

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA nr ST-E
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

REMONT SANITARIATÓW

Inwestor : **Gimnazjum nr 17**

Adres budowy: **Lublin, ul. Maszynowa 2**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

45310000-7 Roboty instalacyjne elektryczne

45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

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 robót.
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 instalacji elektrycznych (na podstawie zawartej Umowy) remontowanych pomieszczeń w Gimnazjum nr 17 w Lublinie, ul. Maszynowa 2.

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 obejmują n/w punkty ST:

- A. Rozdzielnice
- B. Trasy instalacji
- C. Przewody i kable instalacji.
- D. Oprawy oświetleniowe.
- E. Osprzęt instalacji.
- F. Połączenia wyrównawcze.

Definicje:

- **Gniazdo wtyczkowe:** aparat służący do ręcznego przyłączenia i odłączenia odbiornika będącego w stanie beznapięciowym.
- **Instalacja:** przewody do przenoszenia energii elektrycznej, sygnałów, gazu, wody, ścieków itd. np. kabel,
- Inwerter:** - urządzenie służące do zasilania pojedynczej świetlówki w oprawie (ze wspólnie zabudowanego akumulatora) od momentu zaniku napięcia zasilania niezależnego od łącznika instalacji
- **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 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.
- **Puszka:** obudowa z materiału izolacyjnego służąca do ochrony rozgałęzienia przewodów instalacji lub montażu osprzętu (w wykonaniu podtynkowym).
- **Rozdzielnica (zam.:tablica):** urządzenie elektryczne służące do rozdziału energii elektrycznej.
- **Trasa:** ciąg bruzd lub konstrukcji, na których lub w których układa się przewody lub kable instalacji.
- **Zacisk przewodu wyrównawczego:** zacisk umożliwiający przyłączenie przewodu wyrównawczego do przewodzącego elementu wyposażenia obiektu.
- **Źródło światła:** - urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w światłą

4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Nie występują.

5. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.

Budynek W70. Pomieszczenia remontowane znajdują się na parterze I, II piętrze budynku, powtarzalny układ pomieszczeń.

Instalacje elektryczne w budynku wykonane częściowo zgodnie z obowiązującymi przepisami.

System ochrony od porażeń:

Dla układu sieci TT – bieguny N i PE w tablicach nie połączone ze sobą

Dla układu sieci TN – bieguny N i PE w tablicach połączone ze sobą

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

Zabezpieczenie interesów osób trzecich: nie występuje.

Ochrona środowiska:

- wszystkie materiały z demontażu (oprawy, przewody, rozdzielnice, osprzęt) należy przekazać Inwestorowi w celu dalszego wykorzystania lub utylizacji. Gruz budowlany usuwać codziennie po zakończeniu robót.
- Wykonawca zapewnia w trakcie realizacji robót środki zabezpieczające przed:
 - o zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi substancjami toksycznymi;
 - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
 - o dopuszczalnych norm hałasu;
 - o 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.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy:

wg obowiązujących przepisów bhp ze szczególnym uwzględnieniem przepisów dotyczących wykonywania robót na wysokości (aktualne badania i szkolenia pracowników);

- 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.

Ochrona przeciwpożarowa.

- Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.
- Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji robót albo przez Personel Wykonawcy.

Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy – zapewnia Inwestor.

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, których charakterystyki techniczne dodatkowo wymieniono w poniższych punktach :

A. Rozdzielnica (tablica zabezpieczeń instalacji wc i zabezpieczeń wewn. linii zasilającej).

Napięcie zasilania: 3x 400/230V, listwy N i PE.

Obudowa :

- tablica zabezp. instalacji w wc :wnękowa, niepalna lub trudnopalna, II kl. izolacji, 2x12 mod drzwi, zamek.
- zabezp. wlz : n/t , dane jw. 1x12mod.

Maksymalny prąd pracy: 63 A.

Wyposażenie: wg schematu – rys. instalacji elektrycznych dokumentacji projektowej.

Ochrona przepięciowa instalacji: tak, kl.C 275V, ograniczenie przepięć do poz.1,2 kV.

Przekrój przewodów zasilających : wg dokumentacji 4 mm², maksymalnie możliwy 25 mm².

Przekroje przewodów odpływowych odbiorników: wg dokumentacji 1,5; 2,5 mm².

Ilość obwodów odpływowych: 5 , w tym 2 obwody oświetleniowe.

Połączenie wyrównawcze do bieguna (listwy) PE : tak . przekrój przewodu 2,5 mm².

Stopień ochrony obudowy: tabl. zabezp. wc – JP30; tablica zabezp. wlz - - JP55.

B. Trasy instalacji

Bruzdy instalacji – głębokość umożliwiająca zakrycie bruzd po ułożeniu przewodów tynkiem o gr. co najmniej 5mm, poziome i pionowe w stosunku do ścian i stropów, 20cm poziomo poniżej stropu..

Listwy instalacyjne n/t z materiałów niepalnych i samo gasnących.

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 połączenia rozłączne (śruby) z pokryciem ochronnym.

C. Przewody instalacji.

Napięcie znamionowe izolacji wszystkich stosowanych przewodów : 450/750V.

Materiał żył przewodów i kabli miedź (Cu).

Przekroje znamionowe stosowanych przewodów:

- Wewnętrzna linia zasilająca: 4 mm² (do tablicy zabezp. wc).
- Instalacja oświetlenia: 3x1,5;
- Instalacja gniazd wtyczkowych 230V: 3x2,5 mm²
- Instalacja połączeń wyrównawczych: 2,5 mm² (izolacja zielono-żółta).

Układanie przewodów : podtynkowe w bruzdach (przewody płaskie instalacji), przewody wlv w listwie pcv n/t, połączenia wyrównawcze w rurach karbowanych.

D. Oprawy oświetleniowe.

Napięcie zasilania opraw: 230V.

Oprawy 2x18W (oświetlenie ogólne – klosze przezroczyste), oprawy 1x18W okragle białe klosz mleczny (nad umywalkami).

Miejsce zabudowania opraw: stropy pomieszczeń, ściany (nad umywalkami).

Źródła światła: świetlówki 18W (proste liniowe – ośw. Ogólne) oraz 18W (nad umywalkami).. Barwy światła świetlówek 830

Stopień ochrony obudowy : co najmniej JP44.

E. Osprzęt instalacji.

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

Prąd znamionowy : łączniki oświetlenia 10 - 16A, gniazda wtyczkowe 16A.

Wszystkie gniazda wtyczkowe wyposażone w biegun ochronny (PE).

Mocowanie osprzętu: podtynkowe, na wys. standardowej, w pom. wc dla osób niepełnosprawnych na wys.+1-1,1m. Dokładną lokalizację uzgodnić z Użytkownikiem.

Stopień ochrony: JP 20 w miejscach i pomieszczeniach suchych.

JP44 w miejscach i pomieszczeniach o zwiększonym prawdopodobieństwie narażenia na ochłapanie wodą.

F. Połączenia wyrównawcze.

Obejmy rurowe i zaciski przewodów wyrównawczych powinny być w wykonaniu z pokryciem ochronnym nie ulegającym korozji.

Transport i składowanie materiałów.

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

Materiały przewidziane do wykonania robót 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.

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;
- drabin.

Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych.

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

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

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

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

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane

Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

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.

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.

a) Rozdzielnice i aparatura modułowa.

Aparaturę montować ściśle wg jej położenia określonego w dokumentacji. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami.

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

Wykonać wymagane opisy i oznaczenia aparatów. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

Zapewnić równomierne obciążenie faz (jeśli w dokumentacji technicznej nie określono rozfazowania instalacji).

b) Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

c) Instalacje:

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

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.

Układanie rur.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

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 poniższej tabeli:

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

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.

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, przy czym koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm

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.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

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

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 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 kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednokowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

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 klamer z materiału nie ulegającego korozji.

Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm

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 kążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

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

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

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

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

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

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

Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: na tynku, pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

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 poprzez płytki odgałęźne.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, rozłączników bezpiecznikowych itp.

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

Gniazda 230V: widok od frontu – przewód fazowy montować do lewego bieguna gniazda, przewód neutralny do prawego bieguna, kołek ochronny powyżej biegunów.

Izolacja przewodów zasilających powinna być zakończona jak najbliżej obudowy zestyków.

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

Zaprawianie bruzd i przebieg

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

Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw.

Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną „, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

Wszystkie przebicia i przejścia instalacji (rur i przewodów) przez przegrody ogniowe (wydzielenia stref pożarowych budynku) muszą być uszczelnione masą o odporności ogniowej przegrody.

Montaż osprzętu elektrycznego

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych: łączniki instalacyjne i gniazda wtyczkowe 16A IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych, w pozostałych pomieszczeniach JP20.

Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wannę lub prysznic instalować poza 1 i 2 strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym $\leq 30\text{mA}$.

Dla łączników i gniazd zgrupowanych można stosować ramki wielokrotne

Łączniki klawiszowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia. Powierzchnie stykających się elementów przewodzących prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone (dotyczy również uchwytów rur w połączeniach wyrównawczych). Powierzchnie j.w. należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- czyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

Wypusty oświetlenia miejscowego /nad umywalkami w łazienkach/ powinny być wykonane tak, aby oprawy oświetleniowe znajdowały się na wysokości nie mniejszej niż 2,25m od podłogi.

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 aparatów

Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta, najczęściej na kołkach rozporowych lub w betonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.

Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.

Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,

izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TT aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L_1 , L_2 , L_3 , N.

Dla układu sieci TN aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L_1 , L_2 , L_3

Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

KONTROLA JAKOŚCI.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- poprawności montażu;

- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczania.

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.
- sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych.
- sprawdzenia skuteczności ochrony od porażeń.
- sprawdzenia i wyznaczenia rzeczywistej wartości natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.

OBMIAR ROBÓT.

Jednostki obmiarowe robót:

- dla rozdzielnic, obudów, tablic, aparatów, osprzętu, opraw, złącz, wsporników, konstrukcji, przebieg – 1 szt.
- dla instalacji liniowych (przewody, trasy – 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.

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 wykonawcza 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.

PODSTAWA PŁATNOŚCI.

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

DOKUMENTY ODNIESIENIA.

- dokumentacja projektowa dotycząca remontu pomieszczeń wc w Gimnazjum 17 w Lublinie
- przedmiar robót do dokumentacji jw..
- kosztorys ofertowy zawierający szczegółowy opis robót wg kalkulacji jednostkowej opracowany na podstawie przedmiaru.

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

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Dz.U. 03.169.1650

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych - Dz.U. 03.47.401

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych - Dz.U.99.80.912.

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 cieplnego.
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. Oprzewodowanie.
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 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 603674-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze."
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-EN 12464-1	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach.
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