

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

#### WEWNĘTRZNE

#### E-01

### Spis treści

<b>1. Część ogólna.....</b>	<b>2</b>
1.1. Nazwa zamówienia.....	2
1.2. Przedmiot i zakres robót.....	2
1.3. Określenia podstawowe występujące w specyfikacji.....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
<b>2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....</b>	<b>3</b>
2.1. Materiały dla instalacji elektrycznej.....	3
2.2. Warunki stosowania materiałów.....	5
2.3. Odbiór materiałów na budowie.....	6
2.4. Składowanie materiałów na budowie.....	6
<b>3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Wymagania dotyczące środków transportu.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Wymagania szczegółowe wykonania robót elektrycznych.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych .....</b>	<b>11</b>
6.1. Próby wykonywane przez producentów.....	11
6.2. Próby wykonywane w czasie budowy.....	11
6.3. Oględziny po zakończeniu robót.....	11
6.4. Próby montażowe po zakończeniu robót.....	11
6.5. Oddanie instalacji do użytku.....	12
<b>7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Odbiór robót budowlanych.....</b>	<b>12</b>
<b>9. Rozliczenie robót.....</b>	<b>13</b>
<b>10. Dokumenty odniesienia.....</b>	<b>13</b>

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna dla tematu Centrum aktywności społeczno - gospodarczej "Stara Kotłownia" w Rejowcu Fabrycznym – etap pierwszy". Lokalizacja na dz. nr 33/6, 34/12, 34/14, 34/5, 34/3, 35/4, 34/1, 35/7, 35/6, 36/4, 36/5 OBR. 3 – Instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją następujących robót, urządzeń rozdzielczych i instalacji:

- wyłącznik przeciwpożarowy W.P.Poż,
- wewnętrzne linie zasilające,
- zestaw pomiarowy SR+SP+SL,
- rozdzielnica główna RG,
- rozdzielnice obiektowe,
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- instalacja zasilania gniazd 1 i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i wejść,
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia terenu,
- zasilanie systemu oddymiania klatki schodowej,
- instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona od porażeń.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji j.w. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór u odbiorcy.

### **1.3. Określenia podstawowe występujące w specyfikacji**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy z ich stosowania.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

## **2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1. Materiały dla instalacji elektrycznej**

Do wykonania instalacji użyto następujących materiałów:

- Bateria kondensatorów BK-T-95 o mocy od 5÷40kVar
- Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4mm
- Bednarka ocynkowana Fe/Zn 30x4mm
- Cement portlandzki 35
- Cement portlandzki CEM I 32,5
- DVK 75
- Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6mm
- Gniazda 24V
- Gniazda 2-biegunowe podtynkowe - komputerowe DATA
- Gniazda 2-biegunowe podtynkowe
- Gniazda bryzgoszczelne 2-biegunowe
- Gniazda bryzgoszczelne 3-biegunowe
- Grot stalowy
- Instalacje elektryczne w pomieszczeni bufetu do aranżacji (szacunkowe koszty wykonania instalacji oświetlenia, gniazd i zasilania urządzeń technologii bufetu) - wg projektu aranżacji wnętrza bufetu
- Kabel YAKY 5x16mm<sup>2</sup>
- Kołki rozporowe plastikowe
- Konstrukcja wsporcza korytek kablowych
- Końcówki kablowe
- Końcówki kablowe do zaprasowania

- Korytko kablowe kompletne (złączki, pokrywy) perforowane KPJ 100x60
- Korytko kablowe kompletne (złączki, pokrywy) perforowane KPJ 200x60
- Korytko kablowe kompletne (złączki, pokrywy) perforowane KPJ 50x50
- Łącznik instalacyjny jednobiegunowy
- Łącznik instalacyjny jednobiegunowy IP44
- Łącznik schodowy
- Łącznik świecznikowy
- Łącznik świecznikowy IP44
- Moduł awaryjny CTI 1h
- Montaż szafki dla układu pomiarowego SL (licznik energii elektrycznej, listwę SKa, zabezpieczenia obwodów napięciowych dostarcza RZE w Krasnymstawie)
- Montaż szafki przekładników SP (przekładniki dostarcza RZE w Krasnymstawie)
- Montaż szafki rozłącznika SR
- Montaż szafki wyłącznika W.P.Poż
- Obudowa z płyt gipsowo kartonowych koryt kablowych i rozdzielni elektrycznych
- Obudowa złącza kontrolnego AN-60B
- Odgałęźniki bakelitowe bryzgoszczelne
- Opaski kablowe OKi
- Oprawa PD 1X150W ns. IP65
- Oprawa BASE 1X36W EVG
- Oprawa BASE 2X9W
- Oprawa CO4 1X36W EVG
- Oprawa DN CE 2X26W.T EVG
- Oprawa DQ2x23W.T EVG
- Oprawa Marina 2x18W ns. IP65
- Oprawa SP1.414 P-A
- Oprawa SP6.414 D-O
- Oprawa TRIO 2x28W EVG
- Oprawa typu: OCP-100.K-PM/II (HST 100W)
- Oprawy oświetlenia awaryjnego MONITOR1 OP1-S8TA1N, 8W, 1h
- Oprawy oświetlenia awaryjnego MONITOR2 DS1-S8TA1N, 8W, 1h
- Osłony przewodów
- Piasek
- Pion techniczny KBJ300H100/3+PZKJ300/3
- Płyty chodnikowe 50x50x10cm
- Pręty ocynkowane d=8mm
- Przewód DY1,5mm<sup>2</sup> 750V
- Przewód DY16mm<sup>2</sup> 750V żółto-zielony
- Przewód DY2,5mm<sup>2</sup> 750V
- Przewód DY4mm<sup>2</sup> 750V żółto-zielony
- Przewód HDGs3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 2x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 3x4mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 4x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 5x4mm<sup>2</sup>

- Przewód YLY 120mm<sup>2</sup>
- Przewód YLY 5x10mm<sup>2</sup>
- Przewód YLY 5x35mm<sup>2</sup>
- Przewód YLY 5x6mm<sup>2</sup>
- Przewód YLY 70mm<sup>2</sup>
- Puszki izolacyjne PK-60
- Ramka 3-krotna
- Rozdzielnica R0 (wg projektu)
- Rozdzielnica RB (wg projektu)
- Rozdzielnica RBU - wg projektu aranżacji wnętrza bufetu
- Rozdzielnica RG (wg projektu)
- Rozdzielnica RT (wg projektu)
- Rozdzielnica RW (wg projektu)
- Rura DVR 110
- Rura grubościenna RVS32
- Rura RVKL21
- Rura RVKL28
- Rura RVS21
- Rura RVS28
- Rura RVS37
- Rura RVS47
- Rura SRS 75
- Słup S-50 z fundamentem F100/200
- Słupki oznaczeniowe SO 115x20x30cm
- Szyna ekwipotencjalna typu "MINI"
- Szyna ekwipotencjalna typu K-12
- Śruby z nakrętkami i podkładkami
- Tabliczki bezpiecznikowe słupowe
- Uchwyty
- Uchwyty do rur z PCW
- Uziom stalowy miedziowany dł. 1,5m
- Wapno gaszone (ciasto wapienne)
- Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)
- Wsporniki dachowe
- Wsporniki ściennie
- Złącza kontrolne
- Złącza rynnowe
- Złączka prętów
- Złączki
- Żwir do betonów

## **2.2. Warunki stosowania materiałów**

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są:

1. Wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że

zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

2. Wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.
3. Wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

Za materiały nieodpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które: nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału.

### **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia wykorzystywane do wykonania robót muszą być w pełni sprawne, na bieżąco konserwowane i poddawane okresowym przeglądom – zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto muszą one spełniać wymogi bhp i bezpieczeństwa pracy. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem.

Do wykonania instalacji elektrycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- Ciągnik kołowy
- Koparka gąsienicowa
- Koparka łańcuchowa do rowów kablowych 50KM
- Koparka przedsiębierza 0,15m<sup>3</sup>
- Koparko-spycharka 0,15m<sup>3</sup> na podwoziu ciągnika kołowego
- Młot udarowy elektryczny
- Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- Przyczepa dłuźycowa
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Samochód dostawczy do 0,9t
- Samochód samowyładowczy
- Samochód wieżowy z balkonem
- Spawarka
- Środek transportowy
- Żuraw samochodowy

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

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **5. Wymagania szczegółowe wykonania robót elektrycznych**

1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.
2. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.
3. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych i

teletechnicznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

4. Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:
  - wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
  - przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, bądź w kanałach kablowych,
  - przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków,
  - obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
5. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych, przykręcone do podłoża za pomocą kołków, śrub rozporowych, kołków wstrzeliwanych a w przypadku osprzętu wtynkowego mocować należy w wcześniej obsadzonych puszkach instalacyjnych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kolek rozporowy lub wbetonowanie.
6. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.
7. Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu, a dla instalacji wtynkowych wcześniej przygotowanych bruzdach. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:
  - wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń, - wkręcanie nagwintowanych końców rur,
  - wkręcanie nagrzaných końców rur.Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15%



wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 % aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

8. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać przez skręcanie na listwach lub takich technologii eliminującej starzenie się połączenia.
9. W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:
  - w wykonaniu zwykłym,
  - w wykonaniu szczelnym.
10. Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
  - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.
  - przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików,
  - średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.
11. Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
  - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża,
  - ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.
12. Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mecha-

nicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### 13. Przyłączenie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### 14. Montaż tablic rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

### 15. Montaż połączeń wyrównawczych

Dla instalacji połączeń wyrównawczych wykorzystać uziom fundamentowy. Główną szynę za pomocą śrub przymocować w pomieszczeniu rozdzielnic głównej. Wykonać połączenia poprzez ułożenie przewodu w tynku następujące elementy:

- metalowe rurociągi wchodzące do budynku,
- metalowe elementy konstrukcyjne,

- elementy metalowe w sanitariatach.

#### 16. Próby montażowe

Zakres nadzoru prób i pomiarów nad robotami elektrycznymi powinien być wykonywany zgodnie ze szczegółami podanymi w niniejszej specyfikacji oraz z ogólnymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,

#### 17. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Pomieszczenia urządzeń energetycznych powinny być tak przygotowane aby wskazywały na zgodność z określonymi przepisami odporności ogniowej, opisanymi szczegółowo w projekcie architektury. Przejścia tras kablowych przez ściany ogniowe należy wykonać w sposób zapewniający odtworzenie odporności ogniowej.

## 6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

### 6.1. Próby wykonywane przez producentów

Wszystkie urządzenia, sprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie przez producenta.

### 6.2. Próby wykonywane w czasie budowy

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

### 6.3. Oględziny po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

### 6.4. Próby montażowe po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów,

- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

### **6.5. Oddanie instalacji do użytku**

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

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

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## **8. Odbiór robót budowlanych**

Po zakończeniu budowy wykonawca dostarczy inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik Budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych.

Wymagania wyżej określone należy traktować jako minimalne. Mogą one ulec zmianom i rozszerzeniom w ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktowych.

W skład komisji wchodzi kierownik robót oraz przedstawiciel generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika oraz przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego jeżeli wymagają tego przepisy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem

technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania. Po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór.

## **9. Rozliczenie robót**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## **10. Dokumenty odniesienia**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 września 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN- 76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-91/E-05010 – Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

- PN-IEC 60364-4-443:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 1838:2002 (U) - Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 12665:2003 (U) – Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.