

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## Instalacje uziemiające i instalacje elektryczne wewnętrzne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robot Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach wykonania robót elektrycznych dla zadania wykonania remontu i zmiany sposobu użytkowania świetlicy w miejscowości Wonorze na Środowiskowy Dom Samopomocy.

#### 1.2. Nazwa zadania inwestycyjnego:

„Remont i zmiana sposobu użytkowania świetlicy w miejscowości Wonorze na Środowiskowy Dom Samopomocy”

- Adres inwestycji:

Wonorze dz. nr 97/4, 88-133 Dąbrowa Biskupia

- Uczestnicy procesu inwestycyjnego.

Zamawiający : Gmina Dąbrowa Biskupia Ul. Topolowa 2, 88-133 Dąbrowa Biskupia  
Wykonawca : do wyłonienia w postępowaniu przetargowym

#### 1.3. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz Dokumentacji Projektowej i należy je stosować w zleceniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

- Zakres robót sklasyfikowano stosownie do struktury systemu klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień.

- Kod CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- Kod CPV 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
- Kod CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D: roboty instalacyjne zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” ITB 2004 oraz z obligatoryjnymi normami serii PN-IEC 60364 oraz PN/E-05003, a także PN-IEC 61024:

- **aprobata techniczna** – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania;
- **certyfiat na znak bezpieczeństwa** – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji;
- **certyfiat zgodności lub deklaracja zgodności** – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi;

STWiORB dla Remontu i zmiany sposobu użytkowania Świetlicy w m. Wonorze na Środowiskowy Dom Samopomocy

- **obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem;
- **obwód odbiorczy:** obwód końcowy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe;
- **obciążalność prądowa długotrwała (przewodu)** – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;
- **prąd przetężeniowy** – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej. Dla przewodów, wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;
- **oprzewodowanie** – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- **urządzenia elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej;
- **odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (np. światło, ciepło, energię mechaniczną itp.);
- **ochrona przed dotykiem pośrednim** – ochrona dostępnych części przewodzących w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń;
- **ochrona przed dotykiem bezpośrednim** – ochrona przed dotykiem części czynnych instalacji elektrycznej w trakcie ich normalnej pracy pod napięciem,
- **napięcie znamionowe instalacji** – znamionowe napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana;
- obudowa, osłona – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony;
- **uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie z tym gruntem (ziemią);
- **przewód ochronny (PE)** – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej części przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uzioru, uziemionego punktu naturalnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;
- **przewód ochronno-neutralny (PEN)** – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;
- **przewód uziemiający** – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uzioru;
- **główna szyna uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uzioru przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeżeli one występują;
- **połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów;
- **przewód odprowadzający sztuczny** – zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uzioru fundamentowym;
- **rezystancja uziemia** – rezystancja statyczna między uzioru a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej;
- **uziom pionowy (szpilkowy)** – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi;
- **uziom poziomy** – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi;
- **uziom otokowy** – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu;
- **zwód** – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych;
- **zwód izolowany** – zwód pionowy lub poziomy wysoki zainstalowany nad lub obok chronionego obiektu w sposób zapewniający wymagany odstęp zwodu od chronionego obiektu;
- **zwód nieizolowany** – zwód pionowy lub poziomy wysoki, poziomy podwyższony lub poziomy niski umieszczony na chronionym obiekcie;
- **zwód naturalny** – zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zabudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych;
- **ziemia odniesienia** – dowolny punkt wierzchniej warstwy gruntu, którego potencjał nie ulega zmianom pod wpływem prądu przepływającego przez dany uziom lub układ uzioru;

- **zacisk probierczy** – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
- **linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych,
- **trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są linie kablowe;
- **napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana;
- **osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia kabli np. głowice kablowe;
- **skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego lub naziemnego;
- **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego;
- **zbliżenia** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linia kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

## **2. Materiały**

Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji uziemiającej i instalacji elektrycznej wewnętrznej zasilającej pompę ciepła w budynku sali widowiskowej przy ul. Topolowej 2 w Dąbrowie Biskupiej.

- Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)
- Bednarka stalowa ocynkowana 20x2-50x5mm
- Rura ochronna DVK 75
- śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami
- Rozdzielnica RP
- Gniazdo 2P+Z 10/16A,250V, bryzg. NT 130H
- Rura instalacyjna gładka RB 37 mm
- rura ochronna DVK 50
- Złączka kompensacyjna do rur ZCL 37
- złączki
- listwa elektroinstalacyjna LS 40x40
- listwa elektroinstalacyjna LS 25x15
- Osprzęt łącznikowy 40x40
- Osprzęt łącznikowy 25x15
- Wspornik ścienny K 145 do kotwienia
- Złączka ocynk.odgałęźna uniwer.K-411
- Uziomy prętowe, ze stali powlekanej Cu - 17,2 mm
- Osprzęt do uziomów prętowych - złączka 17,2 mm
- Osprzęt do uziomów prętowych - grot stalowy 17,2 mm
- Uchwyt UZ 37
- Opaska kablowa OKi - ocechowana
- Przewód LY-750V 16mm<sup>2</sup>
- Przewód Cu oponowy OWY-440V 2x1mm<sup>2</sup>
- Przewód Cu oponowy OPd-450/750V, 3x1 mm<sup>2</sup>

- Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód kabelkowy Cu YLY 5x16,0; 0,6/1kV
- Kabel z żył.Cu YKSY-0,6/1kV,3x1,5mm<sup>2</sup> (YKY)
- Kabel z żył Cu YKSY-0,6/1kV,5x1,5mm<sup>2</sup> (YKY)
- Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1 kV, 5x6 mm<sup>2</sup>

### **3. Składowanie materiałów:**

- Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
- Przewody izolowane przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.
- Osprzęt elektryczny przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać go na budowę w fazie końcowej, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.
- Składowanie kabli :
  - należy je składać na bębnych, dopuszcza się składanie krótkich odcinków w kręgach;
  - bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu.
- Wszystkie zastosowane materiały, zgodnie z ustawą „Prawo budowlane”, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Materiałami i wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania są te, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z PN, BN lub aprobatą techniczną.

### **4. Sprzęt, maszyny i narzędzia**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem. Maszyny należy uruchamiać dopiero po zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Dokonywać mogą tego tylko przeszkoleni operatorzy z odpowiednimi uprawnieniami. Należy je zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych i ewentualnym uruchomieniem przez nie.

W trakcie realizacji instalacji objętej niniejszą specyfikacją będzie stosowany niżej wymieniony sprzęt i narzędzia:

- Wibromłot elektryczny 4,5 kW
- Żuraw samochodowy
- Ciągnik kołowy
- Samochód dostawczy
- przyczepa do przewożenia kabli
- Spawarka elektr.wirująca 300A
- Zespół prądowców.1-faz.2,5kVA

### **5. Transport**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów (szczególnie kabli i innych elementów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych). W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie urządzeń należy prowadzić dźwigami o odpowiedniej nośności i dodatkowo asekurować je linami.

Transport kabli wykonywać zgodnie z instrukcjami fabrycznymi wytwórców przestrzegając zalecanego zakresu temperatur zewnętrznych.

## **6. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność ich wykonania z projektem, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca musi przedstawić głównemu inspektorowi nadzoru i inspektorowi branżowemu projekt organizacji i harmonogram realizacji robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja elektryczna.

### **6.1. Roboty przygotowawcze**

Wszystkie trasy przewodów instalacji wewnętrznej dokładnie wyznaczyć według projektu zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami. Trasa prowadzenia instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla przyszłych konserwacji i remontów.

### **6.2. Roboty instalacyjno-montażowe**

Układanie przewodów w pobliżu innych czynnych instalacji elektrycznych, rurociągów należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich odległości, ze szczególną ostrożnością i po ewentualnym uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń i instalacji.

### **6.3. Montaż kabli zasilających.**

Odcinek kabla zasilającego pompę ciepła należy układać na głębokości minimum 0,7 m w rurze ochronnej. Zbliżenia i skrzyżowania z elementami uzbrojenia podziemnego wykonywać zgodnie z N SEP-E-004 oraz uzgodnieniami z właścicielami i użytkownikami poszczególnych instalacji podziemnych.

### **6.4. Montaż przewodów odbiorczych**

Trasowanie wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewnienie bezkolizyjności z innymi instalacjami. Bruzdy dostosować do średnicy rur lub przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd i przekuć w elementach konstrukcyjnych budynku i ewentualnych wycinań istniejących zbrojeń i żeber stropów. Przebiccia przez ściany wykonywać po konsultacji z inspektorem nadzoru i w taki sposób, aby rury i przewody można było prowadzić łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 10-krotna średnica rury lub przewodu. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi. Przewody wprowadzane do tablic i urządzeń odbiorczych powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączenia. Przewody neutralne i ochronne powinny być nieco dłuższe niż fazowe. Rury i listwy ściennie na tynku mocować za pomocą kołków rozporowych. Stosować typowe uchwyty firm produkujących systemy mocowań. Koniecznie należy stosować osłony z rur. Przy przejściach przez ściany i stropy stosować przepusty z rur, które po ułożeniu kabli i przewodów należy uszczelnić.

### **6.5. Montaż instalacji ochrony przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej**

Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia w układzie sieci TN-C-S, polega na połączeniu części dostępnych przewodzących z uziemionym przewodem ochronnym PE, powodującym odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń. Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym minimum 2,5 (4,0) mm<sup>2</sup>. Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają:

- konstrukcje i obudowy metalowe rozdzielnic;
- zaciski ochronne w tablicach rozdzielczych;
- zaciski ochronne w urządzeniach odbiorczych;

Przewody ochronne należy podłączać do zacisków specjalnie do tego przeznaczonych. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją oraz uszkodzeniami

mechanicznymi. Uziomy należy wykonać z prętów i taśm ocynkowanych. Zwraca się szczególną uwagę na staranność wykonania połączeń ochronnych wyrównawczych głównych i miejscowych oraz późniejsze sprawdzenie ich ciągłości i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na drodze pomiarów. Ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normami PN-IEC 60364-4-41, PN-IEC 60364-4-443, PN-IEC 60364-5-54, PN-IEC 60364-7-71, PN-IEC 60364-4-443.

## **7. Kontrola jakości robót**

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem i stanem faktycznym;
- zgodność połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej;
- stan rur instalacyjnych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów,
- stanu i kompletności dokumentacji technicznej dotyczącej zastosowanych materiałów;
- sprawdzeniu ciągłości wszystkich przewodów występujących w danej instalacji;
- poprawności wykonania i zabezpieczenia poprawności wykonania połączeń śrubowych
- instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu;
- poprawności wykonania montażu osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej;
- pomiarach rezystancji izolacji.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu,
- sprawdzenie ciągłości żył i przewodów oraz zgodności faz;
- sprawdzenie poprawności wykonania ochrony przed dotykiem pośrednim;
- sprawdzenie pracy urządzeń napięciem;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiary rezystancji uziomów dodatkowych przewodu PEN;
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów;

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań specyfikacji, norm i przepisów zostaną odrzucone. Jeżeli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie inspektora nadzoru Wykonawca musi je wymienić na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji oraz ustalić zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

## **8. Obmiar robót**

Obmiaru robót należy dokonywać z natury w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru i Inwestora. Jednostką obmiarową dla linii zasilającej i odbiorczej m. (metr) dla danego przekroju, dla opraw oświetleniowych kpl. (komplet ze źródłem światła) dla danego rodzaju opraw, dla osprzętu kpl. (komplet) dla danego rodzaju osprzętu, dla rozdzielnic kpl. (komplet) dla danego rodzaju rozdzielnic.

## **9. Odbiór robót**

### **Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi obiektu.

Zakres badań obejmuje:

- pomiary rezystancji izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiary rezystancji uziomów roboczych i ochronnych;

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi, normami i przepisami;
- sprawdzić udokumentowanie jakości robót z odpowiednimi protokołami prób i badań montażowych (w tym protokoły zagęszczeń gruntu);
- dokonać oględzin nowozabudowanych urządzeń odbiorczych;
- ustalić warunki przekazania instalacji do eksploatacji i załączenia napięcia;
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

## **10. Podstawa rozliczenia robót:**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być wykonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowych odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą robót następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego oraz odebranego zakresu robót stanowi wartość robót obliczona na podstawie (w zależności od zapisów umownych):

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu;
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających
- wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeżeli taka konieczność występuje);
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych czasie wykonywania robót;
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót;
- usunięcie gruzu, śmieci, pozostałości, resztek i odpadów użytych materiałów;
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Podstawą płatność stanowi:

- m. (metr) dla kabla, przewodowania instalacji odbiorczych i zasilających, instalacji odgromowej;
- kpl. (komplet) dla danego rodzaju opraw i osprzętu;

## **11. Dokumenty odniesienia**

### **11.1. Normy**

PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;

PN-HD 21.15 S1:2006 Przewody o izolacji termoplastycznej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V/j;

PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi;

PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);

PN-E-93208 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne;

PN-EN 60998-1 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego;

PN-IEC 61239 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa;

PN-IEC 439-1+AC Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu;

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia. Obciążalność długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;

PN-IEC 60364-4-442: 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 60364-4-444: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;

PN-IEC 60364-4-47 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 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;

PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze;

PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych;

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

## **11.2. Inne dokumenty**

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z 12 grudnia 2003r. (Dz.U.03.229.2275);
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U.04.92.881);
- Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690, zm. Dz.U.04.109.1156 +) – dział IV – wyposażenie techniczne budynków – rozdział 8 – instalacje elektryczne
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U.06.80.563);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakowaniem znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.04.249.2497);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej – Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 2004r.