

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

### **Instalacje elektryczne**

**OBIEKT:**

**BUDYNEK A DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ im. L. A. HELCLÓW  
KRAKÓW, UL. HELCLÓW 2A**

**INWESTOR:**

**DOM POMOCY SPOŁECZNEJ im. L. A. HELCLÓW  
KRAKÓW, UL. HELCLÓW 2A**

CPV 45000000-7 Roboty budowlane

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45315000-8 Instalowanie sprzętu elektrycznego w budynkach CPV 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

CPV 45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV 45350000-5 Instalacje mechaniczne

CPV 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynierskie

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Roboty, których dotyczy specyfikacja .....	3
1.3.	Materiały i urządzenia .....	3
2.	ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE .....	4
2.1.	Demontaże w miarę potrzeb .....	4
2.2.	Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów .....	4
2.3.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	5
2.4.	Uziemienia i połączenia wyrównawcze .....	6
3.	PRÓBY MONTAŻOWE .....	6
3.1.	Próby po montażowe specjalistycznych instalacji .....	6
3.2.	Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień .....	7
4.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	7
5.	TRANSPORT .....	7
5.1.	Wymagania szczegółowe transportu kabli .....	7
6.	WYKONANIE ROBÓT .....	7
6.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	7
6.2.	Szczegółowe zasady wykonania robót .....	8
6.3.	Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne .....	8
6.4.	Wymagania szczegółowe .....	8
7.	UWAGI I WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW .....	8
7.1.	Uwagi ogólne równoważności materiałów .....	9
7.2.	Wymagania szczegółowe równoważności materiałów .....	9
8.	WYKAZ NORM MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE .....	9

# 1. WSTĘP

## 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla przedmiotowej (-ych) instalacji w Budynku A Domu Pomocy Społecznej im. L. A. Helclów w Krakowie. Podstawą do wykonania robót instalacyjnych jest projekt techniczny, który będzie zatwierdzony przez Inwestora i zespół projektowy.

### Uwaga:

Uzupełnieniem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest część opisowa projektu dla Budynku A Domu Pomocy Społecznej im. L.A. Helclów przy ulicy Helclów 2 w Krakowie. Opracowania te powinny być rozpatrywane łącznie.

**Niniejsza dokumentacja projektowa stanowi aktualizację dokumentacji pierwotnej, w zakresie zgodnym z umową nr DPS/DG/ZP/1/2020 z dnia 18 lutego 2020 r.** Pierwotna dokumentacja wykonana w 2016 r. pn. *"Przebudowa części środkowej budynku A oraz dostosowanie całego budynku A do wymogów ochrony pożarowej"* opracowana przez Archiplan Projektowanie i realizacja Jolanta Paszkowska 31-102 Kraków ul. Tarłowska 3/2 (autorzy: mgr inż. Hubert Marchewa) obejmowała wszystkie kondygnacje budynku. **Zakres niniejszego opracowania obejmuje roboty budowlane jedynie w zakresie przebudowy trzeciego piętra wraz z koniecznymi robotami na pozostałych częściach budynku.**

Zasilanie Inwestycji:

- zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji mechanicznej,
- zasilanie tablic elektrycznych piętrowych.

Planowane tablice składać się będą:

- sekcji ogólnej oświetleniowej,
- sekcji ogólnej siłowej,
- sekcji dedykowanej siłowej.

Instalacja oświetlenia:

- instalacje oświetlenia ogólnego podstawowego,
- instalacje oświetlenia ogólnego awaryjnego,
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacje oświetlenia kierunkowego.

Instalacja siły:

- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych,
- instalacja gniazd dedykowanych komputerowych,
- instalacje siły podstawowej,
- instalacje zasilania urządzeń teletechnicznych.

Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa:

- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,
- instalacje uziemienia,
- instalacje połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- instalacje ochrony przeciwprzepięciowej.

## 1.2 Roboty, których dotyczy specyfikacja

Obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie branżowych robót. W zakres prac wchodzi:

- ▶ wykonanie elementów nośnych i wsporczych oraz innych pod trasy kablowe,
- ▶ wykonanie okablowania dla instalacji, lub systemów objętych projektem wykonawczym,
- ▶ dostawę i montaż szaf, centralek i specjalistycznych pulpitów sterujących, a także montaż innej specjalistycznej aparatury i urządzeń pracujących w systemach instalacjach: elektrycznej,

- ▶ specjalistyczne oprogramowanie dla systemów,
- ▶ po montażowe sprawdzenia i uruchomienia,
- ▶ sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- ▶ opracowanie instrukcji obsługi dla wybudowanych instalacji i systemów,
- ▶ przeszkolenie personelu użytkownika.

### 1.3 Materiały i urządzenia

Wyspecyfikowane niżej materiały i urządzenia obrazują parametry i walory użytkowe jakich Zamawiający oczekuje. Parametry te opisane są w stosowanych kartach katalogowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, lub urządzeń niż wyspecyfikowane w projekcie pod warunkiem, że zastosowane urządzenia i materiały będą posiadały stosowne certyfikaty, a ich funkcje użytkowe i estetyczne, a także ich trwałość użytkowa będą nie pogorszone w stosunku do wyspecyfikowanych materiałów i urządzeń.

Stosując zamiennne materiały i urządzenia wykonawca jest obowiązany uzyskać opinię o tej zamianie u autora projektu.

## 2. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

### 2.1 Demontaże w miarę potrzeb

Przy demontażach istniejących instalacji i urządzeń należy określić zakres tego demontażu i zakres ten uzgodnić z kierownikiem budowy.

Instalacje lub urządzenia elektryczne skierowane do demontażu należy pozbawić napięcia poprzez ich trwałe odłączenie od źródła napięcia. Okresy wyłączeń energii elektrycznej każdorazowo konieczne uzgadniać z użytkownikiem obiektu.

### 2.2 Trasowanie dla nowych lub rozbudowywanych instalacji, lub systemów

Podstawę wytyczenia trasy stanowi dokumentacja oraz rysunki. Wytyczenie tras powinno być wykonane przez kierownika branżowych robót w obiekcie. Należy sprawdzić zgodność trasy w rozwiązaniach przyjętymi na rysunkach, sprawdzając, czy na obiekcie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany zaprojektowanej trasy okablowania.

Trasa specjalistycznych instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

### 2.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku) w sposób trwały uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### 2.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Obwody kablowe specjalistycznych instalacji przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem.

Przy przejściach przez poziomy i pionowy budynku a zwłaszcza przez elementy oddzielenia pożarowego należy bezwzględnie wykonać uszczelnienie pożarowe o odporności ogniowej identycznej jak odporność ścian czy stropu.

### 2.5 Montaż aparatury i osprzętu

Sprzęt i aparaturę należy montować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

### 2.6 Łączenie przewodów

W instalacjach łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają fabrycznie wyprowadzone na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało omówione w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem, lub kompetentnym przedstawicielem Zamawiającego.

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

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek – pomiędzy oczkiem a nakrętką, oraz między oczkami powinny znajdować się przekładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych wielodrutowych powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami, lub ocynowane.

## **2.7 Podejścia do odbiorników.**

Podejścia instalacji do odbiorników i urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych, oraz w sposób estetyczny.

## **2.8 Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył 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 i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami tabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie, lub przystosowane do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać: przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi – przewodami giętkimi jednożyłowymi w rurach elastycznych – przewodami giętkimi izolowanymi wielożyłowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem izolacji. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne doprowadzane przewody muszą być chronione.

## **2.9 Wciąganie przewodów.**

Na przygotowanej trasie należy układać rury osłonowe, lub koryta. Końce rur lub koryt powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzania wody zbierającej się wewnątrz instalacji.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego – np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

## **2.10 Barwy przewodów:**

Rezerwuje się kolory wyróżniające przewody w instalacji: przewód neutralny powinien być barwy niebieskiej. Przewód ochronny – barwy żółto-zielonej.

## **2.11 Układanie przewodów na ścianie, na uchwytach.**

Przy układaniu przewodów na uchwytach – odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5 m – dla przewodów kabelkowych i 1,0 m dla kabli

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi ze względów estetycznych były jednakowe. Uchwyty powinny znajdować się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie mogą być widoczne.

## **2.12 Szczególne wymagania.**

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelniać kitem, lub inną masą.

### 2.13 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronie tej podlega cała instalacja o częściach metalowych wraz ze sprzętem i osprzętem oraz odbiornikami. Wszelkie połączenia, w których gálwaniczne przejście prądu jest wątpliwe muszą być dodatkowo mostkowane. Takie połączenia mogą być wykonane w postaci objemek z taśmy i zamontowane w sposób zapewniający ciągłość metaliczną.

Przekrój ich nie może być mniejszy od przekroju przewodów ochronnych stosowanych w danej instalacji. Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją, oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość.

### 2.14 Wymagania dla okablowania:

Materiały stosowane do instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) przewód ochronny powinien mieć izolację barwy żółtozielonej,
- b) gołe druty, linki, lub taśmy przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kęgach bez załamań, lub innych uszkodzeń mechanicznych. Pręty i kształtowniki powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pogrążane nie mniejszej niż 3 m,
- c) inne materiały (śruby, nakrętki, podkładki sprężyste) powinny być zabezpieczone przed korozją. Powłoki ochronne nie powinny zwiększać rezystancji połączeń,
- d) przewody ochronne i wyrównawcze należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód ochronny w miejscach połączeń powinien mieć długość większą niż przewody skrajne,
- e) przewody gołe nie powinny stykać się z materiałami palnymi. Nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, oraz w pomieszczeniach, w których znajdują się pyły łatwopalne,
- f) w przypadku zmiany kierunku układania – promień zgięcia nie powinien być mniejszy od normatywnego, przewidzianego dla wymiaru układanego typu przewodu (średnicy, lub boku w płaszczyźnie gięcia),
- g) przewody uziomów roboczych i ochronnych należy izolować od siebie,
- j) połączenia śrubowe powinny być wykonane śrubami o średnicy co najmniej M10 i odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Ponad nakrętkę powinny wystawać przynajmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić zabezpieczyć podkładką sprężystą.

### 2.15 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Materiały stosowane do instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) przewód ochronny powinien mieć izolację barwy żółtozielonej,
- b) gołe druty, linki, lub taśmy przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kęgach bez załamań, lub innych uszkodzeń mechanicznych. Pręty i kształtowniki powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pogrążane nie mniejszej niż 3 m,
- c) inne materiały (śruby, nakrętki, podkładki sprężyste) powinny być zabezpieczone przed korozją. Powłoki ochronne nie powinny zwiększać rezystancji połączeń,
- d) przewody ochronne i wyrównawcze należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód ochronny w miejscach połączeń powinien mieć długość większą niż przewody skrajne,
- e) przewody gołe nie powinny stykać się z materiałami palnymi. Nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, oraz w pomieszczeniach, w których znajdują się pyły łatwopalne,
- f) w przypadku zmiany kierunku układania – promień zgięcia nie powinien być mniejszy od 5-krotnego wymiaru przewodu (średnicy, lub boku w płaszczyźnie gięcia),
- g) przewody uziomów roboczych i ochronnych należy izolować od siebie,
- h) w przypadku stosowania szyny wyrównawczej należy przyłączyć do niej wszystkie metalowe części konstrukcji budynku, uziemień, przewody neutralne, oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i

- naturalnymi,
- i) przewody ochronne należy łączyć jako połączenie stałe; przerwanie takiego połączenia nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Przewody z gołej linki należy łączyć na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych. Długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10 cm. Przewody z gołego drutu należy łączyć na zakładkę połączeniem śrubowym lub spawanym o długości co najmniej 10 cm,
  - j) połączenia śrubowe powinny być wykonane śrubami o średnicy co najmniej M10 i odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Ponad nakrętkę powinny wystawać przynajmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić zabezpieczyć podkładką sprężystą.

### **3. PRÓBY MONTAŻOWE**

#### **3.1 Próby po montażowe specjalistycznych instalacji**

W instalacjach po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: - pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji 1-fazowej i 0,5 MΩ dla instalacji 3-fazowej. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem, czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie przyłączone do właściwych zacisków, oraz czy np. silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **3.2 Próby po montażowe instalacji ochronnej i uziemień**

Po wykonaniu instalacji przeprowadzone powinny być próby: oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary i próby.

Na podstawie oględzin instalacji należy stwierdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną, a w szczególności sprawdzić umocowanie przewodów ochronnych i sygnałowych – rodzaje i wymiary przewodów ochronnych – prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych – oznakowanie barwne przewodów ochronnych – prawidłowość umocowania urządzeń i aparatury dodatkowej.

Protokół sprawdzeń i pomiarów powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika i pełną analizę funkcjonalną.

Rezystancja izolacji mierzona między przewodami skrajnymi, a także pomiędzy przewodem skrajnym a przewodem ochronnym i neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25 MΩ dla instalacji do 250 V i 0,5 MΩ dla instalacji do 500 V. Rezystancja izolacji odbiorników nie może być mniejsza niż 1 MΩ.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich prac objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić jej funkcjonalność.

### **4. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Przy przekazywaniu instalacji do użytkowania wykonawca jest obowiązany dostarczyć Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- a) dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami przebiegu tras, lokalizacji urządzeń, aparatów i uziomów z ujawnieniem użytych materiałów odbiegających od projektu,
- b) protokoły prób i oględzin po montażowych,
- c) protokół z ruchowych, testowych sprawdzeń wybudowanych systemów,
- c) instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych, oraz mechanizmów i urządzeń.

### **5. TRANSPORT**

#### **5.1 Wymagania szczegółowe transportu kabli**

- Bębny z kablami muszą być w czasie transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się.
- W żadnym przypadku nie należy dopuścić do uderzania w zwoje kabla tarczą sąsiedniego bębna.
- Bębny z kablami można transportować tylko w pozycji stojącej – na tarczach.
- Do zdejmowania bębnow należy używać wózków podnośnikowych, dźwigów samochodowych lub zewnętrznych.
- Nie wolno zrzucać bębnow bezpośrednio na ziemię.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Instalację systemów należy wykonać w ostatnim etapie procesu inwestycyjnego, po zakończeniu wszelkich innych prac instalacyjnych, ale przed zamontowaniem sufitów podwieszanych.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzoną dokumentacją projektową, w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu ludzi i mienia, a także tak, aby nie dochodziło do pogorszenia walorów użytkowych istniejących elementów infrastruktury wskutek niewłaściwego wykonania robót. Wszelkie operacje technologiczne należy wykonywać z zachowaniem:

- bezpieczeństwa uczestników procesu budowlanego i ich mienia,
- bezpieczeństwa osób postronnych w strefie wykonywania robót,
- zabezpieczenia mienia znajdującego się w pobliżu miejsca robót przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w wyniku prowadzonych robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót oraz zobowiązany jest do stosowania w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności nie wykonywać prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

### **6.2 Szczegółowe zasady wykonania robót**

Do mocowania aparatury w szafie typu Rack służą wykorzystywać otwory mocujące. Podczas instalacji należy zachować wolną przestrzeń wysokości 9 cm u góry i u dołu urządzenia w celu zapewnienia odpowiedniego chłodzenia. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może doprowadzić do przegrzania się urządzenia i w konsekwencji do nieprawidłowej pracy, a nawet jego uszkodzenia. Montaż wszystkich modułów należy wykonać na miejscu. Jeśli istnieje potrzeba transportu obudowy z zainstalowanymi modułami, zaleca się wyjęcie modułu zasilającego w celu zapobieżenia możliwym uszkodzeniom urządzeń. Przed rozpoczęciem instalacji modułów należy ustawić w odpowiedniej pozycji przełączniki dopasowania impedancyjnego. Przed rozpoczęciem użytkowania należy usunąć materiały izolacyjne złączy.

Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na wymagania producenta zawarte w kartach katalogowych.

Dla kabli miedzianych promień zginania kabla nie powinien być mniejszy niż 4-krotna średnica kabla.

### **6.3 Aparatura, urządzenia i materiały instalacyjne**

Z uwagi na planowane etapowanie robót dla inwestycji, spisy przykładowo zastosowanych w projekcie materiałów zestawiano w szczegółowych przedmiarach robót. Przedmiary te sporządzono oddzielnie dla każdej kondygnacji, jako ewentualny, kolejny etap robót. Przedmiary te na życzenie Inwestora każdorazowo przed rozpoczęciem prac mogą ulegać zmianom bądź modyfikacjom co do ich zakresu.



## **7. UWAGI I WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW**

### **7.1. Uwagi ogólne równoważności materiałów**

1. Dopuszcza się stosowanie osprzętu, aparatów, urządzeń, obudów, opraw oświetleniowych, systemów itp. innego typu i/lub innych producentów niż wskazane w projekcie, o porównywalnych parametrach technicznych. Każdorazowo zamiana musi zostać uzgodniona z autorami projektu technicznego.

### **7.2. Wymagania szczegółowe równoważności materiałów**

Oprócz warunków ogólnych zamienniki muszą spełniać wymagania szczegółowe.

1. Oprawy oświetleniowe - o nie gorszych parametrach oświetleniowych, a także porównywalnych wymiarach, zastosowanych materiałach, kształcie oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne. Parametry oświetleniowe pomieszczeń dla opraw zamiennych nie mogą być gorsze od obliczonych w projekcie (poparte wykonaniem zamiennych obliczeń i rysunków).
2. Źródła światła - o nie gorszych parametrach fotometrycznych i trwałości.
3. System oświetlenia awaryjnego - taki sam dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia, z systemem nadzoru i oprogramowaniem włączonym do systemu monitoringu. Urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
4. Zasilacze awaryjne UPS z bateriami akumulatorów - powinny pochodzić od jednego producenta lub dostawcy i być serwisowane przez jedną firmę.
5. Rozdzielnice - obudowy wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, gabaryty rozdzielnic powinny być porównywalne do ujętych w projekcie. W obiekcie powinien być zastosowany maksymalny stopień standaryzacji typów rozdzielnic i aparatury; tablice montowane w pomieszczeniach ogólnodostępnych o takim samym kształcie, kolorze i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne; rozdzielnice i tablice zamykane na zamki z kluczami wspólnymi dla całego obiektu (dopuszcza się wprowadzenie kilku rodzajów kluczy nie więcej niż pięciu).
6. Aparaty ochrony przeciwprzepięciowej - pochodzące od jednego producenta dla całego obiektu będącego przedmiotem zamówienia.
7. Osprzęt - gniazda, wyłączniki, itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.
8. Gniazda z blokadą dla sieci dedykowanej - rodzaj blokady nie może powodować konieczności wymiany wtyczek w użytkowanym sprzęcie.
9. Listwy i kanały instalacyjne, kolumny, słupki itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o takich samych porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.

## **8. WYKAZ NORM MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE**

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10.11.2006, w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. nr 213z 2006r., poz. 1567 i 1568)
- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)
- PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-6-61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony 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 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-7-701:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy
- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- 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-EN 60664-1:2003 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 61643-11:2002 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odlączenie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-7-707:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa – Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2008 Ochrona odgromowa – Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2008 Ochrona odgromowa – Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady

ogólne.

- PN-IEC/TS 61312-2:2002 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
  - PN-IEC/TS 61312-3:2003 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3. Wymagania urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
  - PN-EN 12464-1 - Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach
  - PN-EN 1838 - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
  - PN-EN 50172 - Systemy awaryjne. Oświetlenie ewakuacyjne
  - PN-E-05115 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
  - WBO/11/BA/CNBOP - Wymagania, metody badań dla osprzętu połączeniowego do obwodów niskiego napięcia przeznaczonego do stosowania w warunkach o zastrzonych wymaganiach przeciwpożarowych,
  - SITP WP-01:2006 - Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów.
- Oraz inne, późniejsze zastąpienia i aktualizacje.