

Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1 Przedmiot ST.....	2
1.2 Zakres stosowania.....	2
1.3 Zakres robót objętych ST.....	2
1.4 Określenia podstawowe.....	4
1.1. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej.....	8
1.2. Układanie przewodów i rozprowadzenie instalacji w budynku.....	12
1.3. Instalacja piorunochronna.....	14
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	15
1.1. Instalacje odbiorcze.....	16
1.2. Montaż instalacji elektrycznych.....	19
1.3. Montaż sztucznych zwodów na obiekcie.....	23
1.4. Wykonywanie instalacji nagłośnienia.....	27
1.5. Wykonywanie instalacji RTV, internetu, telefonów, monitoringu.....	27
2. Materiały.....	28
3. Sprzęt.....	28
4. Transport.....	28
5. Wykonanie robót.....	28
5.1. zakres robót objętych niniejszą specyfikacją.....	28
6. Kontrola jakości robót.....	29
7. Odbiór robót.....	30
8. Postawa płatności.....	32
9. Normy i przepisy związane.....	32
10. Specyfikacje techniczne szczegółowe	

Specyfikacja techniczna.

1. Wstęp.

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania instalacji elektrycznych w modernizowanym budynku w HOTELU OSIR w Będzinie przy ul. Sportowej 4.

1.2 Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z demontażem i montażem instalacji elektrycznych w modernizowanym hotelu wymienionym w pktcie 1.1.

a)

- demontaż istniejących przewodów gniazd elektrycznych i oświetlenia – 500m
- demontaż rozdzielni wraz tablicą licznikową – 1 kpl
- demontaż rozdzielni w piwnicy – 1 kpl
- demontaż instalacji odgromowej – 500m
- demontaż istniejących rozdzielnic – 7kpl
- demontaż istniejącej instalacji telefonicznej – 300m
- demontaż istniejącej instalacji telewizyjnej – 300m
- demontaż istniejącego zasilania do budynku – 35m
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych na budynku 6kpl

b)

- montaż zasilania do budynku – 50m –(20m w ziemi)
- montaż złącza kablowo pomiarowego – 1kpl
- montaż rozdzielni głównej – 1 kpl
- montaż głównej szyny wyrównawczej – 1kpl
- Montaż tablic rozdzielczych peryferyjnych – 22kpl
- montaż tablic wyłącznikowych – 3kpl
- montaż zasilania do klimatyzatorów na dachu – 5kpl
- montaż zasilania do central wentylacyjnych – 3kpl
- montaż instalacji siły - 330m

- montaż instalacji elektrycznych gniazd i oświetlenia – 7450m
- montaż instalacji internetowej logicznej w rurach karbowanych - 785m
- montaż szafy LAN – 1kpl
- montaż instalacji telefonicznej w budynku w rurach karbowanych – 780m
- montaż centrali telefonicznej – 1 kpl
- montaż instalacji do odbioru telewizji satelitarnej i naziemnej w rurach karbowanych– 740m
- montaż szafy do rozdziału sygnału telewizyjnego - 1kpl
- montaż puszek pod osprzęt – wiercenie otwornicą – 230kpl
- Montaż gniazd wtyczkowych – 190kpl
- montaż gniazd wtyczkowych 5bieg. - 4kpl
- Montaż wyłączników – sterowanie oświetleniem – 140kpl
- Montaż gniazd TV – 18kpl
- Montaż gniazd internetowych – 20kpl
- Montaż gniazd telefonicznych – 20kpl
- Montaż puszek rozdzielczych – wiercenie otwornicą – 370kpl
- Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach wraz z dostawą -422kpl
- montaż przycisków wyłącznika głównego – 5kpl
- montaż oświetlenia zewnętrznego – 200m
- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego – oprawa doziemna – 16kpl
- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego – oprawa „słupki” – 4kpl
- Montaż instalacji dzwonekowej – 1pkl
- montaż instalacji przyzywowej – 2kpl
- montaż instalacji monitoringu w rurach karbowanych – 240m
- montaż kamer – 7kpl
- montaż rejestratora wraz monitorem i zasilaczem buforowym - 1kpl
- Montaż instalacji odgromowej na dachu na uchwytych – 470m
- Montaż instalacji odgromowej w rurze ochronnej w warstwie ocieplenia – 12przewodów odprowadzających - 100m
- montaż uziomów 3 szpilekowych wbijanych – 12kpl
- przekładka kabli kolidujących pod rozbudowywaną klatką schodową – 40m

1.4 Określenia podstawowe

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.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi.

Część czynna - przewód lub część przewodząca urządzenia lub instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej, lecz nie pełni funkcji przewodu ochronnego. Częścią czynną jest przewód neutralny N, natomiast nie jest nią przewód ochronny PE ani ochronne-neutralny PEN.

Części jednocześnie dostępne - przewody lub części przewodzące urządzenia, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę. Są nimi części czynne przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne i uziomy.

Część przewodząca dostępna - część przewodząca instalacji elektrycznej, dostępna dla dotyku palcem probierczym według PN/E-08507, która może zostać dotknięta, i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się pod napięciem, lecz może znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

Część przewodząca obca - część przewodząca niebędąca częścią urządzenia ani instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem (zwykle pod potencjałem ziemi). Zalicza się do nich metalowe konstrukcje, rurociągi przewodzące, podłogi i ściany.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą.

Dokument normalizacyjny - dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym; podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonany w toku wykonywania robót.

Drabinka kablowa - konstrukcja zbudowana z dwóch kształtowników podłużnych (podłużnie), połączonych z sobą kształtownikami poprzecznymi (szczepkami), służąca do wykonania prostego odcinka trasy.

Dyrektywy nowego podejścia - dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują
Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym - zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.

Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

Instalacje siłowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia ogrzewcze, przepływowe podgrzewacze wody.

Iskiernik ochronny - iskiernik zainstalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoaku iskrowego.

Izolacja podstawowa - izolacja części czynnych zastosowana w celu ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Izolacja podwójna - izolacja składająca się z izolacji podstawowej oraz niezależnej od niej izolacji dodatkowej.

Kąt ochronny zwodu pionowego - kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

Kąt ochronny zwodu poziomego - kąt między płaszczyzną pionową przechodzącą przez zwód a powierzchnią ograniczającą strefę ochronną.

Klasa ochronności - umowne oznaczenie cech budowy urządzenia elektrycznego, określające możliwości objęcia go ochroną przed dotykiem pośrednim (ochroną przy uszkodzeniu)

Norma - dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

Normy zharmonizowane - normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane, ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodu - maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale przez przewód w określonych warunkach bez przekraczania dopuszczalnej temperatury przewodu.

Obciążenie instalacji elektrycznej w budynku - stan pracy instalacji, w którym odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach instalacji są włączone i pobierają energię. Rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą.

Obwody administracyjne - grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi mieszkańców danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się: obwody oświetlenia klatek schodowych, innych pomieszczeń technicznych, obwody zasilania maszynowni dźwigów, hydroforni, węzłów cieplnych itp.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy - instalacja odbiorcza) - obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w mieszkaniach i budynkach mieszkalnych w sposób dogodny i bezpieczny.

Ochrona wewnętrzna - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.

Ochrona zewnętrzna - zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem piorunu.

Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje

się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny - odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Ogranicznik przepięć - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

Przewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla), przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.

Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Prąd różnicowy - prąd o wartości chwilowej równej sumie algebraicznej wartości chwilowej prądów płynących we wszystkich przewodach czynnych w określonym miejscu sieci lub instalacji elektrycznej.

Prąd zwarciov - prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia z sobą - bezpośrednio lub przez impedancję o pomijalnie małej wartości - przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały.

Przeźrenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi - przestrzenie, w otoczeniu, których znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części i wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania ograniczona. Do przestrzeni tych w budynku mieszkalnym należą: pomieszczenia pralni, hydroforni, kotłowni, kanałów rewizyjnych lub węzłów cieplnych.

Przewód odprowadzający - odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym-

Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

Przyłącze - odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.

Rezystancja uziemienia - rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia.

Rozdzielnica główna budynku - zespół odpowiednio dobranej i połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej, pomiarowo-kontrolnej, zestawiony w blokach funkcjonalnych, służący do zasilania i zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów administracyjnych.

Rozdzielnica (tablica) obwodowa - blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (odbiorów) administracyjnych budynku. Tablice obwodowe są przeważnie instalowane w pobliżu odbiorników przez nie zasilanych.

Rozdzielnica (tablica) piętrowa - blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do doprowadzenia energii elektrycznej do więcej niż jednego mieszkania, w obrębie tej samej klatki schodowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym. Tablica piętrowa służy również do doprowadzenia innych instalacji do mieszkań - np. telefonicznych, domofonowych itp.

Skrzynka podłogowa - element montowany w kanale popodłogowym, spełniający w ciągu funkcję przelotową lub rozgałęźną, a także służący do umieszczania w nim skrzynki montażowej. Skrzynka podłogowa może być także mocowana w górnej powierzchni podłogi, montowanej na podporach, pod którą układa się przewody instalacji elektrycznej.

Specyfikacja techniczna - dokument określający cechy, które powinien mieć wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu

Stacja elektroenergetyczna - zespół urządzeń znajdujących się we wspólnym pomieszczeniu lub innym miejscu niedostępnym dla osób postronnych - przeznaczony do przetwarzania, a także do przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej.

Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony zapewnianej przez obudowę przed dotykiem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przed dostaniem się ciał stałych i wnikaniem wody.

Szczegółowe wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w specyfikacjach technicznych lub w dyrektywach Unii Europejskiej innych niż dyrektywy nowego podejścia.

Transformator bezpieczeństwa - transformator ochronny o napięciu wtórny nie wyższym od napięcia bardzo niskiego w normalnych warunkach pracy.

Transformator ochronny - transformator zapewniający niezawodne oddzielenie elektryczne obwodu wtórnego od obwodu pierwotnego.

Transformator separacyjny - transformator ochronny o napięciu wtórnym wyższym od napięcia bardzo niskiego w normalnych warunkach pracy.

Urządzenia elektryczne - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do celów takich, jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej. Są nimi np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

Urządzenie piorunochronne (LPS) - kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów- Składa się ono z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

Urządzenie ręczne - urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego użytkowania, przy czym silnik, (jeżeli jest) stanowi integralną część tego urządzenia.

Urządzenie stałe - urządzenie nieruchome przymocowane do podłoża lub dowolnej innej konstrukcji stałej.

Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.

Uziom fundamentowy naturalny - uziom w postaci stopy lub lawy fundamentowej ze zbrojeniem przystosowanym do połączenia z naturalnymi lub sztucznymi przewodami odprowadzającymi i z przewodem uziemiającym.

Uziom fundamentowy sztuczny - uziom w postaci taśmy lub pręta w otulinie betonowej.

Uziom naturalny - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, w innym celu niż uziemienie.

Uziom otokowy - uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

Uziom pionowy - uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

Uziom poziomy - uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

Uziom sztuczny - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu uziemienia.

Wewnętrzna linia zasilająca (wlz) - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze. Wiz są prowadzone w budynkach wielomieszkaniowych (wielorodzinnych) z rozdzielnicą głównej do rozdzielnic (tablic) piętrowych (obwodowych).

Wewnętrzne urządzenie piorunochronne - zespół dodatkowych środków uzupełniających zewnętrzne urządzenie piorunochronne, pozwalających na zredukowanie elektromagnetycznych efektów prądu piorunowego wewnątrz chronionej przestrzeni,

Zacisk probierczy - rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

Zasadnicze wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w dyrektywach nowego podejścia.

Zewnętrzne urządzenie piorunochronne - urządzenie składające się z systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziemień.

Ziemia odniesienia - dowolny punkt na powierzchni lub w głębi ziemi, którego potencjał nie zmienia się pod wpływem prądu spływającego z rozpatrywanego uziomu lub uziomów.

Złącze instalacji elektrycznej - urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie elektryczne wspólnej sieci rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy.

Zwód - część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

Zwód naturalny - zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zbudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.

1.1. *Zasilanie i rozdział energii elektrycznej*

Zasilanie budynku odbywać się będzie z rozdzielni niskiego napięcia w stacji transformatorowej poprzez złącze kablowo pomiarowe ustawione przy budynku. Układ pomiarowy półpośredni – wykonać standard obowiązujący na terenie Będzińskiego Zakładu Energetycznego.

Elementy instalacji elektrycznych

Kable energetyczne

1. należy stosować kable energetyczne:

- o izolacji i powłoce polwinitowej, np. typu YKY
- kable z żyłami miedzianymi (Cu).

2. Podstawowe dane techniczne kabli do zastosowania w obiekcie:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV
- liczba żył: 5, 4
- przekrój znamionowy: 95mm².

Przewody instalacyjne

Należy stosować przewody izolowane (z izolacją lub izolacją i powłoką) do układania na stałe, lub wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon, pod tynkiem, w tynku albo na tynku (podłożu).

Wymagane podstawowe parametry przewodów:

- napięcie znamionowe izolacji: 450/750 V,
- przekrój znamionowy żył: 1,5; 2,5; 4; 6; 10; mm² (każdy rodzaj przewodów jest produkowany w określonym zakresie przekrojów).

należy stosować przewody o żyłach miedzianych (Cu):

- wtynkowych o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDYżo do wykonywania instalacji podtynkowych lub osłoniętych,

- wielożyłowych (kabelkowych) o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY (YDYp), YLY do wykonywania instalacji natynkowych.

Uwaga:

W instalacjach elektrycznych budynku nie należy stosować przewodów miedzianych o przekrojach mniejszych niż 1, 5 mm².

Urządzenia zasilająco-rozdzielcze

Należy stosować urządzenia zasilająco-rozdzielcze uwzględniające wyposażenie techniczne budynku, liczbę zasilanych wlv, ich prądy ciągle oraz sposób zasilania budynku, a mianowicie:

- rozdzielnice główne budynku, zestawy tablic głównych,

Elementem konstrukcyjno-osłonowym omawianych urządzeń powinny być szafki metalowe lub z tworzywa sztucznego o różnych wielkościach modułowych.

Drzwiczki szafek należy przystosować do zamykania na klucz i plombowania.

Aparatura łączeniowa i zabezpieczeniowa

Aparaty łączeniowe

Do wyłączenia lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki o napędzie ręcznym lub elektromagnesowym, jak podano niżej,

Łączniki izolacyjne (odłączniki, przełączniki)

Do wyłączenia lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki w wykonaniu ręcznym zatablicowym.

Podstawowe parametry łączników:

- napięcie znamionowe $U_N = 500 \text{ V AC}$,
- prąd znamionowy $I_N = 100; 200; 400; 600; 1000; 1500 \text{ A}$.
- liczba biegunów: 2; 3; 4.

Łączniki izolacyjne (rozłączniki)

Do załączania lub wyłączenia obwodów prądu przemiennego i stałego o małych wartościach prądów ($I < I_N$ ciągłego) można stosować rozłączniki ręczne zatablicowe.

Podstawowe parametry techniczne łączników (rozłączników):

- napięcie znamionowe $U_N = 230/400; 500; 660; 1000 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_N = 100; 200; 400; 600; 1000; 1500 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 2; 3.

Zaleca się stosowanie rozłączników bezpiecznikowych. Podstawowe parametry techniczne rozłączników:

- napięcie znamionowe $U_N = 230/400 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_{„} = 16; 25; 40; 63; 80; 100 \text{ A}$.
- liczba biegunów: 1; 2; 3; 4.

Zaleca się ich stosowanie jako wyłączników głównych w obiekcie budowlanym.

Aparaty zabezpieczające

Wyłączniki instalacyjne

Wyłączniki instalacyjne należy stosować w instalacjach elektrycznych do zabezpieczania obwodów od skutków przeciążeń i zwarć (wyłączania prądów roboczych i zwarciovych) oraz do ochrony przeciwporażeniowej.

w zależności od pełnionej funkcji: nadprądowe, różnicowoprądowe, selektywne, silnikowe.

a) wyłączniki instalacyjne wkrętkowe i wtablicowe

Przeznaczone do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych w budynkach.

b) wyłączniki instalacyjne płaskie nadprądowe

Do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych w budynkach zaleca się stosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych. Wyłączniki powinny być przystosowane do instalowania na szynie TH 35.

Należy stosować wyłączniki o charakterystykach C: natomiast w obwodach zasilających silniki o charakterystykach C i D. Szczegółowe dane można znaleźć w katalogu producenta.

Podstawowe parametry techniczne dla wyłączników o charakterystyce B:

- prądy znamionowe = 6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80 A.
- napięcia znamionowe:
 - dla ac- $U_N = 400V$,
 - dla dc- $U_N = 250V$.

Podstawowe dane techniczne dla wyłączników o charakterystyce C i D;

prądy znamionowe $I_N = 0.3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63$ A, dla prądu przemiennego ac:

- napięcie znamionowe: 230 i 400 V; 50 Hz,
- zdolność łączeniowa: od 6 kA do 10 kA.

wyłączniki nadprądowe silnikowe

W zależności od potrzeb należy stosować wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami elektromagnetycznymi lub termicznymi.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe $U_N = 660$ V,
- prądy znamionowe w zależności od typu od 0,1 do 40 A,
- znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa nie powinna przekraczać 10 kA, wyłączniki różnicowoprądowe

Do ochrony przeciwporażeniowej w instalacji elektrycznej w budynkach należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe przystosowane do montażu na szynie TH35.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 lub 380 V (400 V): 50 Hz,
- prąd znamionowy: 6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 A,
- znamionowy prąd różnicowy: 10, 30, 100, 300, 500 mA,
- czas zadziałania: poniżej 0,05 s,

- zdolność łączeniowa nie powinna przekraczać 10 kA.

Wyłączniki różnicowoprądowe selektywne

Do zapewnienia selektywności wyłącznika różnicowoprądowego względem znajdujących się za nim w obwodzie wyłączników nadprądowych, licząc od strony zasilania, należy stosować wyłączniki selektywne. W tym celu można używać zestawów składających się z wyłącznika nadprądowego i wyłącznika różnicowoprądowego. Powinna zostać apewniona selektywność w zakresie prądów zwarciovych do 25 kA.

Bezpieczniki

Podstawy i gniazda bezpiecznikowe. Bezpieczniki należy dobierać zgodnie z projektem, według charakterystyki czasowo-prądowej podanej przez producenta.

Podstawowe dane techniczne bezpieczników instalacyjnych:

- napięcie znamionowe podstawy: 660 V.
- prądy znamionowe wkładki bezpiecznikowej: 2; 4; 6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 35; 50; 63; 80; 100A,
- prąd znamionowy gniazda bezpiecznikowego: 25; 63; 100 A,
- wykonanie: ściennie, zamknięte, otwarte, tablicowe oraz małogabarytowe do montażu na typowej szynie TH 35,
- zdolność łączeniowa bezpieczników instalacyjnych: od 30 do 100 kA,
- stopień ochrony podstawy; minimum IP 2X.

Aparatura zabezpieczająca obwody zasilające budynki

Do zabezpieczania urządzeń i obwodów zasilających budynki przed skutkami zwarc, przeciążeń i zaniku napięcia oraz łączenia prądów roboczych należy stosować aparaty w wykonaniu podanym niżej.

Bezpieczniki wielkiej mocy (stacyjne)

Do zabezpieczania urządzeń i obwodów zasilających budynki, gdzie występują duże prądy robocze (powyżej 63 A) i zwarciovowe, należy stosować bezpieczniki mające wkładki bezpiecznikowe wyposażone w styki nożowe i umocowane w podstawach z materiału izolacyjnego z zaciskami szczękowymi.

W zależności od wartości prądu znamionowego (63; 80; 100; 125; 160; 200; 250;

315; 400; 500; 630 A) należy stosować podstawy bezpiecznikowe w czterech wielkościach: 0; I; 2 i 3.

Wyłączniki zwarciovowe

Do łączenia prądów roboczych oraz do zabezpieczenia odbiorników i urządzeń zasilających przed skutkami zwarc, przeciążeń i zaniku napięcia, należy wykorzystywać uniwersalne wyłączniki zwarciovowe wykonane w różnych odmianach, jako: otwarte, w obudowie metalowej lub wysuwane. W zależności od potrzeb należy stosować wyłączniki z napędem ręcznym, elektromagnesowym lub silnikowym.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 500 V ac;
- prąd znamionowy: 400 - 2500 A.

Można także stosować wyłączniki zwarciovowe w obudowie izolacyjnej.

Łączniki stycznikowe (styczniki)

Do wykonywania dużej częstości łączy należy stosować styczniki prądu stałego lub przemiennego produkowane na prąd ciągły od 40 do 630 A ac i od 25A do 1600 A dc.

Użycie styczników nie zwalnia wykonawcy z zastosowania w instalacji odpowiednich zabezpieczeń przetężeniowych.

1.2. Układanie przewodów i rozprowadzenie instalacji w budynku

Osprzęt (sprzęt) instalacyjny

W osprzęcie wyróżniamy:

Rury instalacyjne cienkościenne, gładkie sztywne i karbowane wraz z osprzętem (łączniki, złączki, uchwyty) do układania przewodów;

- należy stosować rury z materiałów niepalnych, trudnozapalnych, nie podtrzymujących płomienia, odpornych na temperaturę otoczenia (-5°C - +60°C)

- o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2 kV,

- do instalacji wewnętrznych zaleca się ze względu na wytrzymałość mechaniczną lekkie i średnie rury, wykonane jako:

- gładkie: giętkie lub sztywne,

- karbowane giętkie,

- elastyczne,

- karbowane sztywne, o zewnętrznej powierzchni karbowanej i wewnętrznej powierzchni gładkiej,

- do instalacji wewnętrznych zaleca się stosowanie rur o następujących średnicach:

- gładkie: 16; 19; 24; 26; 32; 35; 35; 45; 55 mm,

- karbowane: 16; 18; 20; 21; 22; 25; 28; 37; 47; 52; 54 mm,

- średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów lub kabli,

- do łączenia rur, wykonywania odgałęzień należy wykorzystywać złączki, kolanka i trójniki.

Kanały i listwy instalacyjne ściennie, sufitowe i podparapetowe, wykonane z tworzywa sztucznego lub blachy aluminiowej (również w kombinacji tworzywo + aluminium wraz z osprzętem: łączniki, narożniki, końcówki, osłony) do układania przewodów instalacji zasilających i odbiorczych.

Kanały podłogowe wykonane z blachy lub tworzyw sztucznych (zamknięte lub z otwieraną pokrywą na całej długości) wraz z systemem kasetonów do mocowania gniazd wtyczkowych do układania;

- w betonie,

- w warstwie wyrównawczej podłogi,

- w podłogach pustakowych,

- w podwójnych podłogach instalacyjnych,

Korytka instalacyjne wykonane z blachy stalowej, aluminiowej lub z tworzywa sztucznego, perforowane

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanej taśmy stalowej lub aluminiowej, zabezpieczone przed korozją.

Puszki elektroinstalacyjne do instalowania gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:

- należy stosować puszki podtynkowe, natynkowo - wtynkowe,

- puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,

- wymagane podstawowe parametry puszek:

- puszka sprzętowa: ϕ 60 mm,
 - puszka sufitowa i końcowa: ϕ 60 mm, 60 x 60 mm,
 - puszka rozgałęźna: ϕ 80 mm, przyłączalność przewodów o przekroju I - 6 mm²,
 - stopień ochrony: minimum IP 2X,
 - wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV,
 - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Systemy mocowania przewodów, kabli i osprzętu, elementy do instalacji wiązkowych:
- uchwyty do mocowania przewodów, kabli, rur instalacyjnych do podłoża,
 - opaski i klamry do wykonania wiązek przewodów i kabli.

Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”, zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju I,0 - 2,5 mm²,
 - obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:**
- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 6; 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- gniazda powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy łączników należy wykonać z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia,

podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10; 16A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Sprzęt oświetleniowy

Sprzęt oświetleniowy należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych.

Sprzęt do innych instalacji

Należy stosować następujący sprzęt do instalacji:

- przyzywowej (dzwonki, gongi),
- telefonicznej (centrale, rozety, gniazda, wtyczki telefoniczne),

1.3. Instalacja piorunochronna

Instalacje piorunochronne zewnętrzne - zwody i przewody odprowadzające

Do wykonania instalacji piorunochronnej zewnętrznej należy stosować materiały takie, jak: stal bez pokrycia, stal ocynkowana, aluminium, miedź w postaci blach, drutów, linek, taśm, rur, kształtowników. Można używać jako uziomy stalowe, pomiedziowane pręty o średnicy ϕ 14,3 mm i długości od 1,2 m do 3 m.

Instalacje piorunochronne należy wykonywać z elementów z jednego rodzaju materiału (metal). W przypadku zastosowania dwóch rodzajów metalu należy w miejscach łączenia zainstalować złączkę dwumetalową, zabezpieczoną przed korozją.

Instalacje piorunochronne powinny być wykonywane z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych, jeżeli spełniają one wymagania wymiarowe (przede wszystkim grubości blach jako zwodów).

Jako zwody należy wykorzystywać:

- zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego, jeżeli wewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,
- wewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego oraz metalowe dźwigary, jeżeli zewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,
- zbrojenie żelbetowego pokrycia dachu,
- elementy metalowe wystające ponad dach,
- zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia ścian bocznych jako zwody od uderzeń bocznych.

Uwaga: Metalowe pokrycia chronionych obiektów, wykorzystane jako zwody, nie powinny być pokryte materiałem izolacyjnym. Pokrycie metalu cienką warstwą farby ochronnej, warstwą asfaltu o grubości 0,5 mm lub warstwą PVC o grubości 1 mm nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych.

Jako przewody odprowadzające należy stosować:

- stalowe słupy nośne,
- zbrojenie żelbetowych słupów nośnych,
- warstwy metalowe pokrycia ścian zewnętrznych oraz pionowe elementy metalowe umieszczone na zewnętrznych ścianach obiektów.

Jako uziomy naturalne należy wykorzystywać:

- metalowe podziemne części chronionych obiektów budowlanych i urządzeń technologicznych, nie izolowane od ziemi,
- nie izolowane od ziemi żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów; pokrycia betonu malowaną warstwą przeciwwilgociową nie należy uważać za warstwę izolacyjną,
- metalowe rurociągi wodne oraz osłony studni artezyjskich znajdujące się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu; pokrycie rur warstwą przeciwwilgociową z farby, asfaltu lub taśmą nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych (za izolację uważa się np., co najmniej podwójną warstwę papy smarowanej lepikiem).
- uziomy sąsiednich obiektów budowlanych znajdujących się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu.

Używamy osprzętu w postaci wsporników, uchwytów, zacisków, złączek, osłon, śrub itp.

Ograniczniki przepięć atmosferycznych i łączeniowych, przystosowane do montażu na szynie TH 35. Ograniczniki (zainstalowane 3 stopnie) powinny zapewniać zmniejszenie przepięcia do 1,5 kV.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 V,
- maksymalne dopuszczalne napięcie robocze: 280 V,

-klasa: B; C; D,

- znamionowy prąd wyładowczy: w zależności od aparatu 15 - 100 kA.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za zgodność z wykonywaną dokumentacją projektową, ST.

- Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
- Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
- Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
- Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
- Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub sztybach instalacyjnych.
- Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.
- W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:
 - oświetlenia ogólnego,
 - gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
 - sieci teleinformatycznych,
 - gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 1,5 kW.
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób-
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów,
- W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.
- Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
- Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego
- Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.

- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
- Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.
- Nie zaleca się stosowania gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych), w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej.
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich rozmieszczenie - zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia, Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.
- Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.
- Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
- Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

Wymagania ogólne dotyczące zasilania budynków

Układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynku powinien zapewniać:

- odpowiednie parametry dostarczanej energii,
- przyjęte wymagania użytkowe,
- dogodny montaż,
- dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń **rozdzielczych**.

Budynek użyteczności publicznej należy zasilić z sieci kablowej lub niskiego napięcia.

W obiekcie należy stosować jedno przyłącze na cały budynek

Wszystkie budynki powinny być wyposażone w następujące urządzenia elektryczne:

- złącze kablowe lub napowietrzne,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- rozdzielnicę główną budynku,
- rozdzielnice obwodowe,
- rozdzielnica kotłowni

Moc i energię zapotrzebowaną należy ustalać na podstawie danych zamieszczonych w założeniach techniczno-ekonomicznych budynku. Jeżeli założenia takie nie były wykonane, moc i energię zapotrzebowaną ustala się na podstawie dostępnych wskaźników, dotyczących budynków o podobnym przeznaczeniu lub pomiarów w takich budynkach.

1.1. Instalacje odbiorcze.

Instalacje odbiorcze na klatkach schodowych i korytarzach

Instalacje układane pionowo (główna linia zasilająca, wewnętrzne linie zasilające) zaleca się prowadzić grupowo z zastosowaniem poniższych rozwiązań:

- Prowadzenie ciągów układanych w bruzdach w ścianach.
- Prowadzenie instalacji w zestawach tablic umieszczonych w ścianach działowych drzwiczki tych zestawów winny być zlicowane ze ścianą korytarzową lub klatki schodowej.
- Instalacje układane poziomo należy prowadzić przede wszystkim w stropie, stosując rury z tworzyw sztucznych zatapiane w stropie między warstwami zbrojenia
- Instalacje te prowadzi się również na tynku, stosując tradycyjne rozwiązania natynkowe oraz maskując je przy pomocy osłon.
- Jeżeli istnieją takie możliwości, należy stosować rozwiązania jak dla budynków o konstrukcjach ścianowych.
- W przypadku podwieszonego sufitu instalacje można prowadzić w przestrzeni między sufitem a stropem.
- Poza tym rozwiązania te można stosować bez maskowania we wnętrzach o małych wymaganiach estetycznych.

W konkretnych przypadkach wyboru sposobu wykonania instalacji należy brać pod uwagę:

- warunki ogólne, w jakich ma pracować instalacja,
 - poprawność eksploatacji,
 - łatwość przystosowania instalacji w przypadku wzrostu obciążenia,
 - ekonomiczność przyjętego rozwiązania.
- W miarę możliwości trzeba unikać prowadzenia instalacji w słupach stalowych, a jeśli jest taka konieczność - instalację ograniczyć do montażu łącznika lub gniazda wtyczkowego,

Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych

Pomieszczenie suche to takie, w których temperatura powietrza wynosi od +5°C do +35°C, a wilgotność względna do 75%. Są to pomieszczenia ogrzewane i niezapylone.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wtynkowymi (typu YDY),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (sufitowych, ściennych, podparapetowych),

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej.
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe.

W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej, otwartej.

W zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 2X.

Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych.

Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe 60mm, puszki rozgałęźne 80mm. rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,

Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych, przejściowo wilgotnych i mokrych

Pomieszczenie wilgotne to takie, w których temperatura powietrza wynosi do +35°C, a wilgotność względna od 75% do 100%. W budownictwie użyteczności publicznej takimi pomieszczeniami są np.:

- piwnice źle przewietrzane,
- suszarnie,
- kuchnie zbiorowego żywienia,
- chłodnie,
- łazienki, kabiny kąpielowe.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytach dystansowych,
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych,
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych,
- przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce,
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych,
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej, zamkniętej.

W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe.

W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe.

Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46.

Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych,

Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe 60mm, puszki rozgałęźne 70mm, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,

Instalacje elektryczne na zewnątrz pomieszczeń

Należy do nich zaliczyć instalacje oświetlenia budynków, dróg wewnętrznych placów, konstrukcji reklam. Obowiązują warunki klimatyczne dla naszej szerokości geograficznej, w których temperatura powietrza wynosi od –40°C do +40°C, a wilgotność względna - od

5% do 100% i występuje możliwość padania wody w postaci rozpylonej pod kątem 60°. Obecność obcych ciał stałych - nie mniejszych niż 2,5 mm.

W tych instalacjach należy stosować wszystkie przewody jak w pomieszczeniach wilgotnych.

- Dopuszcza się stosowanie przewodów o izolacji z polwinitu i tiokolu ze sprzętem szczelnym, w miejscach osłoniętych od silnego działania promieni słonecznych.
- Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny być w wykonaniu szczelnym oraz zapewniać ochronę o stopniu IP 56.
- Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą różnorodnych systemów mocowania dostępnych na rynku.
- Szafy zasilające, rozdzielcze czy sterownicze powinny być zamykane na klucz.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,

1.2. Montaż instalacji elektrycznych

Trasowanie

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (luki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
- Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Mocowanie puszek

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).
- na ścianach drewnianych puszki mocować za pomocą wkrętów do drewna.
- Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

Układanie i mocowanie przewodów

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawie murarskiej najmniej grubości, co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża.
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
- Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.
- Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

- Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość, co najmniej 5mm.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

Montaż opraw oświetleniowych

- **Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać** odpowiednie parametry:
 - **natężenia oświetlenia,**
 - **równomierności oświetlenia,**
 - **stopnia zabezpieczenia przed olśnieniem.**
- W sieci **oświetlenia** podstawowego wewnętrznego **należy** stosować **napięcie** nie wyższe niż 250 V względem ziemi.
- Wprowadzenie do obudowy oświetleniowej więcej niż jednego przewodu fazowego jest dopuszczalne tylko dla opraw wielofazowych.
- Do obwodu oświetleniowego danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorescencyjnymi.
- Obwody oświetlenia podstawowego wewnętrznego nie mogą mieć zabezpieczeń nadprądowych większych niż 25 A.

Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych niż suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża (jeżeli są mocowane niżej, to powinny być zasilane napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale - układ SELV).

Oprawy oświetleniowe powinny być przystosowane do przyłączenia ich do sieci zasilającej.

Uchwyty do opraw zwieszakowych do montowania w stropach należy mocować przez:

- wkręcanie do zamocowanej w stropie puszki sufitowej,
- wkręcanie w kolek rozporowy,
- wbetonowanie,
- zaczepy do mocowania na linie nośnej o $4 f = 6 - 12$ mm.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- siłę 500 N dla opraw o masie do 10 kg,
- siłę w niutonach równą 50-krotności masy oprawy w kilogramach dla opraw o masie powyżej 10 kg.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.

Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowe pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

Montaż elementów instalacji w wykonania szczelnym

W instalacji w wykonaniu szczelnym należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprężce, osprężce, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławic (dławików); średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

- powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo.
- stosować sprzęt i osprzęt natynkowe w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44).

Mocowanie sprzętu i osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- puszki instalacyjne,
- wyłączniki i przełączniki,
- łączniki oświetlenia,
- gniazda wtyczkowe,
- wtyczki do mocowania na stałe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- skrzynki (obudowy) rozdzielcze,
- przyciski sterownicze.

Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w mieszkaniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu.

Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),

Przy rozmieszczaniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli. Zaleca się, aby:

- w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w listwach przypodłogowych, sprzęt byt instalowany bezpośrednio obok listwy, z zachowaniem poniższych zasad:

- w systemie listwowym trzeba stosować sprzęt (gniazda i łączniki) w wykonaniu natynkowym,
- gniazda wtyczkowe należy mocować tuż nad listwami ułożonymi w obrębie podłogi, a łączniki tuż przy listwach prowadzonych po ścianach,
- gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych (na ścianach drewnianych za pomocą wkrętów do drewna),
- mocowanie bezpośrednio sprzętu i osprzętu niehermetycznego do podłoża palnych należy wykonać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu,

- w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w innej technologii niż listwowa, gniazda umieszcza się na wysokości 0,2 + 0,9 m nad podłogą (z wyjątkiem instalacji w kanałach podłogowych, gdzie gniazda wtyczkowe mocuje się w podłodze lub puszkach - kasetonach podłogowych).

W pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu – sprzęt w wykonaniu szczelnym.

Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).

Przygotowanie końców tył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie styków należy zabezpieczać przed korozją.

Połączenia należy wykonać za pomocą spawania, zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.

W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.

Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:

- proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu,
- z końcówką.

Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:

- proste, niewymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
- z końcówką,
- z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie.

W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.

W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną.

Wykonywanie prac montażowych przy łączeniu naturalnych części instalacji piorunochronnej z innymi metalowymi częściami

Naturalne przewody odprowadzające powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami (naturalnymi lub sztucznymi) oraz z uziomami w ziemi, bezpośrednio lub za pośrednictwem przewodzących elementów w konstrukcji.

Połączenia elementów instalacji piorunochronnej można wykonać jako:

- spawane lub zgrzewane,
- śrubowe,
- zaciskowe,
- stykowe, przy użyciu nakładek przyspawanych do zbrojenia elementów prefabrykowanych, usytuowanych nad sobą,
- powiązane drutem wiązałkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetowych,
- nitowane, klejone i zaprasowywane, jeżeli elementy mają cienkie izolacyjne powłoki antykorozyjne.

Połączenia te znajdują zastosowanie w ochronie podstawowej bez ograniczeń oraz w ochronie obostrzonej z określonymi ograniczeniami i specjalnymi zaleceniami.

Połączenia przewodów odprowadzających (naturalnych i sztucznych) z uziomami sztucznymi należy wykonywać w sposób rozłączny, za pomocą zacisków pro-bierczych (zaleca się, aby zaciski usytuowane były na wysokości od 0,3 do 1,8 m nad ziemią).

1.3. Montaż sztucznych zwodów na obiekcie

Zwody poziome niskie i podwyższone nieizolowane

Montaż tych zwodów powinien zostać wykonany z zachowaniem poniższych zasad:

- Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od przedstawionych w dokumentacji projektowej.

Zwody poziome nieizolowane powinny zostać ułożone przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:

- co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych lub trudno zapalnych,
- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań przedstawionych w tablicy 11 oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych,

Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza;

- zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu,
- na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30° jeden z przewodów sieci należy prowadzić wzdłuż kalenicy dachu.

Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

- Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki.
- Przy wykorzystaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego, po ich zamontowaniu należy uszczelnić lepikiem miejsca zainstalowania - w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą przez oblutowanie.

Łączenie zwodów powinno być wykonywane zgodnie z zasadami ww.

Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających

Sztuczne przewody odprowadzające i uziemiające powinny być montowane z zachowaniem poniższych zasad:

Przewody odprowadzające i uziemiające można układać:

- na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego na wspornikach lub metodą bezuchwytową, jako instalacje naprężane (przewody sztuczne zewnętrzne),

Sztuczne przewody odprowadzające zewnętrzne należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych lub wsporników do instalacji naprężanych. Wymiary porzeczne materiałów użytych do wykonywania przewodów odprowadzających nie powinny być mniejsze niż przedstawione w dokumentacji projektowej.

Na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego należy układać sztuczne przewody

- w warstwie ocieplenia w rurze instalacyjnej grubościenniej o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm

W przypadku, gdy konstrukcja chronionego obiektu zmusza do prowadzenia przewodu odprowadzającego po trasie o zmieniającym się kierunku, długość pętli cofniętej powinna spełniać wymagania $l \leq 10 \cdot x$.

Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym. Wymagane jest zachowanie odległości przewodów odprowadzających od wejść do budynku, przejść dla pieszych i ogrodzeń metalowych przylegających do dróg publicznych, nie mniejszej niż 2 m. Dopuszcza się odstępstwo od tej wymaganej minimalnej odległości w przypadku wejść użytkowanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu).

W przypadku, gdy nie można zapewnić wymaganej odległości, należy umieszczać przewód w rurze lub w rurach osłonowych z PVC o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm. Rury osłonowe powinny sięgać na wysokość 2,5 m nad powierzchnię ziemi i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię,

W instalacjach wykonywanych metodą naprężania przewody odprowadzające należy montować według wskazań dokumentacji projektowo-technicznej.

Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwić ich uciążliwe drgania i uderzenia o ścianę, wymuszone parciem wiatru.

Przewody odprowadzające wewnątrz obiektu budowlanego można instalować, jeżeli wymagają tego względy bezpieczeństwa (budynki z okapami lub nawisami) albo względy estetyczne. Przewody odprowadzające wewnętrzne powinny być ułożone w rurze z PVC lub w bruździe zakrytej materiałem nie przewodzącym i niepalnym (np. tynkiem). Rury powinny zostać zatopione w betonie lub układane pod tynkiem. W rurze lub bruździe z przewodem odprowadzającym nie należy umieszczać innych instalacji.

Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonywać jako spawane, śrubowe lub zaciskane.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym

Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M 10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne podczas okresowych konserwacji oraz pomiaru rezystancji uziomu.

Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych.

Przy łączeniu przewodów uziemiających z uziomami rurowymi należy stosować obejmy. Po oczyszczeniu miejsca połączenia należy na rurę założyć podkładkę ołowianą, a następnie obejmę, którą po skręceniu i oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

Część nadziemną przewodów uziemiających, układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego, należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ochrona ta nie jest wymagana, jeżeli grubość taśmy wynosi, co najmniej 3 mm, a średnica drutu 8mm.

Przy montażu osłon na przewodzie uziemiającym należy:

- w przypadku stosowania kształtowników (kątownik, ceownik itp.), po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jego kotew w murze, połączyć je na obydwu końcach z przewodem uziemiającym, a następnie oczyścić miejsce spawania i pomalować farbą antykorozyjną,
- w przypadku stosowania rury, połączenie jej z przewodem uziemiającym wykonywać przy pomocy obejmy.

Jeżeli w dokumentacji instalacji piorunochronnej obiektu budowlanego, wykonywanego z betonu zbrojonego, wymagane jest zastosowanie dodatkowych przewodów odprowadzających, to przewody te powinny być zatopione w betonie razem ze zbrojeniem, podczas wykonywania ścian. Połączenia tych przewodów należy wykonywać jako spawane.

Elementy zbrojenia obiektu budowlanego, przewidziane jako naturalne przewody uziemiające, powinny mieć przyspawane wypusty w ceiu połączenia ich z przewodami odprowadzającymi sztucznymi i dodatkowymi uziomami sztucznymi, zgodnie z wymaganiami podanymi wyżej. Jako wypusty należy stosować stalowe ocynkowane pręty lub płaskowniki o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm lub ϕ 12 mm.

Wykonywanie uziomów

Do uziemienia instalacji piorunochronnej należy wykorzystywać przede wszystkim uziomy naturalne

Uziomy sztuczne należy wykonywać, jeżeli uziomy naturalne:

- znajdują się w odległości większej niż 10 m od chronionego obiektu,
- mają rezystancję większą od wymaganej.

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, poziome promieniowe lub pionowe (pochyle),

Uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu pod warstwami nieprzepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt.

Uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku.

Uziomy poziome i pionowe powinny być pograżane w gruncie, w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń, usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych.

Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 1,5 m w przypadku wejść używanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu).

Rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

Uziomy pionowe należy pograżać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 2,5 m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu.

Uziomy sztuczne należy wykonywać z materiałów przedstawionych w tablicy

Wskazane jest wykonywanie uziomów sztucznych i przewodów uziemiających z miedzi oraz ze stali pokrytej miedzią w przypadkach ochrony odgromowej obiektów o szczególnej wartości historycznej, zabytkowej lub kulturowej.

Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

Na odcinkach, gdzie nie można zastosować ciągłego uziomu otokowego, dopuszcza się jego przerywanie; w takim przypadku uziom musi być zakończony uziomami szpilkowymi (pionowymi) o głębokości pograżenia nie mniejszej niż 2,5 m.

Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przyspawanie drutu lub płaskownika uziomu z obydwu stron przerwy do uziomów szpilkowych.

1.4. Wykonywanie instalacji nagłośnienia

Trasowanie

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (luki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
- Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefunkcyjne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).
- Przewód sygnałowy w całości prowadzić w rurze giętkiej pod tynkiem. Połączenia rur wykonywać się za pomocą złączy o odpowiedniej średnicy. Rury układać się z wciągniętym w nie pilotem. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość ok. 5 mm.
- Gniazda do podłączenia głośników nagłośnienia zlokalizowane powinny być na wysokości 2.3m nad podłogą. Obok gniazda głośnikowego zlokalizować także gniazdo 230V dla zasilania wzmacniacza.

Mocowanie puszek końcowych

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).
- na ścianach drewnianych puszki mocować za pomocą wkrętów do drewna.

1.5. Wykonywanie instalacji RTV, internetu, telefonów, monitoringu

Trasowanie

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (luki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
- Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefunkcyjne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
- Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
- Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

- Przewód sygnałowy w całości prowadzić w rurze giętkiej pod tynkiem. Połączenia rur wykonywać się za pomocą złączek o odpowiedniej średnicy. Rury układać się z przewodem. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszkii na głębokość ok. 5 mm.
- Gniazda do podłączenia internetu, TV, telefonu zlokalizowane powinny być na wysokości 0,2m nad podłogą. Obok tych gniazd zlokalizować także gniazdo 230V.

Mocowanie puszek końcowych

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).
- na ścianach drewnianych puszki mocować za pomocą wkrętów do drewna.

2. Materiały.

Materiały używane przez wykonawcę powinny uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Wszystkie materiały elektroinstalacyjne należy przechowywać w miejscach do tego przeznaczonych, suchych o temperaturze, co najmniej +5 stopni C. Pomieszczenie to powinno być zamknięte na klucz. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za złe składowanie materiałów – wynikiem, czego mogą wystąpić uszkodzenia, w miejscach do tego nieprzeznaczonych. Zaleca się ubezpieczenia budowy przed skutkami kradzieży itp.

3. Sprzęt.

3.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Dotyczy to także czynności pomocniczych i w czasie transportu załadunku i rozładunku materiału i sprzętu. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Sprzęt elektromechaniczny stosowany w toku budowy powinien mieć aktualne badania. Stosowane przedłużacze nie powinny być sztukowane. Kucie wnek wykonywać ręcznie lub mechanicznie z zachowaniem ogólnych zasad bezpieczeństwa.

Kucie bruzd wykonywać ręcznie lub mechanicznie za pomocą bruzdownic.

3.2. Przy robotach ziemnych przebiegających w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

Uziomy pograżać ręcznie lub mechanicznie.

4. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. zakres robót objętych niniejszą specyfikacją

- Demontaże instalacji elektrycznych
- Demontaże instalacji piorunochronnej

- demontaże instalacji telefonicznej
- demontaże instalacji telewizyjnej
- demontaże rozdzielnic elektrycznych
- demontaż rozdzielnic licznikowej – licznik należy zdać do BZE
- złącze kablowo pomiarowe – dostawa, montaż
- Rozdzielnica główna - dostawa montaż
- rozdzielnie peryferyjne – dostawa montaż
- Instalacja gniazd i oświetlenia budynku – dostawa montaż
- Instalacja odgromowa – dostawa, montaż
- Instalacje siłowe: zasilania budynku rozdzielnic, urządzeń w kuchni, wentylatorów, klimatyzatorów, central wentylacyjnych – dostawa montaż
- Instalacja komputerowa- szafa LAN, oprzewodowanie, gniazda – dostawa, montaż
- Instalacja telewizyjna – szafa rozdzielcza sygnału, oprzewodowanie, gniazda – dostawa, montaż
- instalacja telefoniczna – centralka telefoniczna oprzewodowanie, gniazda, telefony – dostawa, montaż
- instalacja monitoringu – rejestrator, zasilacz, monitor, oprzewodowanie, kamery – dostawa, montaż
- Wentylatory łazienkowe – montaż.

6. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót na zaprojektowanym terenie.

Aparaty i urządzenia elektryczne, przewody i kable powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta.

Kontrola w czasie wykonywania robót:

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

20 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,

50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300, wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

Montaż instalacji elektrycznych

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989.

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

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

7. Odbiór robót.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej, inwestorski odbiór końcowy instalacji elektrycznej przeprowadza komisja powołana przez inwestora, którego przedstawiciel jest równocześnie jej przewodniczącym, z udziałem wykonawcy (kierownika budowy) oraz przyszłego użytkownika obiektu zarządcy.

Komisja inwestorskiego odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinna sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, projektem instalacji (z uwzględnieniem wprowadzonych zmian), przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Komisja powinna również sprawdzić i ocenić jakość

wykonanych robót, skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Wyniki przeprowadzonych uprzednio badań (pomiarów i prób) oraz wykonanie zaleceń i ustaleń z tych badań, a także zaleceń umieszczonych w dzienniku budowy.

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji elektrycznej, wykonawca zobowiązany jest do skompletowania następujących dokumentów:

- umowy o wykonanie robót, wraz z późniejszymi aneksami,
- powykonawczej dokumentacji technicznej instalacji elektrycznej,
- protokołów z przeprowadzonych prób montażowych,
- protokołów z przeprowadzonych badań (pomiarów i prób) oraz sprawdzeń odbiorczych,
- dziennika budowy,
- opinii rzeczoznawców (jeżeli takie opinie były wykonywane),
- certyfikatów oraz deklaracji zgodności na zastosowane w instalacji elektrycznej, wyroby i urządzenia.

Inwestorski odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje: sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe, a następnie sporządzenie protokołu odbioru.

Zakres oględzin, mających przede wszystkim na celu ustalenie, czy wykonana instalacja elektryczna spełnia wymagania bezpiecznej eksploatacji, polega na sprawdzeniu prawidłowości:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej,
- skuteczności ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi,
- doboru przekroju przewodów do obciążalności prądowej i spadków napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń ochronnych, zabezpieczających
- wykonania (ułożenia) przewodów połączeń wyrównawczych,
- umieszczenia urządzeń odłączających,
- rozmieszczenia oraz umocowania urządzeń, aparatów, sprzętu, osprzętu, przewodów i kabli,
- dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich obsługi i konserwacji,
- oznaczenia przewodów fazowych, ochronnych i neutralnych,
- oznaczenia obwodów, łączników, zacisków itp.,
- umieszczenia schematów i napisów oraz informacji ostrzegawczych BHP (np. tablic).

W trakcie oględzin komisja przeprowadzająca odbiór powinna również dokonać oceny jakości wykonania instalacji elektrycznej, sprawdzając w pierwszej kolejności:

- trwałość zamocowania sprzętu elektroinstalacyjnego do podłoża,
- trwałość osadzenia uchwytów podtrzymujących elementy urządzeń lub przewody,
- prawidłowość umieszczenia sprzętu elektroinstalacyjnego na odpowiednich wysokościach,

- właściwe usytuowanie i podłączenie gniazd wtyczkowych,
- zachowanie zasady jednolitej pozycji załączania wyłączników we wszystkich pomieszczeniach,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej,
- właściwy stopień ochrony IP sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego oraz urządzeń elektrycznych,
- zachowanie odpowiedniej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- estetykę wykonania instalacji elektrycznej.

W dalszej kolejności komisja odbierająca powinna przeprowadzić rozruch instalacji elektrycznej poprzez włączenie instalacji pod napięcie oraz sprawdzenie właściwego włączania punktów świetlnych, odpowiedniego przyłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych do zacisków w gniazdach wtyczkowych, a także właściwego kierunku obrotów silników elektrycznych.

8. Postawa płatności

cena wykonania robót obejmuje

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- demontaże instalacji elektrycznych i piorunochronnych
- montaż zasilania
- montaż złącza kablowo pomiarowego
- montaż rozdzielni głównej
- montaż rozdzielnic peryferyjnych
- montaż instalacji gniazd i oświetlenia
- montaż przewodów i kabli
- montaż zasilania wentylatorów łazienkowych i wyciągowych
- montaż instalacji komputerowych
- montaż instalacji telewizyjnej
- montaż instalacji telefonicznej
- montaż instalacji monitoringu
- montaż instalacji siły

9. Normy i przepisy związane

Normy

- | | | |
|----|--------------------|--|
| 1. | PN-IEC 60364-1 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. |
| 2. | PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 3. | PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. |
| 4. | PN-IEC 60364-4-442 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. |
| 5. | PN-IEC 60364-4-443 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. |
| 6. | PN-IEC 60364-4-47 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. |
| 7. | PN-IEC 60364-4-473 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym. |

-
- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 8. | PN-IEC 60364-5-51 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne. |
| 9. | PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |
| 10. | PN-IEC 60364-5-53 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. |
| 11. | PN-IEC 60364-5-54 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. |
| 12. | PN-IEC 60364-5-56 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa. |
| 13. | PN-IEC 60364-6-61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| 14. | PN-IEC 60364-4-42:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego |
| 15. | PN-IEC 60364-4-43:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| 16. | PN-IEC 60364-4-442:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia |
| 17. | PN-IEC 60364-4-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| 18. | PN-IEC 60364-4-444:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych |
| 19. | PN-IEC 60364-4-45:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia |
| 20. | PN-IEC 60364-4-46:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie |
| 21. | 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 |
| 22. | 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 |
| 23. | PN-IEC 364-4-481:1994 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych |
| 24. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |