelkich innych wymaganych poręczeń gwarancyjnych.

## **9. Dokumenty odniesienia**

- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami,
- Ustawa - Prawo zamówień publicznych z dn. 29 stycznia 2004 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2018 poz. 1579),
- Ustawa - Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2023 poz. 873)
- Ustawa - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 5 czerwca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego Dz.U. 2023 poz. 1116



- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2018, poz. 1356),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 czerwca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorcze technicznym Dz.U. 2022 poz. 1514
- Ustawa z dnia 17 listopada 2016 r. O ogólnym bezpieczeństwie produktów z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2016, poz. 2047),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 listopada 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2023 poz. 215)
- Ustawa z dnia 8 września 2015 r. O normalizacji z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015, poz. 1483),
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2018 r. Prawo ochrony środowiska z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2018, poz. 799;),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. - o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2001 r. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody Dz.U. 2022 poz. 916 wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2023 poz. 822
- Ustawa z dnia 29 czerwca 2018 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym z późniejszymi zmianami (dz. U. 2018 r., poz. 1466),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Dz.U. 2021 poz. 2454
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2020 poz. 1609
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015, poz. 1422),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1134),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki Dz.U. 2021 poz. 1686

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowej oceny technicznej z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2016 r., poz. 1968),
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności z późniejszymi zmianami (Dz.U 2015 poz. 1165)
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2013 r., poz. 898),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów projektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. nr 138, poz. 1554),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
- Ustawa z dnia 24 lipca 2002 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2002 nr 135, poz. 1144),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, z dnia 21 października 2008 r. W sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2008 nr 199, poz. 1228),
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2003 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych ustaw z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 170, poz.1652),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 czerwca 2017 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2017 r., poz. 1348),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 r., nr 192 poz. 1883),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 r., Nr 169, poz. 1650),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 31.01.2018 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. z 2018 .03.16 r., poz. 288),

- Przykładowe normy do zastosowania:
- PN-IEC 60364 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa w całości,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- N SEP-E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach, dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień,
- PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN-12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 1838 Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa Część 1. Zasady ogólne
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-IEC 61239 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP),
- PN-EN ISO 7010 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa,
- PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych,
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji urządzeń. Wymagania,
- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego i oporu upływu,
- PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Metody oceny zagrożeń wywołanych elektryzacją materiałów dielektrycznych stałych. Metody oceny zagrożenia pożarowego i/lub wybuchowego,
- PN-EN 50110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych,
- PN-EN 50174-1 Instalacja okablowania, część 1: specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna, instalacja okablowania, część 2: planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-HD 630.3.1 S2 Sprzęt elektroinstalacyjny.
- PN-EN-60598-1- Oprawy oświetleniowe
- PN- EN- 60598-2-22 – Oprawy oświetleniowe do oświetlania awaryjnego
- PN- EN- 60598-2-5-5-8 Wymagania szczególne

- PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- I inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

## 10. Ochrona środowiska i gospodarka odpadami

- Należy stosować urządzenia, instalacje elektryczne, które nie spowodują przekroczenia standardów emisyjnych, a w szczególności: drgań od pracujących urządzeń, hałasu, wielkości promieniowania i natężenia pola elektromagnetycznego,
- Oddziaływanie zastosowanych urządzeń, instalacji elektrycznych nie powinno powodować pogorszenia stanu środowiska w znacznych rozmiarach lub zagrożenia życia lub zdrowia ludzi,
- Wielkość emisji z urządzeń, instalacji elektrycznych w warunkach odbiegających od normalnych powinna wynikać z uzasadnionych potrzeb technicznych i nie może występować dłużej niż jest to konieczne,
- Warunkami odbiegającymi od normalnych są w szczególności okres rozruchu, awarii i likwidacji urządzeń, instalacji elektrycznych.
- Eksploatacja instalacji elektrycznych nie powinna powodować przekroczenia standardów jakości środowiska,
- Eksploatujący urządzenia, instalacje elektryczne, są obowiązani do okresowych pomiarów wielkości emisji,
- Poziom: hałasu w miejscu pracy w zakresie słyszalnym, w zakresie infra i ultradźwięków, drgań, promieniowania optycznego i elektromagnetycznego, natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, nie może przekroczyć wartości podanych w Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy Dz.U. 2018 poz. 1286
- Poziomy pól elektromagnetycznych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych, określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku Dz.U. 2019 poz. 2448
- W przypadku, gdy ze względów technicznych nie ma możliwości zmniejszenia hałasu poniżej wartości określonych w Rozporządzeniu, pracownicy są obowiązani stosować ochronniki słuchu dobrane do wielkości charakteryzujących hałas. Strefy pracy wymagające stosowania ochronników słuchu należy oznakować i odgrodzić, a dostęp do nich ograniczyć.
- Roboty ziemne oraz inne roboty związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzone w pobliżu drzew lub krzewów albo ich zespołów, mogą być wykonywane wyłącznie w sposób nie szkodzący drzewom lub krzewom,

- Użytkownik lub Zarządca obiektu powinien zawrzeć umowę z dostawcą wyrobów i urządzeń elektrycznych na odbiór zużytych źródeł światła oraz urządzeń i wyrobów instalacji elektrycznych i elektronicznych. Dopuszcza się zawarcie umowy z wyspecjalizowaną firmą na wywóz do utylizacji zużytych: źródeł światła, aparatów, sprzętu, urządzeń elektrycznych i elektronicznych, akumulatorów. Ww. firma prowadząca działalność w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów powinna posiadać zezwolenie na zbieranie, transport odpadów komunalnych oraz powinna udokumentować gotowość ich odbioru,
- Zabrania się, w budynku użyteczności publicznej, składowania i magazynowania sprawnych i zużytych źródeł światła z wyjątkiem ilości wymaganych do utrzymania na bieżąco instalacji elektrycznych w eksploatowanym obiekcie.
- Zabrania się wyrzucania źródeł światła, urządzeń i wyrobów instalacji elektrycznych i elektronicznych do pojemników przeznaczonych na odpady ogólne.

### **10.1 Uwagi dla Wykonawcy**

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, uzupełnienia i uruchomienia kompletnej instalacji elektrycznej w niniejszej specyfikacji,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych oraz zapewnienia jej pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszej instalacji elektrycznej z innymi instalacjami mechanicznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- W przypadku, gdy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z ST, będzie obciążony kosztami demontażu tych urządzeń, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- Rysunki i część opisowa są w Dokumentacji Projektowej wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed zainstalowaniem urządzeń, powinien je wyjaśnić z projektantem.

- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności Przedstawiciela Zamawiającego. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją oraz dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej na płycie CD w formie uzgodnionej z Przedstawicielem Zamawiającego.