

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót - SST - E1

Instalacja elektryczna

**Budowa budynku administracyjno-biurowego Komendy Powiatowej Policji w Raciborzu
ul. Bosacka, Racibórz, dz. nr 424/49**

Kod CPV 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

3. Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1 kV w budownictwie ogólnym

1.zasilanie - pkt 2.3 opisu technicznego

2.instalacja oświetleniowa – pkt 2.4 opisu technicznego

3.instalacja siły, sterowania, sygnalizacji – pkt 2.5 opisu technicznego

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie następujących napędów i zestawów:

- wentylatorów (uruchamianych razem z oświetleniem pomieszczeń WC);
- gniazd jednofazowych ogólnego przeznaczenia;
- jednostek klimatyzacyjnych
- gniazd zasilania komputerów;

4. instalacja odgromowa i uziemiająca – pkt 2.6 opisu technicznego

4.instalacja sygnalizacji pożaru – pkt 2.7 opisu technicznego

3.1 Wstęp

3.1.1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budownictwie ogólnym, tj. mieszkaniowym i użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

3.1.2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze,
- przewodami wtynkowymi,
- przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa zatapianych w ścianach i stropach budynku monolitycznego,
- przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa zatapianych w płytach prefabrykowanych, przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa, przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) i kablami układanymi w kanałach elementów budowlanych, przewodami jednożyłowymi, wielożyłowymi (kabelkowymi) i kablami układanymi prefabrykowanych kanałach instalacyjnych (sufitowych, naściennych itp.)

3.1.3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń i liczników energii elektrycznej.

3.2 Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Wymagania dotyczące transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie są podane w p. 2.1.

3.3 Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podane są w p. 2.3.

3.4 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych.

3.4.1.Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

3.4.2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

3.4.3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

3.4.4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

3.4.5. W wc należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

3.4.6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

3.4.7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

3.4.8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegu-nowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna.

3.4.9. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami rozdz. IV.

3.5 Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze.

3.6

3.6.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję 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.

3.6.2 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj 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 pracować oraz sam rodzaj instalacji.

3.6.3 Przejścia przez ściany i stropy

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

3.5.3.2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3.5.3.3. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.

3.5.3.4. Przy przejściu pomiędzy różnymi strefami p-poż. przepusty uszczelnia masą o odpowiednim stopniu ochrony odporności ogniowej.

3.5.3.5. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

3.6.4 Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.

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 łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 3.5.5.

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 wyrównawczej podłogi.

3.6.5 Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica znamionowa rury [mm] | 18 | 21 | 22 | 28 | 37 | 47 |
| Promień łuku, mm | 190 | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15‰ wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

| | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Średnica znamionowa rury [mm] | 18 | 21 | 22 | 28 | 37 | 47 |
| Długość kielicha [mm] | 35 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 |

Puszki 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.

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

3.6.6 Wciąganie przewodów do rur

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego skrócenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.
3. Do rur ułożonych, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

3.6.7 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

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.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

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

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

3.6.8 Podejścia do odbiorników.

3.5.8.1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

3.5.8.2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

3.5.8.3. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 3.5.3.

3.5.8.4. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- a) opraw oświetleniowych,

b) odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podjęcia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

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

3.7 Instalacje wtynkowe.

3.7.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonywać w sposób podany w p. 3.5.1.

3.7.2 Kucie bruzd

Kucie bruzd należy wykonywać wg zasad podanych w p. 3.5.4.

3.7.3 Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w p. 3.5.5.

3.7.4 Układanie i mocowanie przewodów

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.

Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości, co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.

Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu.

Mocowanie klamerkami lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździków na przewodzie.

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 beton, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

3.7.5 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 3.5.7.

3.8 Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach na budowie należy mocować przez:

wkręcenie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu, wkręcenie w metalowy kołek rozporowy, w betonowanie. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać: dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,

dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w 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.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowe pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

3.9 Montaż zabezpieczeń (gniazd bezpiecznikowych oraz wyłączników).

W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.

Gniazda bezpieczników należy montować na deskach lub bezpośrednio na kołkach rozporowych osadzonych w ścianie. Wyłączniki płaskie należy montować na listwach aparatowych.

Do przykręcania należy używać wkrętów z łbem półkolistym o odpowiedniej średnicy i długości. Pod łby wkrętów należy podłożyć podkładki.

Przewód zasilający należy przyłączać do styku dolnego, przewód zabezpieczany do gwintu gniazda bezpiecznikowego lub górnego styku wyłącznika płaskiego.

Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.

3.10 Próby montażowe

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

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

a. pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiacz nie może być mniejsza od:

0,25 Mohm dla instalacji 230 V,

0,50 Mohm dla instalacji 400 i 500 V;

dla instalacji w budynkach nowych z przewodami ułożonymi bezpośrednio w tynku albo w rurach instalacyjnych pod tynkiem dopuszcza się na jeden rok od wykonania instalacji wartość rezystancji mniejszą od wyżej podanej, tj.:

0,20 Mohm dla instalacji 230 V,

0,25 Mohm dla instalacji 400 V i 500 V,

a. pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od 1 Mohm

b. pomiar kabli zasilających,

c. pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków, silniki obracają się we właściwym kierunku.

3.11 Montaż przewodów ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV

3.10.1. Przewody ochronne (zerujące, uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawcze) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

3.10.2. Przewody ochronne ułożone w sposób stały należy wykonać z miedzi, aluminium lub stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych (lampy przenośne, urządzenia elektryczne itp.) powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny spełniać wymagania podane w przepisach, a ich wymiary poprzeczne nie powinny być mniejsze od podanych w tabl. 1.

3.10.3. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać według wymagań, które zostały podane w punkcie 3.5.7.

3.10.4. Izolowane jednożyłowe przewody zerujące należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód zerujący powinien mieć w miejscach połączeń długość większą niż przewody skrajne.

3.10.5. Gołe przewody ochronne należy układać jak następuje:

przewody wykonane z drutu, linki lub taśmy należy układać tak, aby były one dostępne do oględzin; wyjątek stanowią przewody układane w tynku lub pod tynkiem,

przewody stalowe nie ocynkowane należy chronić przed korozją, np. przewody wykonane z drutu o średnicy mniejszej niż 10 mm lub taśmy o grubości mniejszej niż 3 mm, układane na zewnątrz w miejscach ogólnie dostępnych, należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi,

przewody nie powinny stykać się z materiałami palnymi; nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem oraz w pomieszczeniach, w których występują pyły łatwo palne; przejście przez przegrody palne należy wykonać w rurach stalowych lub azbestocementowych,

w przypadku zmiany kierunku układania, promień zagięcia przewodu nie powinien być mniejszy od pięciokrotnego wymiaru przewodu (średnicy lub boku w płaszczyźnie gięcia),

w przypadku istnienia w obiekcie oddzielnych uziomów roboczych i ochronnych, przewody należy odizolować od przewodów uziemiających uziemienia roboczego,

w przypadku istnienia w obiekcie oddzielnych uziomów dla urządzeń o napięciu do 1 kV i oddzielnych dla urządzeń o napięciu powyżej 1 kV — przewody ochronne urządzeń o napięciu do 1 kV należy układać w ten sposób, aby odstęp między nimi a przewodami uziemiającymi urządzeń o napięciu powyżej 1 kV był nie mniejszy niż 10 cm.

3.10.6. Dopuszcza się, aby zastępczo jako przewód ochronny stały wykorzystywać stalowe części konstrukcyjne budowli i urządzeń technologicznych, np. dźwigary, szyny jezdne lub prowadnice dźwigów i suwnic, rurociągi wody nie-ogrzewanej oraz chłodnych gazów i cieczy niepalnych lub palnych, osłony metalowe przewodów szynowych i kabli, rury metalowe instalacji elektrycznych itp., jeśli spełniają wymagania wymienione w:

p. 3.10.2 — odnośnie do wymiarów poprzecznych,

p. 3.10.5 — odnośnie do ochrony przed korozją i przed uszkodzeniami mechanicznymi, zabezpieczeń przed możliwością spowodowania pożaru lub wybuchu, oddzielenia od siebie przewodów uziemiających układów odizolowanych,

p. 3.10.8 — odnośnie do niezawodności połączeń,

p. 3.10.13 — odnośnie do oznakowania barwami.

Zabrania się wykorzystywania w charakterze zastępczych przewodów ochronnych: rurociągów i zbiorników gorącej wody lub innych gorących cieczy, par i gazów, rynien i rur ściekowych, przewodów wentylacyjnych, łańcuchów, linek nośnych, szyn torów kolejowych, tramwajowych i kolejek, ogrodzenia, balustrad, poręczy oraz innych podobnych przedmiotów, jak również urządzeń podlegających rozbieraniu, rozluźnianiu połączeń itp.

3.10.7. W przypadku stosowania w najniższej kondygnacji budynku szyny wyrównawczej należy przyłączyć do niej części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody neutralne oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi. Wymiary poprzeczne szyny wyrównawczej powinny spełniać wymagania dla głównej szyny uziemiającej (p. 3.10.8).

3.10.8. Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- a) połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych właściwych i zastępczych należy wykonać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi; połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy; w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewodów lub kabli dopuszcza się również lutowanie; połączenia elektryczne poprzez zbrojenia konstrukcji żelbetowych, lub połączenia przewodów ochronnych ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie,
- b) przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch obejmek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10 cm; linki aluminiowe należy łączyć przez zaprasowanie na zimno,
- c) przewody z gołego drutu należy łączyć połączeniem śrubowym wg p. b) lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm,
- d) przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym wg p. b),
- e) połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- f) połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
- g) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,
- h) połączenia przewodów ochronnych zastępczych z rur stalowych gwintowanych należy odpowiednio mocno dokręcać, obejmując złączką co najmniej pięć zwojów gwintu rury.

3.10.9. Miejsca lub odcinki zastępczych przewodów ochronnych, w których metaliczna ciągłość połączeń elektrycznych nie jest zapewniona, należy zbocznikować przewodem omijającym. Przyłączenie przewodu bocznikującego należy wykonać wg wymagań jak dla zacisków uziomowych.

3.10.10. Przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać następująco:

właściwe przewody ochronne izolowane lub gołe z drutów, linek lub taśm należy przyłączać do zastępczych przewodów ochronnych przez spawanie lub za pomocą obejmek dwuśrubowych zaopatrzonych w zacisk przyłączeniowy; dopuszcza się przyłączenia do osłony metalowej przewodów lub kabli wykonywać przez lutowanie,

przyłączenie właściwych przewodów ochronnych do zastępczych przewodów ochronnych należy wykonywać w miejscach łatwo dostępnych do oględzin; jeśli warunku tego nie można spełnić, należy w miarę możliwości wykonać połączenie spawane bądź połączenie śrubowe szczególnie starannie zabezpieczone przed korozją, przyłączenia śrubowe za pomocą obejmki powinny spełniać wymagania podane w p. 3.5.7.

3.10.11. Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób:

zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową, zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany, zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w p. 3.5.7.

3.10.12. Przyłączenia przewodów ochronnych do przewodów uziemiających powinny spełniać wymagania jak dla zacisków uziomowych podane w p. 3.5.7.

3.10.13. Oznakowania barwne należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
- b) przewody ochronne właściwe oraz trasy przewodów ochronnych zastępczych powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej,
- c) oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono-żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 milimetrów każdy; izolacja żył, kabli i przewodów izolowanych powinna być zabarwiona, tak aby na końcu przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie w więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

- d) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję jak w p. b); oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykonać na całej długości przewodu, szyny gołej, elementu konstrukcji oraz urządzenia technologicznego, żyły kabla lub przewodu izolowanego,
- e) gołe przewody wielodrutowe i przewody napowietrzne należy oznakować barwami tylko w sąsiedztwie miejsca przyłączenia lub zawieszenia,
- f) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów lub szyn.

3.12 Instalacja odgromowa budynku – ŚCIŚLE WG PROJEKTU

3.13 Zasilanie energetyczne budynku – ŚCIŚLE WG PROJEKTU

3.14 Prace demontażowe – budynek do rozbiórki

Istniejąca instalacja elektryczna w budynku do demontażu. Demontażowi podlegają : oprawy oświetleniowe, gniazda wtykowe i łączniki, przewody, rozdzielnie i tablice elektryczne, konstrukcje związane z instalacją elektryczną. W/w osprzęt należy poddać utylizacji a sprzęt nadający się do wykorzystania w uzgodnieniu z Inwestorem przekazać do magazynu Inwestora.

3.15 Oświetlenie terenu – ŚCIŚLE WG PROJEKTU

3.16 Instalacja wentylacji Instalację wykonać w sposób jak dla całej instalacji elektrycznej do 1kV w budynku opisanej powyżej.

W/w zakres prac należy do wykonawcy instalacji elektrycznej, natomiast uruchomienie, okablowanie sterownicze i pomiarowe central i urządzeń z nimi współpracujących wykona dostawca systemu wentylacji.

3.17 Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej

3.17.1.Wstęp

1. Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.
2. Środki ochrony podstawowej są następujące:
 - a. pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
 - b. osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
 - c. umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
 - d. zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
 - e. wykonanie osłony (np. z płyty izolacyjnej) gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
 - f. umieszczenie gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
 - g. zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny,
 - h. zastosowanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego poręczy lub przegród z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Do obowiązków producentów należy stosowanie środków ochrony podstawowej wymienionych w p. a) do e).

Do kompetencji użytkownika, projektanta instalacji oraz wykonawcy należy zastosowanie środków wg p. f) do h).

3. Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

zerowania, uziemienia ochronnego, sieci ochronnej, izolacji ochronnej, ochronnego obniżenia napięcia dotykowego, separacji, izolowania stanowiska.

3.17.2. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- a. instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, stałoprądowych i przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500 Hz, zwanych dalej urządzeniami o napięciu do 1 kV,
- b. instalacji urządzeń ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV, przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 50Hz,
- c. uziomów urządzeń elektroenergetycznych wymienionych w p. a) i b) oraz uziomów urządzeń piorunochronnych

3.19 Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą a w szczególności:

zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian, protokoły z prób montażowych wg wymagań podanych w p. 3.9,

instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych (np. przewody szynowe) oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych.odbiorczy.

3.20 Przekazanie instalacji do eksploatacji

1. Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji.
2. Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

4. Podstawa płatności

Płatność za szt. należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych
- wykonanie pomiarów i prób

(1) Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu ślepego.

(2) Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w dokumentacji projektowej.

(3) Cena jednostkowa będzie obejmować:- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym

(4) Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

(5) Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

(1) Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

(2) Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie .

6. Przepisy związane

6.1 Polskie Normy

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 6364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-43:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprze wodowanie.

PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętr światłem elektrycznym

PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 - Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-93/E-5009/uzup. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - komplet

PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych . Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-12001 Apl. 1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych . Zasady ogólne. Wybór poziomów

PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych . Zasady ogólne - Przewodnik B Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

PN-EN 1838:2002(U) Oświetlenie awaryjne.

PN-EN 50146:2002(U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

6.2 Inne dokumenty

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych Tom V -Instalacje elektryczne.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część D -Roboty instalacyjne - Zeszyt 2 - „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej „, Warszawa 2004 - Instytut Techniki Budowlanej.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych B-00.00.00- Wymagania ogólne.- Promocja Sp. z o.o

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02-09-2004 „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego”

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .

UWAGA:

Przy wykonywaniu wszystkich robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ze wszystkich prób, pomiarów, odbiorów robót zanikających i częściowych, należy sporządzać protokoły, a po ich wykonywaniu dokonywać zapisów w dzienniku budowy.

Celem wyjaśnienia ewentualnych wątpliwości należy konsultować się z projektantem.