

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## **BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – PRZEDSZKOLE Z ODDZIAŁEM ŻŁOBKOWYM**

Inwestor: Miasto i Gmina Górzno,  
ul. Rynek 1, 87-320 Górzno

Obiekt: Budynek użyteczności publicznej – przedszkola publicznego z oddziałem  
żłobkowym w m. Górzno, gmina Górzno na dz. nr 223/5, 278/1, 278/2, 279/1,  
279/2, 279/3, 280, 281/1

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz  
opraw elektrycznych

CPV 45312311-0 Instalowanie oświetlenia

CPV 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

CPV-45312100-8 Instalowanie Przeciwpowodziowych Systemów Alarmowych

Opracował: Adam Bieńkowski  
upr. POM/0077/PWBE/18

Grudzień 2019 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1. Wstęp	
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2 Zakres stosowania ST.....	3
1.3 Zakres robót objętych SST.....	3
1.4 Określenia podstawowe, definicje.....	3
2. Materiały – wymagania szczegółowe.....	5
2.1 Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji elektrycznej.....	5
2.2 Odbiór materiałów na budowie.....	5
2.3 Składowanie materiałów.....	6
3. Sprzęt.....	6
4. Transport.....	6
5. Wykonanie robót.....	6
5.1 Trasowanie.....	7
5.2 Układanie i mocowanie przewodów w tynku.....	7
5.3 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.....	7
5.4 Mocowanie puszek.....	8
5.5 Prowadzenie kabli zasilających.....	8
5.6 Rozdzielnice elektryczne.....	8
5.7 Inst. elektryczna oświetlenia wewnętrznego (podst. oraz awaryjnego).....	8
5.8 Instalacja elektryczna zasilania oświetlenia zewnętrznego.....	9
5.9 Instalacja elektryczna zasilania gniazd wtykowych 230 V i komputerowych.....	9
5.10 Instalacja odgromowa.....	9
5.11 System sygnalizacji pożaru .....	10
5.12 Wymagania ogólne dotyczące ochrony wewnętrznej obiektów.....	10
6. Kontrola jakości robót.....	11
6.1 Rozdzielnice elektryczne.....	12
6.2 Instalacja elektryczne.....	12
6.3 Instalacja odgromowa.....	12
7. Obmiar robót.....	12
8. Odbiór robót.....	12
9. Podstawa płatności.....	13
10. Wykaz powołanych oraz związanych przepisów i norm do zastosowania.....	13

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w budynku użyteczności publicznej – przedszkola z oddziałem żłobkowym wraz z infrastrukturą towarzyszącą w m. Górzno, gmina Górzno na dz. nr 223/5, 278/1, 278/2, 279/1, 279/2, 279/3, 280, 281/1.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Poniższa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczeniu robót w obiektach budowlanych. W kwestiach nieopisanych przez Specyfikację Techniczną wykonawca stosował się będzie do Polskich Norm, instrukcji i przepisów, będące składową częścią Dokumentów Umownych.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności przygotowawcze podstawowe branży elektrycznej związane z budową instalacji wewnętrznych zgodnie z projektem technicznym. W zakres podstawowych robót Szczegółowej Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- a) instalacja elektryczna zasilania – wewnętrzne linie zasilające,
- b) instalacja elektryczna ośw. wewnętrznego – ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego
- c) instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- d) instalacja elektryczna zasilania gniazd wtykowych 1-faz, zasilania 3-faz,
- e) instalacja odgromowa i uziemiająca,
- f) montaż szyny wyrównawczej i połączeń wyrównawczych,
- g) ochrona przeciwprzepięciowa,
- h) pożarowy wyłącznik prądu,
- i) instalacja systemu sygnalizacji pożaru,
- j) wykonanie pomiarów:
  - ciągłości przewodów ochronnych,
  - skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej,
  - rezystancji izolacji,
  - natężenia oświetlenia podstawowego.

### **1.4 Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

**Specyfikacja techniczna** – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE

i PEN nie są częścią czynną).

**Połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**Kable i przewody** – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp. Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**Urządzenia elektryczne** – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych ( bryła fotometryczna, luminacja ) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**Stopień ochrony IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane zdanym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu,
- Montażu uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych.

## **2. Materiały – wymagania szczegółowe**

### **2.1 Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji elektrycznej i systemu sygnalizacji pożaru**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie. Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 450/750, 600/1000 V wg dokumentacji.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji elektrycznej wg zasad niniejszej ST są:

- przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YKY 3x6 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup>/750V
- przewód YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YKY 5x4 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YKY 5x6 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód YKY 5x10 mm<sup>2</sup>/750V,
- przewód LgY 6, 16, 25 mm<sup>2</sup>/750V,
- kabel YKY 5x,35 mm<sup>2</sup>/1kV,
- kabel YKY 5x50 mm<sup>2</sup>/1kV,
- oprawy oświetleniowe,
- osprzęt elektroinstalacyjny,
- rozdź. główna RG, rozdź. RG1, rozdź. kuchni RK2, rozdź. – pom. techniczne RT3,
- aparaty zabezpieczające, łączeniowe, wyłączniki, rozłączniki,
- pożarowy wyłącznik prądu,
- elementy instalacji odgromowej i uziemiającej (FeZn 25x4, drut fi 8 mm),

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu systemu sygnalizacji pożaru wg zasad niniejszej ST są:

- przewód HDGs 3x1,5,
- przewód YnTKSYekw 1x2x0,8,
- centrala sygnalizacji pożarowej IGNIS 2040,
- czujki dym DOR-40, ręczne ostrzegacze pożarowe ROP-63, sygnalizatory akustyczne SAW-6101.

### **2.2 Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac Budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

### **2.3 Składowanie materiałów**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku ich braku wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Wykonawcę. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ i projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie 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, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Wszystkie kable przewozić w oryginalnych opakowaniach w takiej pozycji, aby nie spowodować nadmiernego ich zginania i odkształcania od postaci, w której zostały one pakowane. Stosować zalecenia i wymagania producenta odnośnie transportu kabli. Kable i przewody w zwojach nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Transport kabli i przewodów przeprowadzić w taki sposób by nie spowodować uszkodzenia izolacji żył miedzianych. Osprzęt elektryczny przewozić w opakowaniach oryginalnych, zbiorczych tak by uniemożliwić wzajemne ich przesuwanie się. Wszystkie oprawy oświetleniowe bezwzględnie transportować w oryginalnych opakowaniach. Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie załadunku, transportu jak i wyładunku opraw oświetleniowych. Oprawy składać w pozycji poziomej w taki sposób by nie uszkodzić żadnych elementów. W szczególności należy zwrócić uwagę na transport opraw wyposażonych w elementy szklane tak by nie spowodować uszkodzeń powłoki lub stłuczeń. Elementy służące do montażu (uchwyty, montażowe kołki rozporowe, opaski kablowe itp. Przewozić w oryginalnych opakowaniach zbiorczych. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy

wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Polecenia inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **5.1 Trasowanie**

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych. Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów. Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Bruzdy należy wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rur z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi, ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złązek dwukielichowych.

### **5.2 Układanie i mocowanie przewodów w tynku.**

Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości, co najmniej 5 mm. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Mocowanie należy wykonywać w odstępach około 50 cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon rurowych.

### **5.3 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. 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 w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **5.4 Mocowanie puszek**

Puszki należy osadzać w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.

#### **5.5 Prowadzenie kabli zasilających**

Wszystkie kable zasilające poszczególne rozdzielnice należy układać w sposób podtynkowy. Kable zasilające rozdzielnice powinny być trwale zamocowane w ścianie. W miejscach gdzie kable prowadzone będą na tynku lub bezpośrednio na konstrukcji metalowej lub drewnianej budynku należy zastosować uchwyty dystansowe, które trwale przytwierdzą kabel do danej powierzchni.

#### **5.6 Rozdzielnice elektryczne**

Rozdzielnicę główną projektuje się jako szafę rozdzielczą zawierającą pole zasilające pole odpływowe z aparatami zabezpieczającymi. Rozdzielnicę główną zasilic kablem typu YKYżo 5x50 ze złącza kablowo-pomiarowego, które będzie zlokalizowane na działce inwestora (poza zakresem niniejszego opracowania). Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających. Rozdzielnicę wyposażyc w wyłącznik główny umożliwiający rozłączenie wszystkich obwodów zasilanych z danej rozdzielni oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów podłączonych do danej rozdzielnicy. Rozdzielnice elektryczne powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Rozdzielnicę wyposażyc w główny wyłącznik pożarowy, naciśnięcie któregośkolwiek z przycisków PWP musi doprowadzić do wyłączenia zasilania w całym obiekcie. Rozdzielnicę RG/1 zasilic kablem YKY 5x35 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy głównej RG, rozdzielnicę RK/2 zasilic kablem YKY 5x35 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RG/1. Rozdzielnicę RT/3 zasilic kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy głównej RG/1.

#### **5.7 Inst. elektryczna oświetlenia wewnętrznego (podstawowego oraz awaryjnego)**

Rozmieszczenie opraw w pomieszczeniach wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. W pomieszczeniach wypusty oświetleniowe zakończyć złączami świecznikowymi 3 i 4-ro bieg. Na korytarzach zamontować oprawy z modułem awaryjnym oraz oprawy LED. Przed wejściami do budynku zamontować oprawy z numerem administracyjnym, a nad wejściem oprawy szczelne. Oświetlenie korytarzy załączane czujnikami ruchu. Montaż i podłączenie wykonać zgodnie z otrzymaną od producenta dokumentacją DTR. Oprawy załączane będą za pomocą łączników umieszczonych na wysokości 1,4 m od poziomu podłogi lub sufitowych czujników ruchu. W zależności od rodzaju pomieszczenia jak i ilości opraw oświetleniowych zastosowano łączniki pojedyncze lub podwójne. Oprawy oświetleniowe podzielono na poszczególne obwody, które zasilane będą z odpowiedniej rozdzielnicy. Każdy obwód oświetleniowy zabezpieczono wyłącznikiem nadprądowym. Wszystkie niezbędne przekucia i przewierthy należy wykonywać w uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy jeżeli nie zostały uwzględnione w dokumentacji projektowej. Obwody instalacji oświetlenia wewnętrznego zabezpieczyć w rozdzielnicy wyłącznikami nadprądowym jednofazowymi B 10. Zastosowane oprawy muszą zapewnić minimalny poziom średniego natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń na poziomie:



NAZWA POMIESZCZENIA	NATEŻENIE OŚWIETLENIA WG NORMY PN-EN 12464
komunikacja	100 lx
oświetlenie zewnętrzne	10 lx
pokój nauczycielski	300 lx
sekretariat	500 lx
pomieszczenia socjalne	200 lx
sala	300 lx
toalety	200 lx
kuchnia	500 lx
magazyny	100 lx
szatnie	200 lx

W zależności od dobranych poszczególnych typów opraw należy dostosować ich ilości rozmieszczenie dla uzyskania poziomów natężenia oświetlenia jak powyżej.

#### **5.8 Instalacja elektryczna zasilania oświetlenia zewnętrznego**

Rozmieszczenie opraw w pomieszczeniach wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Montaż i podłączenie wykonać zgodnie z otrzymaną od producenta dokumentacją DTR. Do projektowanych lamp oświetleniowych doprowadzić zasilanie przewodem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie przy użyciu czujnika zmierzchowego. Instalacja powinna pozwalać na wyłączenie oświetlenia. Projektowane rozmieszczenie lamp zewnętrznych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Zastosować oprawy LED 65W na słupie ze stali ocynkowanej wys. 6 m. Złączanie oświetlenia zewnętrznego poprzez sterowanie w R1.

#### **5.9 Instalacja elektryczna zasilania gniazd wtykowych 230 V**

Wykonać instalacje zasilającą gniazda wtykowe. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych. Instalacja zasilająca będzie gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia, gniazdo pralki oraz wypust do kuchenki, który zakończyć puszką rozgałęźną p/t. W pomieszczeniach wilgotnych montować osprzęt hermetyczny IP44. Osprzęt montować w wykonaniu p/t. Wszystkie przewody stosować o napięciu izolacji 750V. W obiekcie zastosowano gniazda wtykowe podwójne montowane w ramach modułowych. Gniazda znajdujące się obok siebie montować w jednej ramce wielokrotnej. Rozmieszczenie gniazd wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i uzgodnieniami z inwestorem. W przypadku wątpliwości ułożenie gniazd uzgodnić z Kierownikiem Budowy. Instalacje zasilającą układać w sposób podtynkowy. Kable w pomieszczeniach układać normatywnie zachowując wymagane odległości od krawędzi ścian i sufitu tj. 10-30 cm. Obwody instalacji zasilania gniazd wtykowych zabezpieczyć w rozdzielnicy wyłącznikami nadprądowymi B16 oraz dla ochrony przeciwporażeniowej wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30mA. Po wykonaniu wszystkich prac montażowych należy trwale oznaczyć urządzenia będące pod napięciem.

#### **5.10 Instalacja odgromowa**

Jako przewody odprowadzające stosować drut FeZn fi 8 mm układany pod elewacją budynku w rurze osłonowej o gr. ścianki min. 0,5mm. Jako zwody poziome stosować drut FeZn fi 8mm. Do zwodów przytwierdzić wszystkie elementy metalowe, przewodzące znajdujące się na dachu. Połączenia wykonywać za pomocą śrub i złączy. Na płaszczyznach pionowych wykonać zwody z drutu FeZn 8 mm umieszczonego w rurkach elektroinstalacyjnych o średnicy 16 mm. Druty instalacji poziomej i pionowej łączyć trwale

przy pomocy złączy metalowych. Na wysokości 30 cm od poziomu gruntu wykonać złącze kontrolne zabudowane w puszcze osadzonej w warstwie elewacji budynku, do której należy wyprowadzić drut z rurki elektroinstalacyjnej taśmę stalową z uziomu. Jako uziom wykorzystać zbrojenie ławy fundamentowej. Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3 do bezpośredniego połączenia uziomu fundamentowego z uziomem sztucznym należy użyć elementów ze stali nierdzewnej, miedzi lub stali pomiedziowanej galwanicznie.

#### **5.11 System sygnalizacji pożaru**

Montaż centrali przewidziano przy wejściu głównym budynku, w ciągu komunikacyjnym zgodnie z rysunkami. Bezpieczeństwo centrali zapewnia objęcie pomieszczenia ochroną czujkami dymu i przyciskiem ROP. Centralę należy zainstalować w widocznym, łatwo dostępnym miejscu.

Centrala będzie zasilana z rozdzielnic RG przewodem typu HDGs 3x2,5 mm<sup>2</sup> sprzed głównego wyłącznika przeciwpożarowego prądu. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci 1 akumulatora o pojemności 7 Ah. Do akumulatorów nie można przyłączyć innych odbiorników energii, niebędących elementem systemu sygnalizacji pożaru.

Elementy liniowe należy zainstalować w miejscach zgodnych z ich rozmieszczeniem naniesionym na rysunkach. Wszystkie czujki należy zainstalować w gniazdach G-40. Gniazda należy instalować na sufitach pomieszczeń. Po zamocowaniu gniazda należy podłączyć przewody linii dozoru, a następnie obsadzić czujkę. Ręczne ostrzegacze należy instalować na ścianach na wysokości 120 ÷ 160 cm.

Kable linii dozoru, kontrolnych i linii sygnałowej należy układać zgodnie z przepisami obowiązującymi dla instalacji niskonapięciowych. Przewód zasilania sieciowego centrali nie może być prowadzony przez to samo wejście kablone, co kable silnoprądowe instalacji elektrycznej.

Po zainstalowaniu elementów liniowych, należy podłączyć kable wszystkich linii do odpowiednich wyjść centrali. Kable do centrali wprowadza się przez otwór w tylnej ścianie, centrale mocuje się na ścianie za pomocą specjalnej ramy dostarczanej z centralą. Następnie należy podłączyć zasilanie sieciowe i rezerwowe oraz przełączyć wyłącznik zasilacza w pozycję I wtedy centrala zostanie uruchomiona.

Szczegółowe informacje dotyczące instalowania centrali i elementów liniowych znajdują się w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej i Instrukcjach

#### **5.12 Wymagania ogólne dotyczące ochrony wewnętrznej obiektów**

Ochrona wewnętrzna jest to zespół środków, służący do zabezpieczania wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami prądu piorunowego. Wyróżnia się następujące rozwiązania ochrony wewnętrznej:

- ekwipotencjalizację,
- odstępy izolacyjne,
- dodatkowe zabezpieczenia urządzeń.

Ekwipotencjalizację uzyskuje się za pomocą przewodów wyrównawczych lub ograniczników przepięć, łączących urządzenie piorunochronne, konstrukcję metalową obiektu, metalowe instalacje, zewnętrzne części przewodzące, uziemienie oraz elektryczne i telekomunikacyjne instalacje w obrębie chronionych obiektów. Połączenia wyrównawcze należy wykonywać na poziomie ziemi lub w części podziemnej obiektu budowlanego, łącząc z główną szyną uziemiającą obiektu uziemienie wraz z urządzeniem piorunochronnym, wszystkie wprowadzone do obiektu instalacje metalowe, metalowe konstrukcje obiektu budowlanego, powłoki i osłony metalowe kabli i przewodów, przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN instalacji elektrycznej. W obiektach rozległych należy zainstalować więcej niż jedną szynę uziemiającą, zapewniając ich wzajemne połączenie. W obiektach, które są wyższe od 20 m i nie posiadają konstrukcji stalowej czy żelbetonowej należy wykonywać dodatkowe połączenia wyrównawcze wszystkich metalowych instalacji na poziomach, o wysokościach między nimi, nie większych niż 20 m. Występujące w

ciągach instalacji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi. Połączenia wyrównawcze urządzeń, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonywać za pomocą ograniczników przepięć. Urządzenia piorunochronne i inne metalowe instalacje łączone z urządzeniami elektrycznymi, na których w stanie awaryjnym może wystąpić napięcie (takie jak: stojaki dachowe, trzony izolatorów, obudowy metalowe, powłoki metalowe) należy objąć stosowanym w obiekcie systemem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim (dodatkowej). W instalacjach wykonywanych kablami w powłokach metalowych lub prowadzonych w osłonach metalowych, należy łączyć bezpośrednio z główną szyną uziemiającą obiektu metalowe powłoki kabli i ich osłony. Ograniczniki przepięć powinny być zainstalowane pomiędzy przewodami instalacji elektrycznej a ziemią w następujący sposób: W układach sieci TN i TT:

- jeżeli przewód neutralny N jest uziemiony na początku instalacji, między każdy przewód fazowy i ziemię,
- jeżeli przewód neutralny N nie jest uziemiony na początku instalacji, między każdy przewód fazowy i ziemię oraz między przewód neutralny N i ziemię,

Połączenia wyrównawcze instalacji telekomunikacyjnych, sygnalizacyjnych itp. powinny być wykonywane w następujący sposób:

- jeżeli instalacje wykonywane są przy użyciu przewodu lub kabla w powłoce metalowej, powłokę przewodu lub kabla należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu,
- Jeżeli instalacje wykonywane są przewodami bez powłok metalowych, należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu przewody tej instalacji przez ograniczniki przepięć lub poprowadzić równolegle do instalacji przewód osłonowy oraz przewód ten połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu.

Jeżeli w przewodach instalacji gazowej lub wodociągowej występują wstawki izolacyjne, to powinny być one zbocznikowane za pomocą ograniczników przepięć. Urządzenia elektryczne i elektroniczne (np. sterujące, techniki cyfrowej), których działanie może być w sposób niedopuszczalny zakłócanie napięciami wywołanymi przepływem prądu piorunowego w urządzeniach piorunochronnych obiektu, należy chronić za pomocą ograniczników przepięć. Ograniczniki powinny być instalowane pomiędzy przewodem zasilającym, a ekranem albo przewodem ochronnym PE lub najbliższym elementem urządzenia piorunochronnego. Stosowane ograniczniki przepięć oraz ich charakterystyki należy dobierać w zależności od rodzaju chronionego urządzenia, zgodnie z jego instrukcją obsługi, z uwzględnieniem wymagań podanych przez producenta ograniczników.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST " Wymagania ogólne " Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

- Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.
- Sprawdzenie doboru przewodów do obciążeń prądowych i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
- Sprawdzenie zainstalowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
- Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Sprawdzenie oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych.
- Sprawdzenie schematów , tablic ostrzegawczych i informacyjnych.
- Sprawdzenie połączeń przewodów.

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.
- Pomiar rezystancji izolacji.
- Pomiar uziemienia.
- Pomiar prądów upływu.
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania.
- Przeprowadzenie prób działania instalacji elektrycznych.

### **6.1 Rozdzielnice elektryczne**

Należy sprawdzić poprawność wykonania danej rozdzielnicy wraz z podłączeniem poszczególnych obwodów pod zaciski wyłączników. Ponadto oględzinom podlega część zewnętrzna rozdzielnicy z zabezpieczeniem ingerencji osób niepowołanych. Po zakończeniu prac związanych z montażem instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary poszczególnych obwodów elektrycznych, selektywności zadziałania zabezpieczeń głównych jak skuteczności zerowania.

### **6.2 Instalacja elektryczne**

#### **a) oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego**

Należy sprawdzić poprawność rozmieszczenia jak i montażu opraw oświetleniowych w porównaniu do projektu wykonawczego. Ponadto sprawdzeniu podlega wielkość natężenia oświetlenia na ciągach pieszych i drogach wewnętrznych objętych oświetleniem. Instalacja elektryczna zasilania oświetlenia wewnętrznego. Należy sprawdzić poprawność rozmieszczenia jak i montażu opraw oświetleniowych w porównaniu do projektu wykonawczego. Ponadto sprawdzeniu podlega wielkość natężenia oświetlenia dla każdego rodzaju pomieszczenia na podstawie PN-EN-12464-I.

#### **b) gniazd wtykowych 230 V**

Sprawdzeniu podlega poprawność wykonania montażu elementów jak i ich prawidłowe funkcjonowanie. Dla wszystkich obwodów elektrycznych zarówno jedno jak i trójfazowych należy wykonać pomiary zadziałania wyłączników nadprądowych i różnicowoprądowych oraz rezystancji izolacji żył.

### **6.3 Instalacja odgromowa**

Kontrola jakości wykonanych robót dotyczy zgodności wykonania instalacji odgromowej z dokumentacją projektową.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem. Jednostką obmiarową jest:

- dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- dla urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych – 1 szt. lub 1 kpl.
- dla kabli i przewodów – 1 mb.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady przejęcia robót podane są w ST „Wymagania ogólne” Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą i poleceniami Inspektora, a także obowiązującymi normami oraz przepisami. Kontrola zgodności wykonania prac - do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,
- protokoły, badania i pomiary w 3 egzemplarzach,

- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń w 2 egzemplarzach.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w wymaganiach ogólnych. Podstawę płatności stanowi montaż 1 kpl. rozdzielni, tablic, szaf. Podstawę płatności stanowi montaż 1 szt. aparatury elektrycznej (oprawy, wyłącznika itp.) Podstawę płatności stanowi ułożenie 1mb kabla, przewodu.

## **10. Wykaz powołanych oraz związanych przepisów i norm do zastosowania**

### **10.1 Przepisy związane**

- Instrukcje stosowania materiałów wydane przez producenta.
- Świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Techniki i Budownictwa w Warszawie
- PN-92/E-05009 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"
- PN-76/E-05125 "Elektryczne linie kablowe. Projektowanie i budowa"
- PN-IEC 439-1+AC: 1994 - Szafy i tablice rozdzielcze niskiego napięcia. Prób
- PN-74/E-01007 - Szafy elektryczne prefabrykowane. Nazewnictwo i określenia
- PN-90/E-06150.10,20,30,41,51,61,71 -Urządzenia zasilające i rozdzielcze niskiego napięcia
- PN-91/E-06160.10,20 - Bezpieczniki sieciowe topikowe niskiego napięcia. 9.
- PN-90/E-93002. - Rozłączniki dla instalacji budownictwa ogólnego.
- PN-90/E-93003. - Wyłączniki instalacyjne.
- PN-87/E-93100.01-06. - Elektryczne wyposażenie instalacyjne.
- PN-84/E-02033. - Elektryczne oświetlenie pomieszczeń.
- PN-IEC-598-1+A1: 1994. - Oprawy oświetleniowe. Informacje ogólne i wymagania
- PN-91/E-93100 "Zabezpieczenia Wts i Wtz"
- PN-91/E-06160 "Zabezpieczenia WTN"
- PN-90/E-93002 "Zabezpieczenia typu 5191/193/201/203"
- PN-90/E-93002 "Zabezpieczenia typu 5191/193/201/203"
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej" (Dz.U. nr 81 z 1990r.).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V Instalacje elektryczne.

### **10.2 Normy dla instalacji niskiego napięcia** Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- Norma PN-IEC 60364 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 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 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 60364-5-51:2000 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. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego. Normy pozostałe
- PN-EN 60446:2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 61140:2002 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 60529:2002 (U) Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-HD 625.1S1:2002 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- N SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
- PN/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych:
  - Arkusz 01 Wymagania ogólne 1986 r.
  - Arkusz 03 Ochrona obostrzona 1989 r.
  - Arkusz 04 Ochrona specjalna 1992 r.
- PN-IEC 61024-1:2001Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-E-04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- N SEP-E-001 Norma SEP Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-002 Norma SEP Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

### **10.3 Ustawy i rozporządzenia**

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997r., poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998r., poz. 668; Dz. U. nr 162 z 1998r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z

2000r., poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555, Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800 i poz. 1802; Dz. U. nr 74 z 2002r., poz. 676; Dz. U. nr 113 z 2002r., poz. 984; Dz. U. nr 135 z 2002r., poz. 1144; Dz. U. nr 50 z 2003r., poz. 424; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r., poz. 187).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92 z 1992 r., poz. 460; Dz. U. nr 102 z 1995r., poz. 507).

.....