

## **ELEKTRYCZNE – UWAGI WSTĘPNE**

- 1.1 Odbiór robót**
- 1.2 Kompletność instalacji**
- 1.3 Dokumentacja powykonawcza**

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE – WENĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

- 2.1 Wysokość montażu wyposażenia elektrycznego**
- 2.2 Dostęp do urządzeń elektrycznych**
- 3.3 Oznaczenia identyfikacyjne**
- 2.4 Segregacja obwodów**
- 2.5 Elementy mocujące**
- 2.6 Próby i pomiary montażowe**
  - 2.6.1 Zakres nadzoru prób i pomiarów**
  - 2.6.2 Próby wykonywane przez producentów**
  - 2.6.3 Próby wykonywane w trakcie budowy**
  - 2.6.4 Oględziny po zakończeniu robót**
  - 2.6.5 Próby montażowe po zakończeniu robót**
- 2.7 Pewność zasilania**
  - 2.7.1 Spadki napięć**
  - 2.7.2 Symetria obciążenia**
  - 2.7.3 Zabezpieczenia**
- 2.8 Kable i przewody**
- 2.9 Oprawy oświetleniowe, źródła światła i instalacja oświetleniowa**
- 2.10 Oprawy oświetlenia awaryjnego**
- 2.11 Instalacja siły**
- 2.12 Osprzęt elektroinstalacyjny**
- 2.13 Rozdzielnice i złącze kablowe.**
- 2.14 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

## **3 ODBIÓR ROBÓT**

- 3.1 Ogólne zasady odbioru robót.**
- 3.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**
- 3.3 Odbiór końcowy**

## **4. NORMY ZWIĄZANE**

## **5. PRZEPISY**

## **1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE - UWAGI WSTĘPNE**

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. Materiały użyte do wykonania inwestycji muszą spełniać wymagania specyfikacji typów materiałowych ujętych w projektach części elektrycznej i powinny być o parametrach i jakości nie gorszych niż proponowane w projekcie. Wykonawstwo instalacji sieci powinno odpowiadać:

- wymaganiom określonym w normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru robót;
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej;
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Elementy instalacji i sieci, które ulegają zakryciu przy procesie technologicznym wykończenia budowlanego lub zasypaniu podlegają odbiorowi częściowemu zanikowemu.

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- powykonawcze plany i schematy instalacji i sieci elektrycznych;
- gwarancje, certyfikaty i atesty stosowanych urządzeń i materiałów;
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych;
- instrukcje użytkowania instalacji elektrycznych.

### **1.1 Odbiór robót**

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla projektowanych instalacji elektrycznych musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora.

Odbiór częściowy zanikowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przy procesie technologicznym wykończenia budowlanego lub zasypaniu. W przypadku niezadowalającej jakości robót lub użytych materiałów Wykonawca będzie musiał wykonać na własny koszt niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

### **1.2 Kompletność instalacji**

Umowa zawierana jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych jak np.: wsporniki i uchwyty montażowe, dławiki kablowe na doprowadzeniach, itp.

### **1.3 Dokumentacja powykonawcza**

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- plany i schematy instalacji skorygowane na podstawie rysunków roboczych;
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem Inwestora;
- gwarancje, atesty, dowody zakupu;
- protokoły prób i pomiarów pomontażowych;
- instrukcję użytkowania instalacji elektrycznych;
- protokoły szkoleń personelu użytkownika.

Dokumenty powyższe mają zostać przekazane w uzgodnionej ilości egzemplarzy, w czytelnej, opracowanej graficznie formie, ze spisem treści, w trwałej oprawie.

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE**

Istniejący budynek wyposażony jest w następujące instalacje elektryczne: oświetleniową; gniazd wtykowych; siłową; automatyki i sterowania; odgromową. Po wykonaniu instalacji należy wykonać sprawdzenie odbiorcze tych instalacji, w tym również skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, działania wyłączników różnicowoprądowych, potwierdzającej prawidłowość układu zasilania obiektu. Należy również przeprowadzić pomiary instalacji odgromowej. Wszystkie roboty zanikające, jak oprzewodowanie podtynkowe, powinny być odebrane przez inspektora nadzoru. Inne dodatkowe informacje, w tym specyfikacje materiałowe, zostaną ujęte w projektach wykonawczych.

### **2.1 Wysokość montażu wyposażenia elektrycznego**

Dla potrzeb przetargowych przyjmuje się następujące wysokości montażu:

- łączniki oświetleniowe – 1,2m;
- gniazda wtyczkowe gospodarcze – 1,6m;
- gniazda wtyczkowe pozostałe – 1,6m;
- gniazda wtyczkowe IP55 w toaletach -1,6m (puszki należy umieszczać pod tynkiem);
- przyciski p.poż., główny wyłącznik pożarowy zasilania 1,2m.

Wysokość należy liczyć od poziomu wykończonej podłogi do środka puszki instalacyjnej.

### **2.2 Dostęp do urządzeń elektrycznych**

Drzwi do pomieszczeń elektrycznych powinny być odpowiednio opisane a same drzwi winny mieć stosowną klasę odporności ogniowej. Drzwi i pokrywy urządzeń, których otwarcie umożliwia dotknięcie części elektrycznych pod napięciem należy oznaczyć napisem ostrzegawczym. Nie wolno przy tym stosować taśm samoprzylepnych. Części, które pozostają pod napięciem pomimo otwarcia rozłącznika głównego należy osłonić w sposób wykluczający przypadkowe dotknięcie. Ostateczne ustawienie urządzeń powinno być takie, aby zapewnić odpowiednie odstępy dla ich naprawy i obsługi.

### **2.3 Oznaczenia identyfikacyjne**

- Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych należy wyposażyć w oznaczenia identyfikacyjne. Oznaczenia powinny zapewniać jednoznaczną identyfikację obwodu, do którego należy dany element. Urządzenia rozdzielcze należy oznaczać tabliczkami z laminatu do grawerowania trwale przytwierdzonymi do podłoża. Elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy taśm samoprzylepnych. Kable i przewody oznaczać należy odpowiednimi opaskami kablowymi. Elementy należące do obwodów odbiorczych obsługujących poszczególne pomieszczenie mogą być identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń na wykazie obwodów

odpowiedniej tablicy rozdzielczej. Nie dotyczy to elementów, które zasilane są w inny sposób niż pozostałe w obrębie tego samego pomieszczenia np.: sprzed wyłącznika głównego instalacji. Elementy takie muszą być specjalnie oznaczone.

## **2.4 Segregacja obwodów**

Przewody różnych instalacji elektrycznych powinny być od siebie skutecznie oddzielone przez ułożenie w odpowiednich odstępach lub systemach rurek czy koryt.

Przewody elektryczne prowadzone równolegle do rur nie powinny być prowadzone bliżej niż 150mm od wody gorącej i 75mm od rur wody zimnej. Zawsze lepiej jest prowadzić kable nad instalacjami rur wodnych.

Jeżeli trasy kabli elektrycznych będą przebiegały w pobliżu instalacji gazowych wówczas należy je instalować co najmniej 10cm poniżej przewodów gazowych, natomiast jeśli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza powyżej przewodów gazowych. Przy skrzyżowaniach z instalacjami gazowymi należy zachować odległość co najmniej 20mm.

Instalacje pożarową wykonywać w odległości co najmniej 0,5m od innych instalacji w budynku. Instalacje teletechniczne powinny być odległe od instalacji elektrycznych o co najmniej 0,5m

## **2.5 Elementy mocujące**

Wszystkie elementy mocujące, listwy, wsporniki itp. powinny być systemowe. Nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału. Mocowanie i otwory w elementach konstrukcji muszą być koordynowane z architektem i lub inspektorem nadzoru robót budowlanych.

Robocze, systemowe rozwiązania mocowań dla instalacji elektrycznych muszą być opracowane rysunkowo i przedstawione do zatwierdzenia Inwestorowi.

## **2.6 Próby i pomiary montażowe**

### **2.6.1 Zakres nadzoru prób i pomiarów**

Nadzór nad robotami elektrycznymi powinien być wykonywany zgodnie ze szczegółami podanymi w niniejszej specyfikacji oraz z ogólnymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### **2.6.2 Próby wykonywane przez producentów**

Wszystkie urządzenia elektryczne, osprzęt, 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.

### **2.6.3 Próby wykonywane w trakcie budowy**

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń, stwierdzenie możliwości dokonywania zmian w instalacji (np.: usuwanie lub dokładanie nowych przewodów).

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonania prób, posiadające aktualną legalizację. W miarę postępu robót Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie w/w prób powinno być niezwłocznie odnotowywane w dzienniku budowy, jeżeli został założony i zarejestrowany.

#### **2.6.4 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.

#### **2.6.5 Próby montażowe po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

- ciągłości połączeń obwodów;
- ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych;
- rezystancji uziomu;
- rezystancji izolacji;
- biegunowości i następstwa faz;
- impedancji pętli zwarcia;
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej w tym wyłączników-różnicowoprądowych.

Próby należy wykonywać w podanej wyżej kolejności. Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami. Po zakończeniu pomiarów i prób należy powtórnie sprawdzić czy zainstalowane urządzenia i osprzęt spełniają warunki bezpieczeństwa użytkowania. Odnosi się to głównie do środków ochrony przeciwporażeniowej.

### **2.7 Pewność zasilania**

#### **2.7.1 Spadki napięć**

Maksymalne dopuszczalne spadki napięć dla linii zasilającej od transformatora do ostatniego odbiornika nie mogą przekraczać: dla odbiorników oświetleniowych 5%, dla odbiorników siłowych i grzejnych 5%

#### **2.7.2 Symetria obciążenia**

Różnica obciążenia pomiędzy poszczególnymi fazami powinna być utrzymana na poziomie w granicach 15%. Szczególną uwagę należy poświęcić obwodom oświetlenia.

#### **2.7.3 Zabezpieczenia**

Zabezpieczenia nadprądowe:

1. stopień rozdziału - pomieszczenie trafo - podstawa bezpiecznikowa z wkładkami topikowymi 500A o charakterystyce Gg,
2. stopień rozdziału - złącze kablowe - rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami

- topikowymi 200A o charakterystyce Gg,
3. 3 stopień rozdziału - rozdzielnice główne - rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi, wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce B i C,
  4. stopień rozdziału - tablice piętrowe - wyłączniki instalacyjne miniaturowe charakterystyce B i C.

Zdolność wyłączania:

Wszystkie zabezpieczenia muszą wytrzymać prąd zwarciový w miejscu zainstalowania. Selektýwność działania zabezpieczeń zwarciových uzyskuje się przez stopniowanie prądów znamionowych. Zabezpieczenia nadprądowe i ochrona przeciwporażeniowa:

Zabezpieczenia nadprądowe muszą spełniać warunki automatycznego odłączenia uszkodzonego urządzenia od źródła zasilania w określonym przepisami czasie;

- czas upływający od uszkodzenia do odłączenia nie powinien przekroczyć 0,4s
- dla urządzeń ręcznych, użytkowanych w warunkach zaklasyfikowania BB4 lub jednocześnie BBS i BC3 nie powinien przekroczyć 0,2s.

Zabezpieczenia różnicowoprądowe;

wyłączniki różnicowoprądowe 30mA należy stosować w obwodach gniazd wtykowych.

Ochrona przeciwprzebiegiowa:

- ograniczniki przepięć klasy C w tablicy głównej TG

## 2.8 Kable i przewody

W ramach projektu ujęto również wytyczne do wykonania przepustów rurowych w celu wprowadzenia do budynku zewnętrznych kabli zasilających oraz wyprowadzenia obwodów odbiorczych i WLZ-ety z rozdzielnicy głównej RG i tablic piętrowych.

Rodzaje przewodów sieci rozdzielczej:

- kable aluminiowe YAKY 1000V układane bezpośrednio w ziemi, za wyjątkiem dróg, skrzyżowań z innymi instalacjami (np. rurociągi) i wejścia do budynku gdzie układane są w rurach ochronnych. Rodzaje przewodów w instalacja odbiorczych:
- kable miedziane YKY(żo) 750V
- przewody miedziane YDYpżo 750V

Rodzaje przewodów i kabli w instalacjach sterowania i sygnalizacji

- przewody miedziane YDYp 750V

Rodzaje przewodów do instalacji sygnalizacji pożaru

- - kabel YnTKSYekw dla linii dozorowych
- - kabel FTP kat.6 dla linii sygnałowych

Minimalne przekroje żył:

- - 1,5mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetlenia
- - 2,5mm<sup>2</sup> dla instalacji gniazd wtykowych
- - 0,8mm<sup>2</sup> dla instalacji p-poż.

Przewody ochronne:

- oddzielne - w złączu kablowym ZK lub rozdzielni głównej piwnic dokonany jest rozdział na sieć TN-S;

- połączenie przewodu PEN, w miejscu rozszycia na N i PE, do uziomu otokowego jak również połączenie głównej szyny wyrównawczej z uziomem otokowym jest wykonane kablem o przekroju  $16\text{mm}^2$  Cu,

Przewody wyrównawcze:

- główne o przekrojach  $16\text{mm}^2$  Cu,
- miejscowe zawężenie od przekroju doprowadzanych przewodów ochronnych

## 2.9 Oprawy oświetleniowe, źródła światła i instalacja oświetleniowa

W ramach instalacji oświetlenia zaprojektowano rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i podstawowego/awaryjnego.

W pomieszczeniach wymagane jest średnie natężenie oświetlenia:

$E_{\min} = 500 \text{ Lux}$  – sale lekcyjne i komputerowe

$E_{\min} = 100 \text{ Lux}$  – na płaszczyźnie podłogi w gabinetach, pokojach biurowych,

$E_{\min} = 300 \text{ Lux}$  - gabinety, pokoje biurowe,

$E_{\min} = 200 \text{ Lux}$  - ciągi komunikacyjne (korytarze) podczas dnia, pomieszczenia pomocnicze.

$E_{\min} = 1 \text{ Lux}$  – oświetlenie ewakuacyjne ciągi komunikacyjne (korytarze, klatki schodowe)

$E_{\min} = 5 \text{ Lux}$  – oświetlenie punktów p-poż

Instalacja oświetleniowa zostanie wykonana jako podtynkowa i zostanie zastosowany osprzęt podtynkowy. Oświetlenie pomieszczeń realizowane będzie za pomocą opraw świetlówkowych. Obwody oświetleniowe będą sterowane w sposób trwały (łączniki stabilne). Część pomieszczeń będzie wyposażona w łączniki oświetleniowe świecznikowe, umożliwiające załączanie i wyłączanie części oświetlenia poszczególnych pomieszczeń. W pomieszczeniach łazienek i WC przewidziano zabudowę opraw oświetleniowych o stopniu ochrony IP55. Wszystkie świetlówki liniowe będą typu T8 i powinny posiadać współczynnik oddawania barw  $R_{\text{amin}} \geq 80$ .

## 2.10 Oprawy oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne będzie zrealizowane poprzez zainstalowanie w poszczególnych (dedykowanych) oprawach oświetlenia ewakuacyjnego modułów awaryjnych (z akumulatorami) o czasie podtrzymania do 1h.

Będą zastosowane również oprawy ewakuacyjne kierunkowe (oprawy oświetlenia ewakuacyjnego) o czasie podtrzymania 1h. Będą one montowane nad wyjściem ciągów komunikacyjnych wewnątrz holu.

## 2.11 Instalacja siły

Instalacja siły obejmuje zasilanie:

- jednofazowych gniazd wtykowych,
- tablic piętrowych i urządzeń kuchni

Wyposażenie poszczególnych odpyłów w rozdzielnicach i tablicach piętrowych pokazano na schematach strukturalnych. Instalacja siły zostanie wykonana jako podtynkowa. Kable do gniazd wtykowych oraz oświetleniowe będą ułożone bezpośrednio w tynku (przy przejściach przez elewacje i ściany pomieszczeń w rurach PCV).

## **2.12 Osprzęt elektroinstalacyjny**

Wszystkie elementy będą montowane zgodnie z zaleceniami producenta. Całość pomieszczeń będzie wyposażona w osprzęt podtynkowy o estetycznym wyglądzie. Osprzęt zainstalowany w pomieszczeniach sanitarnych oraz kuchniach będzie typu szczelnego IP55 z klapką. W innych pomieszczeniach wyposażonych w umywalki gniazda instalowane w ich pobliżu również będą dostarczone w wykonaniu IP55 z klapką. Wszystkie gniazda będą typu L+N+PE.

## **2.13 Tablica główna i złącze kablowe**

Tablica główna RG zasilania podstawowego z możliwością awaryjnego wyłączenia zasilania poprzez wyłącznik zlokalizowany przy wejściu na parterze budynku (oznaczone WG-P-POŻ zasilania). W rozdzielni głównej RG zainstalowane są, w torze zasilania podstawowego, wyłączniki umożliwiające wyłączenie zasilania obiektu.

Tablica główne wykonane zostaną w postaci szaf. W tablicy głównej RG zabudowane są już ograniczniki przepięć klasy C.

Z tablicy głównej RG wyprowadzone są WLZ-ty zasilające do piętrowych tablic rozdzielczych, z których zasilane będą obwody gniazd wtykowych, komputerowych i obwody oświetlenia.

## **2.14 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Jako ochronę przeciwporażeniową przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania. Jako urządzenia ochronne zastosowane będą bezpieczniki topikowe z wkładkami szybkimi gG, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Sieciowe przewody PE przy wejściach do rozdzielnic są podłączone do głównej szyny wyrównawczej. Miejscowe szyny wyrównawcze są zainstalowane w RG.

Do głównej szyny wyrównawczej są przyłączone (przewodami o przekroju co najmniej 16mm<sup>2</sup>):

- wprowadzane do budynku metalowe rurociągi wodne, gazowe, klimatyzacyjne,
- metalowe konstrukcje budynku
- wprowadzane do budynku ekrany przewodów innych instalacji np. antenowej i teletechnicznej,
- miejscowe szyny wyrównawcze.

Wszystkie części przewodzące dostępne, które mają zacisk PE, powinny być połączone z przewodem ochronnym PE układu sieciowego (dotyczy również opraw oświetleniowych).

# **3 ODBIÓR ROBÓT**

## **3.1 Ogólne zasady odbioru robót.**

Celem odbioru jest finalna ocena rzeczywiście wykonanych robót pod względem ich ilości, jakości i wartości. Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru wpisem do Dziennika Budowy i przedkłada dokumenty potwierdzające wykonanie robót



Inwestorowi (Zamawiającemu) do akceptacji. Odbiór jest potwierdzeniem, wykonania robót zgodnie z kontraktem i obowiązującymi normami.

### **3.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają prace związane z instalacją podtynkową. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- 

### **3.3 Odbiór końcowy**

Zasady i warunki techniczne odbioru końcowego podano inwestor w umowie z wykonawcą.

## **4. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wykonawstwo instalacji sieci elektrycznych powinno odpowiadać następującym przepisom i normom:

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| [1] | PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów. |
| [2] | PN-IEC 60364-5-53  | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.          |
| [3] | PN-IEC 60364-5-54  | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.              |
| [4] | PN-IEC 60364-5-56  | Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.                   |
| [5] | PN-76/E-05125      | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  |
| [6] | PN-93/E-90401      | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.   |
| [7] | PN-74/E-90066      | Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.   |

- [8] PN-IEC 60364-4-41 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [9] PN-IEC 60364-4-43 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- [10] PN-IEC 60364-4-46 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- [11] PN-IEC 60364-4-47 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- [12] PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.  
Zasady ogólne.
- [13] PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- [14] PN-EN 12464-1 Technika świetlna - Oświetlenie miejsc pracy  
- Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
- [15] PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- [16] IEC 60364-7-710 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji  
lub lokalizacji – pomieszczenia medyczne

## 5. Przepisy

- [17] Rozporządzenie MPiPS z 26.09.1997 r. (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. poz. 844) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [18] Rozporządzenie MG z 17.09.1999 r. (Dz. U. Nr 80 z 1999 r. poz. 912) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- [19] Rozporządzenie MI z 12.04.2004 r. (Dz. U. Nr 109 z 2004 r. poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- [20] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych -

Montażowych. Część V -Instalacje elektryczne Instytut Energetyki 1973 r.

[21] Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych – PBUE z 1997 r.