

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

nr ST-E

ROBOTY TERMOMODERNIZACYJNE

**Budynek Przedszkola nr 76
w Lublinie, ul. Ignacego Paderewskiego 12**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

**Inwestor: Gmina Lublin
Pl. Łokietka 1**

Opracował:

mgr inż. Andrzej Pidek

mgr inż. elektryk Andrzej Pidek
Upr. bud. do proj. bez ograniczeń
Spec. INSTALACJE SIETEK ELEKTRYCZNE
I ELEKTROENERGETYCZNE
Nr ew. 421/Lb/77

Lublin, lipiec 2008 r.

SPIS TREŚCI.

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.
2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.
3. Przedmiot i zakres robót budowlanych.
4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.
5. Informacje o terenie budowy.
6. Materiały.
7. Sprzęt
8. Ogólne wymagania dotyczące robot.
9. Wykonanie robót.
10. Kontrola jakości.
11. Przedmiar i obmiar robót.
12. Odbiór robót.
13. Podstawa płatności.
14. Dokumenty odniesienia.

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.

Przedmiotem stosowania niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem (na podstawie zawartej Umowy) instalacji odgromowej i zewnętrznych, ułożonych na elewacji budynku instalacji elektrycznych Przedszkola nr 76 w Lublinie, ul. Ignacego Paderewskiego 12.

2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1

3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem instalacji elektroenergetycznych.

Zakres robót obejmuje n/w punkty ST:

- A. Rozdzielnicielektryczne.
- B. Trasy instalacji
- C. Przewody i kable instalacji.
- D. Oprawy oświetleniowe.
- E. Osprzęt instalacji.
- F. Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Definicje:

Aparatura modułowa: wszystkie rodzaje aparatów elektrycznych wykonane w znormalizowanym module szerokości 17,5mm i jego wielokrotności przeznaczone do montażu na szynie montażowej TH35.

Główny zacisk uziemiający – gł. szyna uziemiająca lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli występują.

Instalacja: przewody do przenoszenia energii elektrycznej, sygnałów, gazu, wody, ścieków itd. np. kabel.

Konstrukcja wsporcza instalacji: mechaniczne podparcie w formie zacisków, ściągów, wieszaków, drabinek lub korytek kablowych albo innych urządzeń zaprojektowanych w celu przeniesienia obciążenia spowodowanego przechodzącymi instalacjami

Łącznik oświetlenia: aparat służący do załączania pojedynczej oprawy lub grupy opraw.

Obejmy rurowe: obejmy metalowe, wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu wyrównawczego, służące do połączenia rur lub profili o przekroju kołowym z przewodem wyrównawczym.

Ochronnik: urządzenie służące do ograniczania przepięć lub umiejscowienia przeskoków miejscowych.

Oprawa oświetleniowa: - urządzenie służące do zamontowania i uruchomienia źródła światła.

Połączenia wyrównawcze: połączenia elektryczne, wyrównujące potencjał różnych części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych.

Przewód odprowadzający: przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym.

Przewód ochronny: przewód łączący elektrycznie części przewodzące dostępne, części przewodzące obce, główny zacisk uziemiający, uziom, uziemiony punkt źródła zasilania.

Przewód wyrównawczy: przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

Przewód uziemiający: przewód ochronny, łączący gł. zacisk lub szynę uziemiającą lub przewód odprowadzający z uziomem.

Puszka: obudowa z materiału izolacyjnego służąca do ochrony rozgałęzienia przewodów instalacji lub montażu osprzętu (w wykonaniu podtynkowym).

Rozdzielnica: urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej.

Trasa: ciąg bruzd lub konstrukcji, na których lub w których układa się przewody lub kable instalacji.

Uziom: element lub grupa elementów przewodzących, mających styczność z gruntem i zapewniających połączenie elektryczne z ziemią. (uziom otokowy – uziom poziomy tworzący zamknięty obwód wokół obiektu).

Zacisk probierczy: (zacisk kontrolny) – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

Zacisk przewodu wyrównawczego: zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.

Ziemia: przewodząca masa ziemi, której potencjał elektryczny w każdym punkcie jest przyjmowany umownie jako równy zeru.

Źródło światła: - urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w światłą

Zwód: część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych

4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Nie występują.

5. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.

Budynek 2 kondygnacyjny o konstrukcji mieszanej betonowo-murowej.

Instalacje elektryczne w budynku wykonane częściowo zgodnie z obowiązującymi przepisami. System ochrony od porażeń – układ sieci TN

Instalacja odgromowa w całości do wymiany z uwagi na wyeksploatowanie i nie spełnianie obecnie obowiązujących norm.

Organizacja robót budowlanych należy do Wykonawcy w porozumieniu z Wykonawcami robót ogólnobudowlanych. Każdorazowo w przypadku konieczności zakłócenia normalnego funkcjonowania budynku (wylączenia wewnętrznych linii zasilających) warunki wykonywania robót uzgodnić z Inwestorem.

- Zabezpieczenie interesów osób trzecich: - nie występuje .
- Roboty wykonywać tylko w porze dziennej w dniach roboczych.
- Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy – zapewnia Inwestor.

Ochrona środowiska:

Wg szczegółowych warunków wydanych przez Wydział Ochrony Środowiska UM Lublin na prowadzenie prac ziemnych w pasach zieleni i w pobliżu drzew.

Wykonawca zapewnia w trakcie realizacji robót środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi substancjami toksycznymi;
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
- dopuszczalnych norm hałasu;
- możliwością powstania pożaru.
- praca sprzętu używanego w trakcie realizacji robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym poza placem budowy.
- opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.
- wszystkie materiały z demontażu (oprawy, przewody, rozdzielnice, osprzęt) należy przekazać Inwestorowi w celu dalszego wykorzystania lub utylizacji. Gruz budowlany usuwać wspólnie z gruzem po robotach remontowych ogólnobudowlanych.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy:

- Wg obowiązujących przepisów bhp ze szczególnym uwzględnieniem przepisów dotyczących wykonywania robót na wysokości i w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych. (aktualne badania i szkolenia pracowników, gr. E do 1kV);
- Wykonawca zapewnia wyposażenie pracowników w odzież, obuwie i sprzęt ochronny bhp wymagany dla wykonywanych robót;
- Wykonawca zapewnia środki bezpieczeństwa dla osób uprawnionych mogących przebywać na terenie realizacji zadania oraz uniemożliwi dostęp do placu budowy osobom postronnym.
- Wykonywanie robót z rusztowań możliwe jest dopiero po ich odbiorze przez nadzór budowlany.

Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji robót albo przez Personel Wykonawcy.

6. MATERIAŁY.

Materiały, wyroby i urządzenia dostarczane na teren budowy, powinny mieć świadectwa jakości atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Wykonawca, mając prawo do stosowania materiałów dowolnego Producenta, jest zobligowany do przestrzegania wymagań technicznych aparatury i osprzętu podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Nie dotyczy to urządzeń, aparatów i osprzętu (np. opraw), których dobór wynika z obliczeń projektowych. Na ich zamianę konieczna jest zgoda Inspektora Nadzoru lub Projektanta po przedstawieniu stosownych obliczeń.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST są materiały wymienione w „Zestawieniu materiałów” tej Specyfikacji Technicznej, których charakterystyki techniczne dodatkowo wymieniono w poniższych punktach :

A. Rozdzielnice.

Napięcie zasilania: 3x 400/230V

Obudowa : niepalna lub trudnopalna, II kl. Izolacji.

Maksymalny prąd pracy: 63A.

Wyposażenie: wg schematów dokumentacji projektowej

Ochrona przepięciowa instalacji: tak, kl.B 275V, ograniczenie przepięć do poz.1,4 kV.

Przekrój przewodów zasilających : wg dokumentacji, maksymalnie możliwy 25 mm².

Stopień ochrony obudowy: JP 55 .

Trasy instalacji

Listwy instalacyjne z pcv z pokrywami.

Rury giętkie i sztywne o średniej odporności na udary.

Rury instalacyjne z materiałów niepalnych i samo gasnących (wg EN50086-2-2 i IEC 61386-2).

Wszystkie konstrukcje wsporcze instalacji z pokryciem ochronnym – ocynkowane.

Wszystkie połączenia rozłączne (śruby) z pokryciem ochronnym.

Masy uszczelniające: o odporności ogniowej elementu oddzielającego.

Przewody i kable instalacji.

Napięcie znamionowe izolacji wszystkich stosowanych przewodów : 750V.

Materiał żył przewodów i kabli miedź (Cu).

Przekroje znamionowe stosowanych przewodów:: wg dokumentacji i przedmiarów robót

Instalacja oświetlenia: ośw. wejść do budynku, oświetlenie zewnętrzne budynku.

Oprawy oświetleniowe.

Napięcie zasilania opraw: 230V.

Miejsce zabudowania opraw:

- jak dotychczasowe - ściany i stropy – dla oświetlenia wejść.
- zewnętrzne ściany budynku pod oknami Ip, - oświetlenie zewnętrzne

Źródła światła:

- świetlówki, wg dokumentacji i przedmiarów robót – dla oświetlenia wejść.
- metalohalogenowe (HQL) – dla oświetlenia zewnętrznego

Osprzęt instalacji.

Napięcie izolacji osprzętu: łączniki oświetlenia, puszki – co najmniej 250V

Prąd znamionowy : łączniki oświetlenia 10 - 16A

Mocowanie osprzętu: pod tynk w ociepleniu, zlicowany z nową elewacją.

Stopień ochrony obudowy JP44

Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Wszystkie materiały stalowe instalacji z galwanicznym pokryciem ochronnym –cynkowane lub miedziowane.

Konstrukcje wsporcze instalacji zabezpieczone przed korozją : cynkowane lub malowane.

Minimalne przekroje poprzeczne elementów instalacji powyżej gruntu (zwody, przewody odprowadzające i uziemiające) z uwagi na stosowany materiał:

Stal : 50 mm². – (pręty stal. ocynk. fi 8mm)

Aluminium : 25 mm².

Miedź : 16 mm².

Minimalne przekroje poprzeczne uziomów sztucznych

Stal : 100 mm².

Miedź : 50 mm².

Transport i składowanie materiałów.

Dostawa materiałów powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych, w których materiały mają być składowane: pomieszczenia zamykane, zabezpieczone przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi.

Materiały przewidziane do wykonania robot mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu, za- i wyładunku oraz przechowywania i składowania materiałów należy:

- przestrzegać zaleceń Wytwórców urządzeń, aparatów i opraw odnośnie transportu i składowania ;
- aparaturę i urządzenia chronić przed uderzeniami, ubytkami i uszkodzeniami powłok.

7. SPRZĘT.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie a pracownicy powinni być przeszkoleni w jego obsłudze i przestrzeganiu warunków bezpiecznej pracy.

Roboty jw. będą prowadzone przy użyciu:

- elektronarzędzi;
- narzędzi ręcznych;
- rusztowań ustawianych w związku z wykonywaniem robót budowlanych.

8. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z niniejszą Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami;

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonywania poleceń Inspektora Nadzoru w zakresie zmian technologii, urządzeń itp. wprowadzanych w trakcie realizacji;

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykonywania poleceń organów ustawowych i Inspektora Nadzoru w tym zakresie.

9. WYKONANIE ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inwestorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

Rozdzielnice.

Rozdzielnice montować w miejscach i w sposób podany w dokumentacji technicznej oraz wg instrukcji montażu urządzeń.

Aparaturę montować ściśle wg jej położenia określonego w dokumentacji.

Przewody wprowadzać w pełnej izolacji, izolację żył przewodów pozostawiać jak najbliżej zestyków aparatów, pozostawić zapas przewodów.

Wykonać wymagane opisy i oznaczenia aparatów

Instalacje:

Wykonać wszystkie trasy instalacji w sposób przewidziany dokumentacją projektową i kosztorysem.

Trasy kabli i przewodów w budynku – nowe.

Zewnętrzne trasy instalacji.

Wykopy wykonywać ręcznie. Mechaniczne wykonanie wykopów jest dopuszczalne tylko w przypadku wyraźnego określenia w dokumentacji technicznej i kosztorysie.

O każdorazowym napotkaniu instalacji podziemnych nie występujących na mapie do projektowania w dokumentacji technicznej natychmiast informować inspektora nadzoru i nadzór geodezyjny.

Szalować wykopy o głębokości i szerokości większej od 1m.

Wykopy pod kable i instalacje odgromową:

- głębokość i szerokość wg dokumentacji technicznej.
- rury osłonowe w miejscach i o długościach/średnicach -wg dokumentacji technicznej. Dla instalacji odgromowej bezwzględnie przed wejściami do budynku z 1m zapasem z każdej strony oraz przy zbliżeniach z kablami.

Przywrócić oznakowania istniejących instalacji podziemnych uszkodzone w trakcie wykonywania robót.

Zasypanie wykopów po ułożeniu instalacji jest możliwe po jej odbiorze przez inspektora nadzoru .

Wykopy zasypywać z ubijaniem kolejnych 30-40cm warstw gruntu. Przywrócić poprzedni stan nawierzchni.

Układanie uziomów poziomych i pionowych.

Stosować tylko materiały przewidziane dokumentacją z pokryciem ochronnym zabezpieczającym przed korozją. Uziom układać w odległości 1m od fundamentu budynku na głębokości przewidzianej dokumentacją techniczną (nie mniej niż 0,6m).

Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją. Połączyć wszystkie napotkane w trakcie wykonywania robót uziemienia.

Połączenia skręcane zabezpieczyć trwale przed korozją

Uziom zasypać drobnym gruntem rodzimym natychmiast po odbiorze.

Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Złącza kontrolne montować na wysokościach umożliwiającym swobodny dostęp z poziomu terenu w sposób przewidziany dokumentacją projektową (w skrzynkach izolacyjnych. lub bez osłony).

Złącza kontrolne instalacji uziemienia w postaci 2 szt. śrub M10 z nakrętkami i podkładkami sprężystymi. Przewody uziemiające oznakować malowaniem w paski zielono-żółte (o ile nie są oznakowane fabrycznie).

Połączenia przewodów uziemiających instalacji uziemienia łączyć z uziomem instalacji odgromowej zawsze w gruncie (spawanie zabezpieczone przed korozją).

Przewody uziemiające (o ile nie podano inaczej) przy wyjściu z gruntu chronić w rurach termokurczliwych.

Wszystkie połączenia rozłączne instalacji zwodów i przewodów odprowadzających zabezpieczyć smarem stałym.

Wykonać naciąg przewodów instalacji naprężanej biorąc pod uwagę naprężenia instalacji w okresie zimowym i związane z tym obciążenie konstrukcji wsporczych. Zwody poziome nie mogą niszczyć pokrycia dachowego w okresie letnim poprzez nadmierne zwisy.

Mocowania wszystkich konstrukcji wsporczych do połaci dachowych i czapek kominków uszczelnić przed przedostawaniem się wody.

Pionowe uziomy montować tylko w miejscach, w których nie zostały ułożone instalacje podziemne. Wykonawca zobowiązany jest do dysponowania aktualną mapą geodezyjną z naniesionymi sieciami uzbrojenia podziemnego.

Trasowanie, kucie bruzd i przebić

Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Kucie bruzd

Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.

Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebięcia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.4.1.

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

Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Zaprawianie bruzd i przebić

Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.

Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw..

Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

Układanie rur i osadzanie puszek

Układanie rur

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

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

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

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

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Srednica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

Instalowanie puszek

Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami

Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotne.

W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

Układanie przewodów

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych

Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:

- izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
- izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
- izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 450/750V (750V).

Dopuszcza się dla napięcia roboczego bezpiecznego (24V~) izolację o napięciu znamionowym 250V~.

Układanie przewodów w rurach

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

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulka a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Układanie przewodów w tynku

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.

Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.

Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm

Przewody, kable, osprzęt, oprawy.

Powierzchnie stykających się elementów przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone (dotyczy również uchwytów rur w połączeniach wyrównawczych).

Powierzchnie jw. należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Elementy złączne (śruby, nakrętki, podkładki) powinny być w wykonaniu z galwanicznym pokryciem ochronnym.

Śruby i wkręty do łączenia przewodów powinny mieć taką długość, aby po wykonaniu połączenia wystawały co najmniej na wys. 2 zwojów gwintu ponad nakrętkę.

Połączenia w puszkach wykonać jako *skręcane, z wykorzystaniem zacisków izolacyjnych samogwintujących*.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt (oczko przewodu podłączanego pod zacisk gwintowany wyginać zgodnie z kierunkiem dokręcania);
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę; z końcówką kablową (zaprasowaną lub lutowaną);

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia jak przewody jednodrutowe:

- przy końcówkach prostych dla przewodów o małych przekrojach wymagane jest lutowanie końców żył lub końcówki tulejkowe do zaprasowywania;
- przy końcówkach oczkowych wymagane jest lutowanie końców żył;
- z końcówką kablową lub tulejkową zaprasowywaną lub lutowaną.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, rozłączników bezpiecznikowych itp.

Przewód doprowadzający napięcie połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową) a przewód zabezpieczany z zaciskiem gwintu gniazda.

W rozłącznikach bezpiecznikowych przewód zabezpieczany łączyć do zacisku pozostającego bez napięcia po otwarciu rozłącznika (bezpieczniki są pozbawione napięcia)

Przyłączanie do opraw oświetleniowych itp.

Przewody montować do oznakowanych zacisków wg schematu.

Przewód fazowy w oprawkach żarówek montować do zacisku styku wewnętrznego, przewód neutralny do zacisku gwintu oprawki.

Przewód ochronny montować do styku ochronnego.

Montaż osprzętu i opraw.

Osprzęt montowany na wys. przyjętej normami lub podanymi w dokumentacji technicznej.

Oprawy montowane w miejscach (stropach lub ścianach) i odległościach podanych w dokumentacji technicznej.

Stosować oprawy i osprzęt o klasie izolacji i stopniu ochrony JP podanym w kosztorysie i zestawieniu materiałów.

Stopień ochrony osprzętu i opraw: JP44 (miejscza narażone na wpływy atmosferyczne)

10. KONTROLA JAKOŚCI.

a) Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- poprawności montażu;
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczania .

b) Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwa dopuszczalności do stosowania na terenie RP oraz niezbędne, wymagane projektem certyfikaty i gwarancje.

Sprawdzenia:

Badania i pomiary pomontażowe dotyczą :

- Sprawdzenia stanu izolacji przewodów i kabli.
- Sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych.
- Sprawdzenia rezystancji instalacji odgromowej.
- Sprawdzenia rezystancji uziomów ochronnych.
- Sprawdzenia i wyznaczenia rzeczywistej wartości natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.

11. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.

Jednostki obmiarowe robót:

Dla rozdzielnic, obudów, tablic, aparatów, osprzętu, opraw, złącz, wsporników, konstrukcji, przebić – 1 szt.

- Dla instalacji liniowych (przewody , kable, trasy, uziomy., zwody i przewody inst. odgr. – 1m
- Dla wnęk pod rozdzielnie – 1dm3, 1m3
- Dla połączeń :przewodów i kabli – 1szt

Dla badań i pomiarów pomontażowych – 1 pomiar

Inne jednostki obmiar (1kpl., 1m2) wynikające z zastosowanych norm jednostkowych KNNR i KNR.

12. ODBIÓR ROBÓT.

Przedmiotem odbioru są roboty (w zakresie zgodności z dokumentacją i ilości):

- ulegające zakryciu w trakcie wykonywania robót budowlanych – odbiór instalacji przed jej zatynkowaniem z kontrolą typów i przekrojów zastosowanych przewodów – **odbiór częściowy**;
- po zakończeniu robót związanych z realizacją projektu – **odbiór końcowy**.

Przy **końcowym odbiorze robót** powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy + protokoły odbiorów częściowych.
- Dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami – podpisana przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.
- Protokoły pomiarów elektrycznych i badań nowych instalacji.
- Świadectwa jakości materiałów, gwarancje urządzeń itp. dokumenty wymagane przepisami i żądaniem Inwestora.

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności są dokumenty wymagane postanowieniami zawartej Umowy, tej Specyfikacji Technicznej (pkt. 12) w tym protokół odbioru końcowego.

14. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

- Dokumentacja projektowa :
 - a. „Projekt budowlany - wykonawczy. Termomodernizacja budynku Przedszkola nr 76 w Lublinie. Instalacje elektryczne” Oprac. Zakład Gospodarczy TUM sc. Lipiec 2008 r.
 - b. „Projekt budowlany - wykonawczy. Termomodernizacja budynku Przedszkola nr 76 w Lublinie. Instalacje elektryczne. Oświetlenie zewnętrzne” Oprac. Zakład Gospodarczy TUM sc. Lipiec 2008 r.
- Przedmiary robót do dokumentacji jw. lipiec 2008 r., Zakład Gospodarczy TUM sc. Lublin, ul Do Dysa 5.

Rozporządzenia:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - - Dz.U.02.75.690

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U. 03.121.1138

Normy:

PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 'Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-442	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 'Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym..

PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-534	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-548	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy lub rozbiórki.
PN-EN 60439-4	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4. Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów.
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.(kod JP).
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61024-1-2	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
PN-IEC 61312-1	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-IEC 61312-2	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
PN-86/E 05003.1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E 05003.3	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy lub rozbiórki.
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.(kod JP).
PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

nr ST-E

ROBOTY TERMOMODERNIZACYJNE

**Budynek Przedszkola nr 76
w Lublinie, ul. Ignacego Paderewskiego 12**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

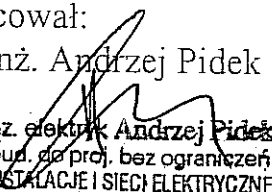
45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

**Inwestor: Gmina Lublin
Pl. Łokietka 1**

Opracował:
mgr inż. Andrzej Pidek


mgr inż. elektryk Andrzej Pidek
Upr. bud. do proj. bez ograniczeń
Spec. INSTALACJE I SIECI ELEKTRYCZNE
I ELEKTROENERGETYCZNE
Nr ew. 421/Lb/77

Lublin , lipiec 2008 r.

SPIS TREŚCI.

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.
2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.
3. Przedmiot i zakres robót budowlanych.
4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.
5. Informacje o terenie budowy.
6. Materiały.
7. Sprzęt
8. Ogólne wymagania dotyczące robot.
9. Wykonanie robót.
10. Kontrola jakości.
11. Przedmiar i obmiar robót.
12. Odbiór robót.
13. Podstawa płatności.
14. Dokumenty odniesienia.

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.

Przedmiotem stosowania niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem (na podstawie zawartej Umowy) instalacji odgromowej i zewnętrznych, ułożonych na elewacji budynku instalacji elektrycznych Przedszkola nr 76 w Lublinie, ul. Ignacego Paderewskiego 12.

2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1

3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem instalacji elektroenergetycznych.

Zakres robót obejmuje n/w punkty ST:

- A. Rozdzielnicielektryczne.
- B. Trasy instalacji
- C. Przewody i kable instalacji.
- D. Oprawy oświetleniowe.
- E. Osprzęt instalacji.
- F. Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Definicje:

Aparatura modułowa: wszystkie rodzaje aparatów elektrycznych wykonane w znormalizowanym module szerokości 17,5mm i jego wielokrotności przeznaczone do montażu na szynie montażowej TH35.

Główny zacisk uziemiający – gł. szyna uziemiająca lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli występują.

Instalacja: przewody do przenoszenia energii elektrycznej, sygnałów, gazu, wody, ścieków itd. np. kabel,

Konstrukcja wsporcza instalacji: mechaniczne podparcie w formie zacisków, ściągów, wieszaków, drabinek lub korytek kablowych albo innych urządzeń zaprojektowanych w celu przeniesienia obciążenia spowodowanego przechodzącymi instalacjami

Łącznik oświetlenia: aparat służący do załączania pojedynczej oprawy lub grupy opraw.

Obejmy rurowe: obejmy metalowe, wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu wyrównawczego, służące do połączenia rur lub profili o przekroju kołowym z przewodem wyrównawczym.

Ochronnik: urządzenie służące do ograniczania przepięć lub umiejscowienia przeskoków miejscowych.

Oprawa oświetleniowa: - urządzenie służące do zamontowania i uruchomienia źródła światła.

Połączenia wyrównawcze: połączenia elektryczne, wyrównujące potencjał różnych części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych.

Przewód odprowadzający: przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym.

Przewód ochronny: przewód łączący elektrycznie części przewodzące dostępne, części przewodzące obce, główny zacisk uziemiający, uziom, uziemiony punkt źródła zasilania.

Przewód wyrównawczy: przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

Przewód uziemiający: przewód ochronny, łączący gł. zacisk lub szynę uziemiającą lub przewód odprowadzający z uziomem.

Puszka: obudowa z materiału izolacyjnego służąca do ochrony rozgałęzienia przewodów instalacji lub montażu osprzętu (w wykonaniu podtynkowym).

Rozdzielnica: urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej.

Trasa: ciąg bruzd lub konstrukcji, na których lub w których układa się przewody lub kable instalacji.

Uziom: element lub grupa elementów przewodzących, mających styczność z gruntem i zapewniających połączenie elektryczne z ziemią. (uziom otokowy – uziom poziomy tworzący zamknięty obwód wokół obiektu).

Zacisk probierczy: (zacisk kontrolny) – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

Zacisk przewodu wyrównawczego: zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.

Ziemia: przewodząca masa ziemi, której potencjał elektryczny w każdym punkcie jest przyjmowany umownie jako równy zeru.

Źródło światła: - urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w świetlną

Zwód: część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych

4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Nie występują.

5. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.

Budynek 2 kondygnacyjny o konstrukcji mieszanej betonowo-murowej.

Instalacje elektryczne w budynku wykonane częściowo zgodnie z obowiązującymi przepisami. System ochrony od porażeń – układ sieci TN

Instalacja odgromowa w całości do wymiany z uwagi na wyeksploatowanie i nie spełnianie obecnie obowiązujących norm.

Organizacja robót budowlanych należy do Wykonawcy w porozumieniu z Wykonawcami robót ogólnobudowlanych. Każdorazowo w przypadku konieczności zakłócenia normalnego funkcjonowania budynku (wyłączenia wewnętrznych linii zasilających) warunki wykonywania robót uzgodnić z Inwestorem.

- Zabezpieczenie interesów osób trzecich: - nie występuje .
- Roboty wykonywać tylko w porze dziennej w dniach roboczych.
- Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy – zapewnia Inwestor.

Ochrona środowiska:

Wg szczegółowych warunków wydanych przez Wydział Ochrony Środowiska UM Lublin na prowadzenie prac ziemnych w pasach zieleni i w pobliżu drzew.

Wykonawca zapewnia w trakcie realizacji robót środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi substancjami toksycznymi;
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
- dopuszczalnych norm hałasu;
- możliwością powstania pożaru.
- praca sprzętu używanego w trakcie realizacji robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym poza placem budowy.
- opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.
- wszystkie materiały z demontażu (oprawy, przewody, rozdzielnice, osprzęt) należy przekazać Inwestorowi w celu dalszego wykorzystania lub utylizacji. Gruz budowlany usuwać wspólnie z gruzem po robotach remontowych ogólnobudowlanych.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy:

- Wg obowiązujących przepisów bhp ze szczególnym uwzględnieniem przepisów dotyczących wykonywania robót na wysokości i w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych. (aktualne badania i szkolenia pracowników, gr. E do 1kV);
- Wykonawca zapewnia wyposażenie pracowników w odzież, obuwie i sprzęt ochronny bhp wymagany dla wykonywanych robót;
- Wykonawca zapewnia środki bezpieczeństwa dla osób uprawnionych mogących przebywać na terenie realizacji zadania oraz uniemożliwi dostęp do placu budowy osobom postronnym.
- Wykonywanie robót z rusztowań możliwe jest dopiero po ich odbiorze przez nadzór budowlany.

Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji robót albo przez Personel Wykonawcy.

6. MATERIAŁY.

Materiały, wyroby i urządzenia dostarczane na teren budowy, powinny mieć świadectwa jakości atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Wykonawca, mając prawo do stosowania materiałów dowolnego Producenta, jest zobligowany do przestrzegania wymagań technicznych aparatury i osprzętu podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Nie dotyczy to urządzeń, aparatów i osprzętu (np. opraw), których dobór wynika z obliczeń projektowych. Na ich zamianę konieczna jest zgoda Inspektora Nadzoru lub Projektanta po przedstawieniu stosownych obliczeń.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST są materiały wymienione w „Zestawieniu materiałów” tej Specyfikacji Technicznej, których charakterystyki techniczne dodatkowo wymieniono w poniższych punktach :

A. Rozdzielnice.

Napięcie zasilania: 3x 400/230V

Obudowa : niepalna lub trudnopalna, II kl. Izolacji.

Maksymalny prąd pracy: 63A.

Wyposażenie: wg schematów dokumentacji projektowej

Ochrona przepięciowa instalacji: tak, kl.B 275V, ograniczenie przepięć do poz.1,4 kV.

Przekrój przewodów zasilających : wg dokumentacji, maksymalnie możliwy 25 mm².

Stopień ochrony obudowy: JP 55 .

Trasy instalacji

Listwy instalacyjne z pcv z pokrywami.

Rury giętkie i sztywne o średniej odporności na udary.

Rury instalacyjne z materiałów niepalnych i samo gasnących (wg EN50086-2-2 i IEC 61386-2).

Wszystkie konstrukcje wsporcze instalacji z pokryciem ochronnym – ocynkowane.

Wszystkie połączenia rozłączne (śruby) z pokryciem ochronnym.

Masy uszczelniające: o odporności ogniowej elementu oddzielającego.

Przewody i kable instalacji.

Napięcie znamionowe izolacji wszystkich stosowanych przewodów : 750V.

Materiał żył przewodów i kabli miedź (Cu).

Przekroje znamionowe stosowanych przewodów:: wg dokumentacji i przedmiarów robót

Instalacja oświetlenia: ośw. wejść do budynku, oświetlenie zewnętrzne budynku.

Oprawy oświetleniowe.

Napięcie zasilania opraw: 230V.

Miejsce zabudowania opraw:

- jak dotychczasowe - ściany i stropy – dla oświetlenia wejść.
- zewnętrzne ściany budynku pod oknami I_p, - oświetlenie zewnętrzne

Źródła światła:

- świetlówki, wg dokumentacji i przedmiarów robót – dla oświetlenia wejść.
- metalohalogenowe (HQI) – dla oświetlenia zewnętrznego

Osprzęt instalacji.

Napięcie izolacji osprzętu: łączniki oświetlenia, puszki – co najmniej 250V

Prąd znamionowy : łączniki oświetlenia 10 - 16A

Mocowanie osprzętu: pod tynk w ociepleniu, zlicowany z nową elewacją.

Stopień ochrony obudowy JP44

Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Wszystkie materiały stalowe instalacji z galwanicznym pokryciem ochronnym –cynkowane lub miedziowane.

Konstrukcje wsporcze instalacji zabezpieczone przed korozją : cynkowane lub malowane.

Minimalne przekroje poprzeczne elementów instalacji powyżej gruntu (zwody, przewody odprowadzające i uziemiające) z uwagi na stosowany materiał:

Stal : 50 mm². – (pręty stal. ocynk. fi 8mm)

Aluminium : 25 mm².

Miedź : 16 mm².

Minimalne przekroje poprzeczne uziomów sztucznych

Stal : 100 mm².

Miedź : 50 mm².

Transport i składowanie materiałów.

Dostawa materiałów powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych, w których materiały mają być składowane: pomieszczenia zamykane, zabezpieczone przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi.

Materiały przewidziane do wykonania robot mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu, za- i wyładunku oraz przechowywania i składowania materiałów należy:

- przestrzegać zaleceń Wytwórców urządzeń, aparatów i opraw odnośnie transportu i składowania ;
- aparaturę i urządzenia chronić przed uderzeniami, ubytkami i uszkodzeniami powłok.

7. SPRZĘT.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie a pracownicy powinni być przeszkoleni w jego obsłudze i przestrzeganiu warunków bezpiecznej pracy.

Roboty jw. będą prowadzone przy użyciu:

- elektronarzędzi;
- narzędzi ręcznych;
- rusztowań ustawianych w związku z wykonywaniem robót budowlanych.

8. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z niniejszą Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami;

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonywania poleceń Inspektora Nadzoru w zakresie zmian technologii, urządzeń itp. wprowadzanych w trakcie realizacji;

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykonywania poleceń organów ustawowych i Inspektora Nadzoru w tym zakresie.

9. WYKONANIE ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inwestorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

Rozdzielnice.

Rozdzielnice montować w miejscach i w sposób podany w dokumentacji technicznej oraz wg instrukcji montażu urządzeń.

Aparaturę montować ściśle wg jej położenia określonego w dokumentacji.

Przewody wprowadzać w pełnej izolacji, izolację żył przewodów pozostawiać jak najbliżej zestyków aparatów, pozostawić zapas przewodów.

Wykonać wymagane opisy i oznaczenia aparatów

Instalacje:

Wykonać wszystkie trasy instalacji w sposób przewidziany dokumentacją projektową i kosztorysem.

Trasy kabli i przewodów w budynku – nowe.

Zewnętrzne trasy instalacji.

Wykopy wykonywać ręcznie. Mechaniczne wykonanie wykopów jest dopuszczalne tylko w przypadku wyraźnego określenia w dokumentacji technicznej i kosztorysie.

O każdorazowym napotkaniu instalacji podziemnych nie występujących na mapie do projektowania w dokumentacji technicznej natychmiast informować inspektora nadzoru i nadzór geodezyjny.

Szallować wykopy o głębokości i szerokości większej od 1m.

Wykopy pod kable i instalacje odgromową:

- głębokość i szerokość wg dokumentacji technicznej.
- rury osłonowe w miejscach i o długościach/średnicach -wg dokumentacji technicznej. Dla instalacji odgromowej bezwzględnie przed wejściami do budynku z 1m zapasem z każdej strony oraz przy zbliżeniach z kablami.

Przywrócić oznakowania istniejących instalacji podziemnych uszkodzone w trakcie wykonywania robót.

Zasypanie wykopów po ułożeniu instalacji jest możliwe po jej odbiorze przez inspektora nadzoru .

Wykopy zasypywać z ubijaniem kolejnych 30-40cm warstw gruntu. Przywrócić poprzedni stan nawierzchni.

Układanie uziomów poziomych i pionowych.

Stosować tylko materiały przewidziane dokumentacją z pokryciem ochronnym zabezpieczającym przed korozją. Uziom układać w odległości 1m od fundamentu budynku na głębokości przewidzianej dokumentacją techniczną (nie mniej niż 0,6m).

Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją. Połączyć wszystkie napotkane w trakcie wykonywania robót uziemienia.

Połączenia skręcane zabezpieczyć trwale przed korozją

Uziom zasypać drobnym gruntem rodzimym natychmiast po odbiorze.

Instalacja odgromowa i uziemień ochronnych.

Złącza kontrolne montować na wysokościach umożliwiającym swobodny dostęp z poziomu terenu w sposób przewidziany dokumentacją projektową (w skrzynkach izolacyjnych lub bez osłony).

Złącza kontrolne instalacji uziemienia w postaci 2 szt. śrub M10 z nakrętkami i podkładkami sprężystymi. Przewody uziemiające oznakować malowaniem w paski zielono-żółte (o ile nie są oznakowane fabrycznie).

Połączenia przewodów uziemiających instalacji uziemienia łączyć z uziomem instalacji odgromowej zawsze w gruncie (spawanie zabezpieczone przed korozją).

Przewody uziemiające (o ile nie podano inaczej) przy wyjściu z gruntu chronić w rurach termokurczliwych.

Wszystkie połączenia rozłączne instalacji zwodów i przewodów odprowadzających zabezpieczyć smarem stałym.

Wykonać naciąg przewodów instalacji naprężanej biorąc pod uwagę naprężenia instalacji w okresie zimowym i związane z tym obciążenie konstrukcji wsporczych. Zwody poziome nie mogą niszczyć pokrycia dachowego w okresie letnim poprzez nadmierne zwisy.

Mocowania wszystkich konstrukcji wsporczych do połaci dachowych i czapek kominków uszczelnić przed przedostawaniem się wody.

Pionowe uziomy montować tylko w miejscach, w których nie zostały ułożone instalacje podziemne. Wykonawca zobowiązany jest do dysponowania aktualną mapą geodezyjną z naniesionymi sieciami uzbrojenia podziemnego.

Trasowanie, kucie bruzd i przebić

Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Kucie bruzd

Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.

Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.4.1.

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

Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Zaprawianie bruzd i przebić

Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.

Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw..

Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

Układanie rur i osadzanie puszek

Układanie rur

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

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

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

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

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

Instalowanie puszek

Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami

Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować puszki wielokrotne.

W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

Układanie przewodów

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych

Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:

- izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
- izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
- izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 450/750V (750V).

Dopuszcza się dla napięcia roboczego bezpiecznego (24V~) izolację o napięciu znamionowym 250V~.

Układanie przewodów w rurach

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

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulka a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Układanie przewodów w tynku

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.

Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.

Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm

Przewody, kable, osprzęt, oprawy.

Powierzchnie stykających się elementów przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone (dotyczy również uchwytów rur w połączeniach wyrównawczych).

Powierzchnie jw. należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Elementy złączne (śruby, nakrętki, podkładki) powinny być w wykonaniu z galwanicznym pokryciem ochronnym.

Śruby i wkręty do łączenia przewodów powinny mieć taką długość, aby po wykonaniu połączenia wystawały co najmniej na wys. 2 zwojów gwintu ponad nakrętkę.

Połączenia w puszkach wykonać jako *skręcane, z wykorzystaniem zacisków izolacyjnych samogwintujących*.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt (oczko przewodu podłączanego pod zacisk gwintowany wyginać zgodnie z kierunkiem dokręcania);
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową (zapasowaną lub lutowaną);

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia jak przewody jednodrutowe:

- przy końcówkach prostych dla przewodów o małych przekrojach wymagane jest lutowanie końców żył lub końcówki tulejkowe do zaprasowywania;
- przy końcówkach oczkowych wymagane jest lutowanie końców żył;
- z końcówką kablową lub tulejkową zaprasowywaną lub lutowaną.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, rozłączników bezpiecznikowych itp.

Przewód doprowadzający napięcie połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową) a przewód zabezpieczany z zaciskiem gwintu gniazda.

W rozłącznikach bezpiecznikowych przewód zabezpieczany łączyć do zacisku pozostającego bez napięcia po otwarciu rozłącznika (bezpieczniki są pozbawione napięcia)

Przyłączanie do opraw oświetleniowych itp.

Przewody montować do oznakowanych zacisków wg schematu.

Przewód fazowy w oprawkach żarówek montować do zacisku styku wewnętrznego, przewód neutralny do zacisku gwintu oprawki.

Przewód ochronny montować do styku ochronnego.

Montaż osprzętu i opraw.

Osprzęt montowany na wys. przyjętej normami lub podanymi w dokumentacji technicznej.

Oprawy montowane w miejscach (stropach lub ścianach) i odległościach podanych w dokumentacji technicznej.

Stosować oprawy i osprzęt o klasie izolacji i stopniu ochrony JP podanym w kosztorysie i zestawieniu materiałów.

Stopień ochrony osprzętu i opraw: JP44 (miejscza narażone na wpływy atmosferyczne)

10. KONTROLA JAKOŚCI.

a) Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- poprawności montażu;
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczania .

b) Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwa dopuszczalności do stosowania na terenie RP oraz niezbędne , wymagane projektem certyfikaty i gwarancje.

Sprawdzenia:

Badania i pomiary pomontażowe dotyczą :

- Sprawdzenia stanu izolacji przewodów i kabli.
- Sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych.
- Sprawdzenia rezystancji instalacji odgromowej.
- Sprawdzenia rezystancji uziomów ochronnych.
- Sprawdzenia i wyznaczenia rzeczywistej wartości natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.

11. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.

Jednostki obmiarowe robót:

Dla rozdzielnic, obudów, tablic, aparatów, osprzętu, opraw, złącz, wsporników, konstrukcji, przebieg – 1 szt.

- Dla instalacji liniowych (przewody, kable, trasy, uziomy, zwody i przewody inst. odgr. – 1 m
- Dla wnek pod rozdzielnie – 1 dm³, 1 m³
- Dla połączeń :przewodów i kabli – 1 szt

Dla badań i pomiarów pomontażowych – 1 pomiar

Inne jednostki obmiar (1kpl., 1m²) wynikające z zastosowanych norm jednostkowych KNNR i KNR.

12. ODBIÓR ROBÓT.

Przedmiotem odbioru są roboty (w zakresie zgodności z dokumentacją i ilości):

- ulegające zakryciu w trakcie wykonywania robót budowlanych – odbiór instalacji przed jej zatynkowaniem z kontrolą typów i przekrojów zastosowanych przewodów – **odbior częściowy**;
- po zakończeniu robót związanych z realizacją projektu – **odbior końcowy**.

Przy **końcowym odbiorze robót** powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy + protokoły odbiorów częściowych.
- Dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami – podpisana przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.
- Protokoły pomiarów elektrycznych i badań nowych instalacji.
- Świadectwa jakości materiałów, gwarancje urządzeń itp. dokumenty wymagane przepisami i żądaniem Inwestora.

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności są dokumenty wymagane postanowieniami zawartej Umowy, tej Specyfikacji Technicznej (pkt. 12) w tym protokół odbioru końcowego.

14. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

- Dokumentacja projektowa :
 - a. „Projekt budowlany - wykonawczy. Termomodernizacja budynku Przedszkola nr 76 w Lublinie. Instalacje elektryczne” Oprac. Zakład Gospodarczy TUM sc. Lipiec 2008 r.
 - b. „Projekt budowlany - wykonawczy. Termomodernizacja budynku Przedszkola nr 76 w Lublinie. Instalacje elektryczne. Oświetlenie zewnętrzne” Oprac. Zakład Gospodarczy TUM sc. Lipiec 2008 r.
- Przedmiary robót do dokumentacji jw. lipiec 2008 r., Zakład Gospodarczy TUM sc. Lublin, ul Do Dysa 5.

Rozporządzenia:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - - Dz.U.02.75.690

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U. 03.121.1138

Normy:

PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 'Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-442	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 'Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym..

- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-IEC 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 603674-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 603674-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 603674-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy lub rozbiórki.
- PN-EN 60439-4 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4. Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów.
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.(kod JP).
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-IEC 61312-1 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61312-2 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-86/E 05003.1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-89/E 05003.3 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-IEC 603674-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy lub rozbiórki.
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.(kod JP).
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa