



NIP: 712-238-67-48
REGON: 060145000

PRZEDSIĘBIORSTWO TECHNICZNO USŁUGOWE PROELBUD ZYGMUNT SZYMCZYK

ul. Dziewanny 33/7; 20-539 Lublin
Tel./Fax. (081) 4505703; e-mail: proelbud@wp.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

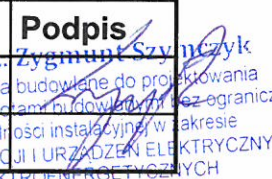
INWESTOR: Gmina Milejów
ul. Partyzancka 13a
21-020 Milejów

OBIEKT: Budynek Urzędu Gminy Milejów
ADRES: ul. Partyzancka 13a, 21-020 Milejów, woj. lubelskie

Nazwa projektu: Instalacje elektryczne i teletechniczne dla potrzeb przebudowy, remontu i docieplenia budynku Urzędu Gminy Milejów oraz rozbiórki garaży w ramach zadania: „Poprawa efektywności energetycznej, termomodernizacji, modernizacji i remontu kapitalnego obiektu użyteczności publicznej – budynku Urzędu Gminy Milejów”

KOD CPV 45311000-0 Roboty w zakresie wykonywania instalacji elektrycznych
KOD CPV 45312200-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
KOD CPV 45311200-2 Instalacja systemu przyzywowego
KOD CPV 32410000-0 Lokalna sieć komputerowa
KOD CPV 45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

Stadium: specyfikacja techniczna
Branża: elektryczna

| Funkcja | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis |
|--------------|---------------------------|------------------|---|
| Projektował: | mgr inż. Zygmunt Szymczyk | LUB/0022/PWOE/05 |  mgr inż. Zygmunt Szymczyk uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH Nr ewid. LUB/0022/PWOE/05 |

Lublin, marzec 2020

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ROBÓT BUDOWLANYCH

| | |
|---------------------------|---|
| KOD CPV 45311000-0 | Roboty w zakresie wykonywania instalacji elektrycznych |
| KOD CPV 45312200-8 | Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych |
| KOD CPV 45311200-2 | Instalacja systemu przyzywowego |
| KOD CPV 32410000-0 | Lokalna sieć komputerowa |
| KOD CPV 45314320-0 | Instalowanie okablowania komputerowego |

1. Cel i zakres opracowania Szczegółowych Specyfikacji technicznych (SST)

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla potrzeb przebudowy, remontu i docieplenia budynku Urzędu Gminy Milejów oraz rozbiórki garaży w ramach zadania „Poprawa efektywności energetycznej termomodernizacji, modernizacji i remontu kapitalnego obiektu użyteczności publicznej – budynku Urzędu Gminy Milejów”

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie robót elektrycznych.

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych tj.:

- wykucie bruzd pod rurki, przewody i osprzęt elektryczny
- montaż koryt kablowych i rurek instalacyjnych dla instalacji elektrycznych
- ułożenie przewodów elektroenergetycznych
- montaż opraw oświetleniowych i osprzętu
- podłączenia, pomiary, próby, rozruch
- opracowania dokumentacji powykonawczej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres tematów objętych specyfikacją

- a) wymagania wykonawcze
- b) wymagania materiałowe
- c) technologia wykonania
- d) sprzęt i transport
- e) zakres robót
- f) nadzór i odbiór robót

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi z Polskimi lub Europejskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, Przedmiarem robót i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu. Wykonawca robót jest zobowiązany przed przystąpieniem do wyceny oraz robót zapoznać się ze stanem istniejącym na budynku, dokumentami przetargowymi oraz pozostałym projektami związanymi architektury oraz instalacji sanitarnych i wentylacji, ekspertyza p.poż oraz wymaganiami przy pracach konserwatorskich. Wykonawca powinien uwzględnić w swojej ofercie wszystkie roboty towarzyszące a niewymienione w dokumentacji, przedmiarach lub specyfikacji a niezbędne do wykonania zakresu robót wyszczególnionego w dokumentach przetargowych niezależnie od stopnia szczegółowości dokumentacji, przedmiarów.

1.6 Organizacja robót.

Wykonywanie robót elektrycznych powinno być oparte na odpowiedniej organizacji robót. Harmonogram powstały w wyniku koordynacji wszystkich rodzajów robót występujących na budowie, powinien być uzgodniony z generalnym wykonawcą i głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego. Harmonogram robót elektrycznych powinien być dostosowany do rodzaju, wielkości i stopnia złożoności inwestycji i powinien zapewniać prawidłową ich realizację.

Projekt organizacji robót elektrycznych powinien zawierać:

- stronę tytułową wraz z metryką budowy, zawierającą charakterystykę i zasadnicze parametry;
- harmonogram robót uwzględniający ich kolejność, rodzaje, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze;
- harmonogram zatrudnienia pracowników;
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów;
- wykaz zleceń na elementy prefabrykowane;
- inne materiały niezbędne do prawidłowej organizacji robót, w tym dotyczące spraw bezpieczeństwa i higieny pracy;

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i uniknięcia kolizji;
 - warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach obiektu już wykonanych;
- potrzebę zastosowania środków ochronnych w robotach, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych występujący w charakterze podwykonawcy.

Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione:

- a) odpowiednie pomieszczenia administracyjno-socjalne;
- b) wydzielone miejsca magazynowania materiałów;
- c) odpowiednie dojazdy do budynku;
- d) zasilanie energią elektryczną w potrzebnych ilościach i parametrach;
- e) oświetlenie miejsc pracy;
- f) instalację telefoniczną
- g) otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów:
 - pozwolenie na budowę (kopia) (jeżeli jest wymagane)
 - umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót;
 - projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami;
 - harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami;
 - akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z Generalnym Wykonawcą lub Inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót.

Magazyny zamknięte do składowania materiałów i sprzętu stosowanych do robót elektrycznych powinny być usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż.

1.7 Dokumentacja prawna

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien otrzymać od Inwestora (lub generalnego wykonawcy) pisemne oświadczenie o uzyskaniu prawomocnej decyzji o zezwoleniu na budowę wraz z pozwoleniem konserwatorskim obejmującej roboty elektryczne zgodnie z zatwierdzonym projektem.

Dokumentacja prawna powinna zawierać:

- a) kopie protokołów uzgodnień;
- b) kopie umów;
- c) kopie decyzji;
- d) zarejestrowany dziennik budowy.

1.8 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą stanowi zbiór dokumentów wymaganych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego. Poszczególne składniki dokumentacji powykonawczej powinny być przygotowane przez uczestników procesu inwestycyjnego, każdy w zakresie swoich obowiązków i kompetencji. Przedstawiciel inwestora koordynujący całość przygotowania dokumentacji powykonawczej powinien potwierdzić jej zgodność ze stanem faktycznym.

Techniczną dokumentację powykonawczą stanowią:

- a) zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy uzupełniony nowymi lub dodatkowymi rysunkami
- b) komplet protokołów prób i pomiarów pomontażowych;
- c) świadectwa jakości materiałów, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne);
- d) instrukcja obsługi wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń.

Prawna dokumentacja powykonawcza obejmuje:

- e) zaktualizowane dokumenty prawne;
- f) dokumenty, które powstały w czasie trwania wykonywanych robót;
- g) dziennik budowy;
- h) protokoły odbiorów częściowych i zaniowych;
- i) protokoły badań, sprawdzeń, prób funkcjonalności, pomiarów
- j) protokół odbioru końcowego obiektu
- k) inne dokumenty niezbędne w późniejszym eksploatacji obiektu.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie potwierdzone certyfikatami, deklaracjami itp., dla których Prawo Budowlane, Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Przed zakupem i zamontowaniem materiałów i urządzeń Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania akceptacji Inwestora. W tym celu Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi wzorców materiałów lub kart katalogowych z certyfikatami. Parametry techniczne stosowanych urządzeń i materiałów muszą być równoważne lub lepsze w stosunku do zaprojektowanych.

2.2. Materiały

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne lub równoważne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą Projektanta i Inwestora.

Przed zabudowaniem materiałów należy je zatwierdzić u Inspektora Nadzoru Inwestorskiego przedstawiając odpowiednio karty katalogowe wraz z certyfikatami oraz wzorce materiałowe. Na materiały do zabudowywania przedstawić inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia dostarczyć karty katalogowe z certyfikatami, deklaracjami zgodności a na materiały zewnętrzne np. oprawy oświetleniowe, osprzęt elektryczny, należy dostarczyć wzorce materiałowe.

Kable i przewody elektroenergetyczne

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą o izolacji polwinitowej 750V/1000V;
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach : czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E90056.

Stosowane przewody powinny spełniać Rozporządzenie 305/2011 nazywane w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dotyczące wyrobów budowlanych. Klasyfikuje ono wyroby budowlane, a także precyzuje przepisy dotyczące metod ich testowania. Należy stosować przewody zgodnie z tabelą:

| Przeznaczenie i sposób użytkowania | Przykłady budynków | Opis rodzaju budynku | Wymagana minimalna klasa | | Skrót klasyfikacji bezpieczeństwa pożarowego |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--|
| | | | Budynek (poza drogami ewakuacyjnymi) | Drogi ewakuacji | |
| | | | klasa CPR | klasa CPR | |
| Użyteczności publicznej | Pozostałe użyteczności publicznej | Budynki pozostałe niezakwalifikowane do ZL I oraz ZL II | Dca-s2, d1, a3 | B2ca-s1b, d1, a1 | ZL III |

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Trasy kablowe

Stosować koryta metalowe perforowane oraz drabinki kablowe z typowymi zawieszami montażowymi grubość blachy min. 0,8 mm. Montaż wykonać wg wskazań i zaleceń producenta. Rurki stosować instalacyjne z tworzywa sztucznego PCV. Dla instalacji podtynkowej stosować rurki osłonowe typu peszel wzmocnione. W instalacjach podposadzkowych stosować peszle wzmocnione 750N. Do instalowania przewodów i kabli będą stosowane rury sztywne i karbowane poliwinilowe.

Wiz-ty wykonać na drabinkach lub korytach kablowych. Dla Przejścia przez stropy, ściany konstrukcyjne wykonać w rurkach osłonowych sztywnych.

Osprzęt instalacyjny

Osprzęt elektryczny biały, ramkowy 16A. Ostateczny wybór osprzętu elektrycznego po akceptacji Inwestora lub inspektora nadzoru pod dostarczeniu wzorców i próbek. Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201, PN-IEC884, PN-E-93208, PN-E-93207, PN-EN 60669. Osprzęt powinien zapewniać poprawną materiałową bezpieczną eksploatację materiałów zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe instalacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, materiałów w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu materiałów wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

W pomieszczeniach wilgotnych np. sanitariatach, pom. ogólnodostępnych np. korytarze osprzęt stosować bryzgoszczelny IP44.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy
- montażu w ciągu wielokrotne w pionie i poziomie

Puszki instalacyjne

Do montażu instalacji wyprowadzonej z rozdzielni stosować odgałęźniki z tworzywa. Puszki instalacyjne p/t końcowe o średnicy 60mm i rozgałęźne o średnicy 80mm głębokie lub odgałęźniki montowane na korytach kablowych.

Połączenia w puszkach wykonywać zaciskami Wago. W pomieszczeniach wilgotnych stosować puszki o min. IP44. Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E 93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2-5:2001. PN-EN 60998-2:2001. PN-E 93208:1997.

Łączniki

W instalacjach stosować łączniki (przyciski „światło”, wyłączniki jednobiegunowe, świecznikowe i schodowe) w puszkach pod tynkiem. W pomieszczeniach wilgotnych stosować łączniki o IP min. 44. W miejscach montażu wielokrotnego łączników stosować wspólne puszki i ramki wielokrotne. Łączniki instalować na wysokości 1,0 m w celu dostępu osób niepełnosprawnych.

Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

Oprawy oświetleniowe i system sterowania

Wszystkie oprawy muszą spełniać warunki określone w art.13 Ustawy o badaniach i certyfikacji (Dz.U. 1993.55.250) oraz art.10 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126). Parametry techniczne opraw oraz wg oznaczeń z projektu. Przewiduje się zastosowanie opraw ze źródłami światła energooszczędnymi: źródła typu LED z zasilaczami skompensowanymi >0,93. Dla oświetlenia awaryjnego należy stosować wydzielone oprawy awaryjne typu LED z zastosowaniem inwerterów z indywidualnymi źródłami zasilania oraz odpowiednimi odbłyśnikami, baterie akumulatorów z czasem podtrzymania zasilania min. 1h z autotestem.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny posiadać aktualne atesty i aprobaty w tym CNOPB. Typy opraw oraz stopnie szczelności opraw podano w dokumentacji projektowej w legendzie – muszą być dostosowane do charakteru pomieszczeń, w których będą montowane. Elementy mocujące oprawy do sufitów wg wytycznych danego producenta.

| | |
|------------|---|
| A1 | Oprawa typu LED 3800LM - Oprawa do montażu nastropowego. Korpus - odlew aluminiowy. Temperatura barwowa - 4000K..Moc oprawy - 27W. IP44. IK04. |
| A2 | Oprawa typu LED 3800LM PLX - Oprawa do montażu podtynkowego. Układ optyczny - PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 27W. IP44. IK04. |
| A3 | Oprawa typu LED 5800LM PLX - Oprawa do montażu nastropowego . Układ optyczny – PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 40W. IP44. IK04. |
| K1 | Oprawa typu LED 1300LM PLX - Oprawa do montażu nastropowego . Układ optyczny – PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 11W. IP44. . |
| L1 | Oprawa typu LED 3300LM PLX - Oprawa do montażu nastropowego . Układ optyczny – PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 21W. IP65. |
| N1 | Oprawa typu LED 4000LM - Oprawa do montażu natynkowego. Przesłona z poliwęglanu opalizowanego. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 32W. IP65. |
| N2 | Oprawa typu LED 6000LM - Oprawa do montażu natynkowego. Przesłona z poliwęglanu opalizowanego. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 38W. IP65. |
| P1 | Oprawa typu LED 3000LM - Oprawa do montażu nastropowego na suficie lub ścianie. Układ optyczny - PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 19W. IP65. |
| P2 | Oprawa typu LED 4000LM - Oprawa do montażu nastropowego na suficie lub ścianie. Układ optyczny - PLX. Temperatura barwowa - 4000K. Moc oprawy - 28W. IP65. |
| R1 | Oprawa typu LED 5500LM - Oprawa do montażu zwieszanego. Układ optyczny – PMM . Moc oprawy - 58W IP20. Oprawa przystosowana do ściemniania |
| T1 | Oprawa typu LED 12000LM - Oprawa do montażu zwieszanego. Układ optyczny – PLX . Moc oprawy - 93W IP20. Oprawa przystosowana do ściemniania |
| X1 | Oprawa typu LED 3900LM - Oprawa do montażu nastropowego na konstrukcji sufitu/ścianie. Układ optyczny – PLX . 4157K Moc oprawy - 27W IP20. Oprawa przystosowana do ściemniania. |
| X2 | Oprawa typu LED 2600LM - Oprawa zwieszana Układ optyczny - PLX. Moc oprawy - 18W. IP20. |
| AW1 | Oprawa awaryjna typu LED, 3W, obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, IP41, montaż natynkowo na suficie, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny 117 LM (tryb SE), czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, certyfikat CBOP |
| AW2 | Oprawa awaryjna typu LED, 3W, obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, IP41, montaż podtynkowy, oprawa z soczewką do korytarzy, strumień świetlny 235 LM (tryb SE), czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, certyfikat CBOP |
| AW3 | Oprawa awaryjna typu LED, 3W, obudowa z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, IP65, montaż natynkowy, strumień świetlny 257 LM (tryb SE), czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, certyfikat CBOP |
| EW1 | Oprawa awaryjna (ewakuacyjna) 1W, obudowa z szarego poliwęglanu, IP65, praca na ciemno (SE), certyfikat CBOP, czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, rozpoznawalność znaku 30m, do montażu nad drzwiami |

| | |
|------------|---|
| EW2 | Oprawa awaryjna (ewakuacyjna) 1W, obudowa z szarego poliwęglanu, IP65, praca na ciemno (SE), certyfikat CBOP, czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, rozpoznawalność znaku 30m, do montażu na ścianach |
| EW3 | Oprawa awaryjna (ewakuacyjna) 3W, obudowa z szarego poliwęglanu, IP65, praca na ciemno (SE), certyfikat CBOP, czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny, rozpoznawalność znaku 30m, do montażu na zewnątrz |

Elementy instalacji sieci komputerowej LAN

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD

- Szafa stojąca [REDAKTOWANE] z drzwiami transparentnymi, zamykanymi na kluczyk, kompletna,
- Pojemność: 42U,
- Panel wentylacyjny z termostatem, listwa zasilająca z SPD typu 3 (kl. D),
- Przepusty przewodowe.

Panele krosowe

- Standard 19",
- Wysokość 1U,
- Moduły Keystone kat. 5E, kat. 6, kat. 6A, FTP/UTP zależnie od kategorii i rodzaju okablowania,
- Dla przewodów telefonicznych: łączówki krosowe typu LSA na panelu krosowym 19", możliwość rozszycia min. 25 par.

Zasilacz bezprzerwowy UPS

- Zasilanie 1-fazowe, 230V,
- Montaż w standardzie [REDAKTOWANE],
- Z akumulatorami, czas podtrzymania min. 10 minut.

Zasilacz UPS 1kVA/ 900W zapewnia ochronę podwójnej konwersji on-line w uniwersalnej obudowie Rack / Tower z wydajnością do 95%.

- Topologia podwójnej konwersji pozwalająca na ciągłe monitorowanie warunków zasilania.
- Przy współczynniku mocy 0,9, 9SX zasila więcej serwerów niż inne zasilacze UPS o równoważnych wartościach znamionowych VA i niższych współczynnikach mocy.
- Pomiar energii - wartości kWh można monitorować za pomocą wyświetlacza LCD lub Eaton Intelligent Power Manager
- Kontrola segmentu obciążenia umożliwia priorytetowe wyłączanie nieistotnych urządzeń w celu zmaksymalizowania czasu pracy akumulatora dla krytycznych urządzeń.
- Technologia zarządzania akumulatorem ABM wykorzystuje innowacyjną trzystopniową technikę ładowania, która wydłuża żywotność baterii nawet o 50%
- Dodaj do 4 zewnętrznych modułów baterii, które można wymieniać podczas pracy, aby wydłużyć czas pracy akumulatora i podtrzymania odbiorów.
- Gigabitowa karta sieciowa Network-M2

Informacje techniczne:

Funkcja: komunikacja Web / SNMP

Kompatybilność UPS: serie 5P, 5PX, 9PX, 9SX

Kompatybilny z SNMP v1 / v3 i IP v3 / v6

Karta sieciowa Gigabit ETHERNET Eaton Gigabit, 10/100/1000 Mbits, automatyczna negocjacja,

Obsługa protokołów HTTP, HTTPS 1.1, TLS 1.2, SNMP V1, SNMP V3, NTP, TFTP, SMTP, SMTPS

BOOTHP / DHCP IP v6 Telnet, CLI, SSH, ARP

Rodzaj gniazda Mini-Slot UPS

Obsługa sieci Ethernet 10/100 /1000 BaseT

Monitorowanie temperatury i wilgotności: tak, tylko z czujnikiem monitorowania środowiska Eaton Probe Gen 2

Wsparcie oprogramowania Intelligent Power Manager 1.61 i wyższe, Intelligent Power Protector 1.61 i wyższe, dowolna system zarządzania (NMS) zgodny z SNMP

Obsługiwane MIB MIB II - Standard UPS IETF MID (RFC 1628) - PowerMIB

Obsługa O/S: obsługiwana podczas zamykania systemu Microsoft Windows, UNIX i Linux

Temperatura pracy 0 do 40 °C

Wilgotność podczas pracy 90% RH max. bez kondensacji

Pobór mocy 5 V - 12 V

Pobór prądu 500 / 1000mA maks. w zależności od UPS

Zewnętrzne dodatkowe moduły bateryjne EBM

Z uwagi na ewolucję rynku teleinformatycznego na etapie realizacji ostateczny dobór wyposażenie i funkcjonalność urządzeń aktywnych potwierdzić z użytkownikiem (administratorem sieci) przed zakupem urządzeń przedstawiając do akceptacji karty katalogowe i DTR-ki urządzeń obecnie panujących na rynku teleinformatycznym odpowiadającym co najmniej klasie urządzeń zaprojektowanych.

Elementy systemu oddymiania

Centrałka oddymiająca

Uniwersalna centrala sterująca jest przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające) i umożliwia: wykrywanie pożaru (zadymienia); uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania; sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie); automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania; automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali; przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemu SSP o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych).

Centrala może pracować indywidualnie jako jedno lub wielostrefowy uniwersalny sterownik oddymiania lub w adresowalnych liniach/ pętlach dozorowych central sygnalizacji pożarowej systemu

Napięcie zasilania sieć 230 V + 10% - 15%/50 Hz Napięcie robocze centrali 24 V DC + 25% - 25% Zasilanie rezerwowe: • obudowa do 16 A akumulatory 2 x 12 V od 7,2 Ah do 9 Ah • obudowa od 16 A do 32 A akumulatory 4 x 12 V od 7,2 Ah do 9 Ah • obudowa od 32 A do 64 A akumulatory 8 x 12 V od 7,2 Ah do 9 Ah

○ .

Gniazda czujek z podstawą

- Zaciski bezśrubowe,
- Zatrzask uniemożliwiający wyjęcie czujki bez dedykowanego klucza,
- Możliwość doprowadzenia przewodów podtynkowo lub natynkowo,
- Złącze dla łączenia ekranu przewodu linii dozorowej,
- Zaciski do dołączenia dodatkowego wskaźnika zadziałania.

Przyciski oddymiania

- Napięcie znamionowe : 18-28VDC
- Sygnalizacja alarmu : LED czerwona 24VDC/ 8mA
- Sygnalizacja stanu pracy : LED zielona 24VDC/ 8mA
- Sygnalizacja uszkodzenia : LED Śółta 24VDC/ 0,2mA
- Klasa temperaturowa : -10 do +55°C
- Stopień ochrony : IP 40
- Obudowa : aluminium, pomarańczowa (RAL 2011),
- Wymiary obudowy : 129x138x39mm (szer. x wys. x gł.)

- Zaciski przyłączeniowe : pod przewód 2,5mm

Elementy instalacji przyzywowej

Przyciski wywoławcze sznurkowe

W pomieszczeniach sanitariatów dla osób niepełnosprawnych (zgodnie z projektem) montować przyciski wywoławcze sznurkowe. Stopień ochrony min. IP 20, zasilanie 24VDC, podtynkowe do puszek 60mm.

Przyciski kasujące

W pomieszczeniach sanitariatów dla osób niepełnosprawnych (zgodnie z projektem) montować przyciski kasujące. Stopień ochrony min. IP20, zasilanie 24VDC, montaż podtynkowy w puszcze 60mm.

Moduł salowy z lampką

Nad drzwiami toalety dla niepełnosprawnych montować moduł salowy z lampką. Zasilanie 24V, kompatybilny z wybranym systemem.

Zasilacze

Zasilacze 230VAC/24VDC o wydajności prądowej dobranej do wybranego systemu, zgodnie z DTR producenta oraz obliczonym obciążeniem prądowym systemu.

UWAGA: Ze względu na brak uniwersalnego standardu wykonania instalacji i systemów przyzywowych, należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby wybrane elementy w/w instalacji były ze sobą kompatybilne.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- elektronarzędzia
- spawarki transformatorowej do 500A
- inny drobny sprzęt montażowy
- miernik pomiaru uziemienia
- miernik do pomiaru pętli zwarcia
- miernik do pomiaru natężenia oświetlenia
- miernik do pomiaru izolacji
- miernik do pomiaru tłumienności prądem stałym

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Środki transportu muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących przepisów jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie placu budowy. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujące utrzymanie wymaganej jakości. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

- samochód skrzyniowy 5 – 10 t
- samochód dostawczy 0,9 t

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca powinien wykonać dany zakres robót zgodnie ze wymaganiami określonymi w projekcie technicznym, STWIOR, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z przywołanymi normami oraz innymi dokumentami wynikającymi z przepisów prawa budowlanego oraz uzgodnień z Inwestorem. Wszystkie wątpliwości Wykonawcy co do wykonywania robót powinny być na bieżąco zgłaszane i uzgadniane z Inspektorem Nadzoru.

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w DTR-kach urządzeń zaleceniach producentów urządzeń, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony p.poż.

Roboty powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach z aktualnie posiadającymi szkoleniami, badaniami, uprawnieniami zgodnie z wymaganiami BHP, oraz przepisów prawa pracy pod stałym nadzorem kierownika robót.

Wykonawca zapewni ład i porządek w miejscu wykonywania robót oraz zabezpieczy wyposażenie pokoi i innych pomieszczeń przed zniszczeniem, uszkodzeniem względnie zanieczyszczeniem. Po zakończeniu robót Wykonawca doprowadzi miejsce ich wykonywania do stanu pierwotnego.

5.2 Instalacje elektryczne

Montaż instalacji powinien być wykonywany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Trasa powinna być prosta, umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych osprzęt instalacyjny powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne i obciążeniowe.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy, itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniwą tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z **PN-90/E-05023**.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku, gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi. Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw,
- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej podtynkowo, w rurkach instalacyjnych, natynkowo w kanałach instalacyjnych.

Aparaty, gniazdko, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń podtynkowo lub natynkowo.

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami – należy przeprowadzić na budowie ostateczną międzybranżową koordynację lokalizacji instalacji.

Trasy instalacji elektrycznych powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i chwytaki przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- b) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową zgodną z opisem branży budowlanej, przegrody zgodnie z zaleceniami danego producenta przez przeszkolony personel.
- c) obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych itp.

Wykonywanie instalacji

Wymogi Prawa Budowlanego nakazują stosowanie instalacji elektrycznej wykonanej w systemie TN-S; przewodami 3(5)-żyłowymi z oddzielnymi żyłami PE i N.

Instalacje elektryczne wykonać kablami i przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie. Instalacje wykonać p/t lub (i) w rurkach p/t lub kanałach kablowych w wybranych pomieszczeniach.

Przewody układać na ścianach murowanych p/t, w ścianach gipsowych w rurkach sztywnych, a w przestrzeni nad stropem podwieszonym na uchwytach oraz na korytkach instalacyjnych.

Wyłączniki oświetlenia instalować na wysokościach wg opisów w dokumentacji projektowej elektrycznej oraz w uzgodnieniu z użytkownikiem.

W sanitariatach, pomieszczeniach technicznych magazynowych, na korytarzach, do wykonywania stosować osprzęt IP44.

Łączniki instalacyjne montować na wysokości ok. 1,2 m w pomieszczeniach personelu, technicznych itp.

Ostateczne rozmieszczenie łączników instalacyjnych i wysokości ich montażu ustalić na roboczo z użytkownikiem. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach

należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub zabetonowanie. Oprawy zwieszać na linkach nośnych dostarczanych wraz z oprawami. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Instalacja będzie wykonywana:

- a) na korytkach kablowych w strefach gdzie występują
- b) w przestrzeniach bez sufitów podwieszanych oraz poniżej sufitów podwieszanych w bruzdach p/t,
- c) w pomieszczeniach technicznych w rurkach n/u
- d) instalacje p/t przewodów układanych p/t

Ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu uzgodnić przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie (szpachlowanie).

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury lub przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów 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 łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych tabeli.

Rury w podłodze lub stropie mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

Układanie rur i osadzanie puszek

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. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić

| | | | | | | |
|---------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Średnica znamionowa rury w mm | 18 | 21 | 22 | 28 | 37 | 47 |
| Średnica przewodu elektrycznego | 9,6 | 10,4 | 11,8 | 12,9 | 15,6 | 16,7 |
| Promień łuku w mm | 190 | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p. 2.5.2. po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami.

Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane jako wtynkowe

Trasowanie

Trasowanie należy wykonać w sposób podany wyżej

Kucie bruzd

Kucie bruzd należy wykonywać wg zasad podanych wyżej

Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały na zaprawie cementowo-piaskowej lub gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany wyżej.

Układania i mocowanie przewodów

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłogę do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur wg p. 2.5.2.

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi wyżej.

Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi jedno żyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych

Wymagania ogólne

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego.

Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych.

Układanie rur

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złązek lub w kielichy rur.

Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złązek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

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.

Łączenie przewodów należy wykonywać wg ww. opisu.

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach zaciskami instalacyjnymi np. Wago. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora (Inspektorem Nadzoru).

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

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

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Przyłączenia odbiorników

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

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi.

Montaż rozdzielnic

Projektuje się rozdzielnicę główną, dostosowaną do zasilenia nowych obwodów i odbiorników, rozdzielnice oddziałowe w celu rozprowadzenia energii elektrycznej do poszczególnych stref budynku i dla potrzeb najemców, a także rozdzielnicę węzła cieplnego RWC. Rozdzielnicę główną wykonać w obudowie metalowej z drzwiczkami, stojącej przyściennie, składającej się z wydzielonej części pomiarowej oraz odbiorczej. Rozdzielnicę wyposażać zgodnie ze schematem strukturalnym. Rozdzielnice oddziałowe należy wykonać jako n/t w II klasie izolacji z osłonami czołowymi IP40, z drzwiami pełnymi z zamknięciem na kluczyk. Wyposażenie zgodnie ze schematami ideowymi. Rozdzielnicę RWC wykonać jako n/t w II klasie izolacji, IP54. Wyposażenie zgodnie ze schematem ideowym. Po zamontowaniu urządzeń należy:

- a) zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- b) dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- c) założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- d) podłączyć obwody zewnętrzne
- e) podłączyć przewody ochronne

Przestrzeganie przepisów BHP

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisy BHP i p.poż. odnośnie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez inspektora nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji inspektora nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po sprawdzeniu przez inspektora nadzoru.

Kontrola jakości obejmuje:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiary tłumienności okablowania strukturalnego
- prawidłowości zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Pomiary i próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Próby pomontażowe dotyczą przeprowadzenia prób funkcjonalnych z działania poszczególnych instalacji i systemów wraz z przeprowadzeniem szkoleniem obsługi.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- a) pomiar rezystancji izolacji instalacji
- b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- c) pomiary pętli zwarciovych
- d) pomiary rezystancji uziemień
- e) badania wyłączników różnicowo-prądowych
- f) badania instalacji odgromowej
- g) pomiary instalacji oświetlenia
- g) pomiary obciążeń na poszczególnych fazach w tablicach przy obciążeniu szczytowym

7. Odbiór robót

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe;
- trasy kablów i instalacje nad sufitami podwieszanymi

7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.

Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca) jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i prac rozruchowych, dziennika budowy (robót), ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi poprawkami oraz instrukcji obsługi maszyn, urządzeń instalacji itp.
- umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
- stwierdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym - odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

7.4. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Opis systemu wraz z aktualnymi rysunkami rozmieszczenia urządzeń, przebiegiem tras kablowych, lokalizacją przebiegów przez ściany i stropy i schematem połączeń (schemat blokowy)
- Wykaz urządzeń
- Zalecenia konserwacyjno-serwisowe
- Instrukcje instalacyjne urządzeń
- Instrukcje obsługi
- Raporty z pomiarów elektrycznych
- Protokołu uruchomień sprawdzeń poszczególnych instalacji i systemów
- Protokołu sprawdzeń współdziałania ze sobą poszczególnych instalacji i systemów
- Protokół ze szkolenia obsługi

8. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez wykonawcę i zaoferowana zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty tj. zakup materiałów podstawowych i pomocniczych, montaż materiałów, koszt transportu, pracy sprzętu, koszty pośrednie, prace nadzoru i koordynacji robót, dokumentację powykonawczą.

Cena uwzględnia również:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi,

- montaż materiałów pomocniczych,
- ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań niezbędnych do montażu instalacji,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wywiezienie odpadów na wysypisko lub ich utylizacja.
- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- materiały pomocnicze nie wyszczególnione w projekcie, kosztorysie lub specyfikacji a użycie których jest niezbędne do prawidłowego i kompletnego wykonania danego zakresu robót ujętego w projekcie, kosztorysie lub specyfikacji
- postroje spowodowane procesem technologicznym oraz wynikiem z przestawiania sprzętu,
- przerwy wywołane warunkami niezależnymi od zamawiającego
- koszty pośrednie wynikające z powyższego zakresu robót.

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ilości materiałów i urządzeń z kosztorysu ofertowego z projektem technicznym STWIOR oraz specyfikacją przetargową. Roboty ujęte w dokumentacji lub specyfikacji STWIOR lub przetargowej a nie ujęte w kosztorysie nie stanowią elementu robót dodatkowych.

Instalacja wykonana wadliwie, z usterkami lub niekompletnie nie może stanowić podstawy do końcowego rozliczenia robót.

9. Przekazanie do eksploatacji. Rękojmia.

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót elektrycznych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń

W przypadku, gdy odbierany obiekt ma być przekazany do eksploatacji i na własność energetyki zawodowej, należy przestrzegać aktualnych warunków wykonania i odbioru ustalonych przez właściwe dla tych spraw instytucje.

Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.

Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.

W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.

Ogólne ustalenia dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z zawartymi umowami oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

10. Przepisy związane

- Umowa zawarta z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z Dz.U. 2019 poz. 1186 ze zmianami)
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz. 1065 z czerwca 2019r)
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (Dz. U. nr 55 z 1993 r., poz. 251)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r., poz. 456).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- 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).
- USTAWA z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURA dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia(Dz. U. Nr 120, póź. 1126)
- USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627)
- OBWIESZCZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 28 sierpnia 2003 r.w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 169, póź. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03. 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane,

urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. z 1996 r. Nr 19, póź. 231)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U. z 1998 r. Nr 99, póź. 637)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, póź. 1779)
- Dz.U.03.121.1137 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003r.) Dz.U.03.121.1138
- 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.)
- Dz.U.97.114.740 USTAWA z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia. (Dz. U. z dnia 26 września 1997r.

Normy:

- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (IP)
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 6: Sprawdzanie
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 1838:2013-11E Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane -- Rozdzielnice tablicowe

- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- Rozporządzenie 305/2011