




nazwa zamierzenia budowlanego	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO NR 19, W TYM NA POTRZEBY PORADNI PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNEJ NR 8 WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ
nazwa i adres obiektu budowlanego	ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY NR 19 61-249 Poznań, os. Stare Żegrze 1 obręb 0006 Żegrze ark 35, nr działki 2 (fragment)
stadium	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
kategoria obiektu budowlanego	KATEGORIA IX
inwestor	MIASTO POZNAŃ ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY NR 19 61-249 Poznań, os. Stare Żegrze 1
jednostka projektowa	 MICHNOWICZ STASZEWSKI ARCHITEKCI 61-501 Poznań, ul. Dąbrówki 2/4 tel/fax 61-6497394 msa.net.pl
zespół autorski	Opracował: Anna Nowak Sprawdzający: mgr inż. Hanna Kowalewska upr. nr 302/84/Pw - uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych
indeks	0513
data	2025-02-01

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
NA PRZEBUDOWĘ I ROZBUDOWĘ BUDYNKU
ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO NR 19, W
TYM NA POTRZEBY PORADNI PSYCHOLOGICZNO-
PEDAGOGICZNEJ NR 8 WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU
UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ
61-249 Poznań, os. Stare Żegrze 1**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Spis treści

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
 - 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
 - 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.5.1. Materiały
 - 1.5.1.1. Przewody i kable
 - 1.5.1.2. Oprawy
 - 1.5.1.3. Rozdzielnice
 - 1.5.1.4. Osprzęt
 - 1.5.1.5. Instalacja odgromowa o uziemiająca
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, oraz wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, załadunkiem i kontrolą jakości
 - 2.1. Materiały
 - 2.2. Transport i składowanie
 - 2.3. Kontrola jakości
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn zalecanych do wykonania robót budowlanych
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Normy i przepisy związane

Specyfikacja techniczna części elektrycznej

CPV:

- 45300000-0-** Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3-** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311000-0-** Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw Oświetleniowych
- 45316000-5-** Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją:

Przebudowa i rozbudowa budynku Zespołu szkolno-przedszkolnego nr 19, w tym napotrzeby poradni psychologiczno-pedagogicznej nr 8 wraz ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń w Poznaniu, os. Stare Żegrze 1 – część elektryczna.

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót elektrycznych objętych inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- Montaż rozdzielnic,
- Montaż certyfikowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP,
- Montaż elektrycznego wyposażenia wewnętrznego,
- Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych,
- Wykonanie instalacji odgromowej,
- Wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego,
- Wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,

- Wykonanie instalacji zasilania urządzeń sanitarnych i niskoprądowych,
- Wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 1-faz. i 3-faz.,
- Montaż tras kablowych,
- Montaż łączników oświetlenia,
- Montaż sterownika oświetleniem DALI ,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 ST.

Pojęcia ogólne:

- Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do zamontowania i uruchomienia źródła światła.
- Źródło światła – urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w świetlną.
- Wyłącznik – urządzenie służące do załączania i wyłączania oświetlenia.
- Rozdzielnica – urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej.
- Trasa kablowa – ciąg komunikacji na których układa się kable i przewody.
- Gniazdo wtykowe – aparat służący do szybkiego przyłączania i odłączania odbiornika będącego w stanie beznapięciowym.
- Połączenia wyrównawcze – połączenia metaliczne wszystkich dostępnych elementów przewodzących wyposażenia obiektu z główną szyną wyrównawczą, mające na celu wyrównanie potencjałów w całym obiekcie w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych,
- Przewody wyrównawcze – przewody lub taśmy giętkie służące do łączenia elementów przewodzących wyposażenia obiektu.
- Zacisk przewodu wyrównawczego – zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.
- Przewód otokowy – przewód otaczający pętlę (otok) wokół obiektu i łączący przewody odprowadzające w celu równomiernego rozprywu prądu pioruna.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do wykonania innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem. Odstępstwa od projektu mogą być jedynie jako dostosowanie instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji nie mogą powodować obniżenia wartości funkcji i użytkowania instalacji. Zmiana materiałów nie może powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania o odbioru robót budowlano-montażowych,
- Polskimi Normami,
- Wytycznymi producenta materiałów i urządzeń.

1.5.1 Materiały

1.5.1.1 Przewody i kable

W instalacjach elektrycznych należy stosować przewody i kable:

- przewody z żyłą miedzianą o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce z materiału bezhalogenowego 0,1/1 kV,
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi z żyłą ochronną zielono-żółtą bezhalogenowe do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi pod tynkiem, na korytkach kablowych i w listwach kablowych w pomieszczeniach suchych i wilgotnych,

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

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

Należy zachować odległości instalacji elektrycznych od innych instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów.

1.5.1.2 Oprawy

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 12564-1:2012. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się opraw wykonanych w 0 klasie izolacji.

Zaleca się stosowanie opraw wykonanych w II klasie izolacji oraz w obudowie przeciwwybuchowej. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy powinny być wyposażone w zintegrowane źródła światła typu LED i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności oraz powinny zapewniać ochronę przeciwpożarową.

Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 (lub równoważnej).

Znaki ewakuacyjne umieszczone na oprawach oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zgodne z PN-EN ISO 7010:2012 i PN-N-01256-5:1998 (lub równoważnych).

1.5.1.3 Rozdzielnice

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 61439-1:2011 (lub równoważnej normy). Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-C-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony na drzwiczkach.

Wytrzymałość zwarcia aparatury min. 10 kA.

Rozdzielnice wyposażone w:

- rozłącznik główny o prądzie dostosowanych do obciążenia
- ochronnik przepięciowy
- lampki kontroli napięcia
- Panel odbiorczy wyposażony w wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe oraz zwarciaowe dla zabezpieczenia obwodów odpływowych oświetlenia, gniazd, wentylacji i odbiorów teletechnicznych

1.5.1.4 Osprzet

Gniazdo wtykowe elektryczne IP20/44.

Gniazdo wtykowe stanowiące na ogół część instalacji elektrycznej, służące do przyłączania do niej odbiorników energii elektrycznej. Gniazdo ogólnego zastosowania. Gniazdo do zastosowania w pomieszczeniach mokrych np. łazienkach oraz kuchniach o stopniu ochrony IP44.

Dane techniczne:

- Rodzaj pojedyncze / podwójne
- Typ układu p/t / n/t
- Prąd 16 A
- Napięcie 250 V
- Stopień ochrony IP20 / IP44
- Montaż podtynkowy / natynkowy

Łączniki instalacyjne.

Do włączania światła służą łączniki (po włączeniu takiego łącznika zapali się jedna lampa, kilka żarówek w jednym żyrandolu albo też kilka lamp podłączonych do jednego obwodu).

Dane techniczne:

- Prąd 10/16 A
- Typ układu p/t oraz n/t
- Obciążenie 10 A
- Napięcie zasilania 250V
- Klasa szczelności IP 20/44

1.5.1.5 Instalacja odgromowa i uziemiająca

- Drut FeZn - stosowany na zwody w instalacjach odgromowych i elektroenergetycznych.

Dane techniczne:

- Materiał stal ocynkowana
- Wymiary Ø8 mm
- Złącze kontrolne ZK.

Złącze kontrolne służy do sprawnego pomiaru rezystancji. Stosuje się do łączenia przewodów odprowadzających, uziomów. Niektóre złącza są skręcane na śruby zamkowe co ułatwia skręcanie tylko jednym kluczem. Złącze zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie.

Dane techniczne:

- Materiał blacha stalowa
- Grubość 2 mm
- Powłoka Fe/Zn12/C/T2
- Średnica drutu Ø6-8 mm
- Max otwór 40 mm
- Mocowanie 4xM8x16

- Złącze probiercze

Złącza kontrolne probiercze służą w instalacjach odgromowych do szybkiego demontażu celem pomiaru rezystancji uziemienia.

Dane techniczne:

- Materiał blacha stalowa
- Grubość 2 mm
- Powłoka Fe/Zn12/C/T2
- Średnica drutu Ø6-8 mm
- Wysokość 8 cm
- Mocowanie 4xM6 oraz 4xM8

- Złącze krzyżowe.

Złącza stosuje się do łączenia przewodów odprowadzających, uziomów. Zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie lub miedziane. Elementy łączy się śrubami w zależności od potrzeb.

Dane techniczne:

- Materiał blacha stalowa
- Grubość 2 mm
- Powłoka Fe/Zn12/C/T2
- Wymiary 41,5x41,5 mm
- Mocowanie 1xM8

- Maszt odgromowy.

- Wysokość od podstawy 2m
- Zestaw regulacyjny
- Zaciski przyłączeniowe

- Bednarka stalowa ocynkowana FeZn.

Stosowana jako przewody uziemiające dla instalacji odgromowych i elektroenergetycznych.

Dane techniczne:

- Materiał stal ocynkowana
- Wymiary 20x4 mm, 30x4 mm,
- Kolor pasy w kolorze żółto-zielonym

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, oraz wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, załadowaniem i kontrolą jakości.

2.1. Materiały

Do wyposażenia stacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania robót muszą posiadać aprobaty techniczne (atesty) lub odpowiadać Polskim Normom.

Odbiory techniczne materiałów należy dokonywać wg wymagań i w sposób podany w Polskich Normach.

Warunki składowania powinny być zgodne z instrukcjami producenta i przepisami BHP.

Nie przewiduje się ponadto żadnych szczególnych wymagań odnośnie materiałów lub wyrobów budowlanych, oprócz zawartych w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Ogólnej Wykonania i odbioru robót budowlanych ST.

2.2. Transport i składowanie

(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3. Kontrola jakości

Wszystkie dostarczone materiały i urządzenia na teren budowy należy poddać kontroli jakości przez sprawdzenie dołączonej specyfikacji materiałowej, brak uszkodzeń, kompletności itp. zgodnie z postanowieniami norm.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn zalecanych do wykonania robót budowlanych

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera

- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczeniem.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze 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.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

- Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznego, korytka blaszane itp.

5.5. Wykucie otworów i bruzd

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek innych instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię po której należy wykować bruzdę. Do kucia bruzd używać narzędzi ręcznych i mechanicznych w zależności od potrzeb. Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca przy powyższych robotach.

5.6. Układanie przewodów i kabli

Przewody i kable mocowane na uchwytych.

Układanie przewodów i kabli:

- bezpośrednio w bruzdach z mocowaniem pod tynk,
- na korytkach i drabinkach kablowych,
- w listwach PCW.

Łączenie przewodów i kabli wykonać wg wcześniej opisanych zasad. Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu 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.

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

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień. Wykonanie instalacji w korytkach i drabinkach kablowych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek i drabinek, ułożenie na konstrukcjach wsporczych na uprzednio przygotowanym podłożu, ułożenie przewodów i kabli w korytku wraz z założeniem pokryw.

Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. 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 uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera. 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. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Montaż osprzętu.

Sprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Montaż puszek instalacyjnych.

- wyciąć otwór w ścianie
- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepy i dociągnąć śruby

Rury instalacyjne lub przewody wielożyłowe układane bez osłony, po wprowadzeniu do puszek mocuje się taśmami kablowymi. W tym celu obok każdego otworu wewnątrz puszek znajduje się uchwyt do taśmy.

Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Montaż osprzętu instalacyjnego.

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny (wyłączniki oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, puszki natynkowe) należy montować w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych. W pomieszczeniach suchych należy stosować wyżej wymieniony osprzęt w uprzednio zainstalowanych puszkach końcowych p/t. Czujnik ruchu należy montować do ściany lub sufitu za pomocą kołków rozporowych. Lokalizacja czujnika powinna być dostosowana do obszaru poruszania się człowieka.

5.7. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób bezpieczny.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych,
a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.8. Układanie przewodów

- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
 - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu 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.
Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.
Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.
Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.9. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. 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 uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

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. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.10. Montaż tablic rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Tablice w obudowie wnekowej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

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

5.11. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

6. Kontrola jakości robót

- Kontrola jakości robót związanych z wyposażeniem stacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i warunkami technicznymi podanymi w punkcie 1.4.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwa kontroli jakości producenta
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek w wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem

- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
- montaż rozdzielnic
- wykonania zakończeń żył kablowych i przewodów

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. Odbiór robót

Odbioru robót polegających na wykonaniu wyposażenia stacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlano-montażowych”

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne (roboty zanikające)

- przejścia przewodów przez ściany

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania i przydatność do następnych robót budowlano-montażowych.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik budowy
- Dokumenty dotyczące jakości stosowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów)
- Protokoły odbiorów technicznych końcowych
- Protokoły przeprowadzonych prób

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej
- Protokoły z odbiorów częściowych realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Aktualność Dokumentacji projektowej powykonawczej (czy wprowadzono do dokumentacji wszystkie zmiany i uzupełnienia).
- Protokoły badań instalacji,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe. Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzanie protokołu odbioru. W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprze wodowania
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują)
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora przedstawiciela inwestora, lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.
- Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją i przepisami szczególnymi oraz Polskimi Normami

9. Przepisy związane

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- Wytyczne producenta materiałów i urządzeń
- Rozporządzenia
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczalnych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113/98 poz. 728)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. 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. Nr 99/98 poz. 673)
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia i zdrowia lub środowiska, polegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, oraz wyrobów polegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr 5/00 poz. 53)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121 poz. 1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z czerwca 2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121 poz. 1137)

- Polskie Normy

- IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.
- PN-EN 12464 arkusz 1, 2 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-IEC 60445:2002 Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60529:2002 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

Opracowała : Anna Nowak