

1. WSTĘP

1. 1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną Osiedla 12 Budynków Wielorodzinnych - Budynek typ 1L i 1P

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i teletechnicznych i obejmują następujący zakres robót:

1. Wykonania oświetlenia terenu przy budynku 1P i 1L,
2. Instalacji elektrycznych gniazd w mieszkaniach,
3. Instalacji elektrycznych oświetlenia w mieszkaniach,
4. Montażu rozdzielnic RG, TL i TA,
5. Montażu rozdzielnic TM w mieszkaniach,
6. Wykonania instalacji odgromowej budynku,
7. Wykonania instalacji teletechnicznych w budynku.

1. 4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami.

1.4.1. Aprobata techniczna – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełniać wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

1.4.2. Certyfikat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

1.4.3. Certyfikat na znak bezpieczeństwa – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

1.4.4. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonania robót.

1.4.5. Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń

wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli one występują.

- 1.4.6. Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym** – zespół współpracujących z sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.
- 1.4.7. Iskiernik ochronny** – iskiernik instalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoku iskrowego.
- 1.4.8. Kąt ochronny zwodu pionowego** – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.
- 1.4.9. Ochrona zewnętrzna** – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed skutkami rozplywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.
- 1.4.10. Ograniczniki przepięć** - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.
- 1.4.11. Obciążenie budynku (obciążenie instalacji elektrycznej w budynku)** – stan pracy instalacji, w którym część lub wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach są włączone i pobierają energię. Rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą.
- 1.4.12. Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów mogących być pod napięciem przewodów ochronnych i awiających z nimi urządzeniami rozdzielczymi i sterowniczymi wraz z wyposażeniem dodatkowym.
- 1.4.13. Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy-instalacja odbiorcza)** – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Instalacja odbiorcza ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w mieszkaniach i budynkach mieszkalnych, w sposób dogodny i bezpieczny.
- 1.4.14. Odbiór częściowy** – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).
- 1.4.15. Odbiór końcowy** – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego) podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, polskimi normami oraz przepisami techniczno-budowlanymi. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowości.

wego i bezpiecznego działania.

- 1.4.16. Odbiór międzyoperacyjny** – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonania robót.
- 1.4.17. Oprzewodowanie** – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kablów) albo przewodów szynowych.
- 1.4.18. Połączenie wyrównawcze** – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu wyrównania potencjałów.
- 1.4.19. Przyłącze** – odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.
- 1.4.20. Przestrzeganie ograniczone powierzchniami przewodzącymi** – przestrzeń, w otoczeniu której znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części i wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania ograniczona.
- 1.4.21. Przewód odprowadzający** – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub uziomem.
- 1.4.22. Rezystancja uziemienia** – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.
- 1.4.23. Uziom** – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.
- 1.4.24. Uziom fundamentowy** – uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziomek fundamentowy sztuczny) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziomek fundamentowy naturalny).
- 1.4.25. Uziomek naturalny** - uziomek, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie lub fundamencie, w innym celu niż uziemienie, wykorzystany do celów uziemienia.
- 1.4.26. Uziomek sztuczny** – uziomek, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie do celów uziemienia.
- 1.4.27. Uziomek pionowy** – uziomek pionowy zagłębiony prostopadle do powierzchni ziemi.
- 1.4.28. Uziomek poziomy** – uziomek w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.
- 1.4.29. Uziomek otokowy** – uziomek poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

- 1.4.30. Wewnętrzna linia zasilająca (wlz)** – obwód elektryczny zasilający tablice rozdzielcze, z których zasilane są obwody odbiorcze.
- 1.4.31. Zacisk probierczy** – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia w ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
- 1.4.32. Złącze** – element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnic głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.
- 1.4.33. Zwód** – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.
- 1.4.34. Zwód naturalny** – zwód naturalny przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zbudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.
- 1.4.35. Elektroenergetyczna linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno lub wielobiegunowych i służąca przesyłaniu energii elektrycznej,
- 1.4.36. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez inżyniera.
- 1.4.37. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana,
- 1.4.38. Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń, w tym:
- odległość między przewodami, między przewodem a konstrukcją, między przewodem a ziemią, między przewodem a przewodami innych linii, między przewodem a przewodami innych linii, między przewodem a przewodami innych linii, między przewodem a przewodami innych linii,
- 1.4.39. Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, złączniki, końcówki, listwy zaciskowe,
- 1.4.40. Odległość między przedmiotami** - odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np.: odległość kabla od innego kabla, od rurociągu,
- 1.4.41. Odległość pionowa między przedmiotami** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów,

- 1.4.42. Odległość pozioma między przedmiotami** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów,
- 1.4.43. Osłona kabla przewodu** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego, uszkodzeń przed wilgocią.
- 1.4.44. Osłona otaczająca** - osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron,
- 1.4.45. Osłona otwarta** - osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron,
- 1.4.47. Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego lub innych urządzeń.
- 1.4.48. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.49. Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- 1.4.50. Skrzyżowanie**- to takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej,
- 1.4.51. Trasa kablowa**- pas terenu przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożona jest jedna lub więcej linii kablowych,
- 1.4.52. Urządzenie rozdzielcze**- aparat elektryczny w obudowie lub osłonie zabezpieczającej przed dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp. ,
- 1.4.53. Zbliżenie**- takie miejsce na linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów)

urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem i inspektorem nadzoru.

2.MATERIAŁY

2. 1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2. 2. Stosowane materiały .

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiednie atesty polskiego Biura Badania Jakości (BBJ SEP), a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Materiałami podstawowymi stosowanymi w robotach będących przedmiotem niniejszej ST są:

- kable elektroenergetyczne na napięcie 0,6/1 kV- wg PN- 93/E- 90400 oraz PN- 93/E-90401,
- kable sterownicze na napięcie 0,6/1 kV- wg PN- 93/E- 90403
- przewodów instalacyjnych 450/750V wg PN-87/E-90056,
- przewodów jednożyłowych 450/750V wg PN-E-90500-3:2001,
- rury osłonowe z twardego polietylenu firmy „Arot” wg AT/98-02-0055A, AT/99-03-0080, oraz opinii techn. IEN Warszawa spełniająca warunki PN-74/C-89200
- bednarka stalowa FeZn 25x4 (30x4)mm wg PN-67/H-92328.

Wszystkie użyte do wykonania robót wg zasad niniejszej Specyfikacji winny pochodzić z wytwórni posiadających certyfikat jakości.

2. 3. Stosowane urządzenia elektryczne.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej, to urządzenia elektryczne tego samego rodzaju powinny być dostarczane przez tego samego producenta i winny posiadać atesty polskiego BBJ SEP.

Sprzęt łączeniowy do ochrony personelu i urządzeń, włączając wszystkie typy wyłączników, styczników, przełączników, końcówek, złączek, itd. będzie odpowiadał IEC 947. Cała aparatura łączeniowa i sterownicza znajdująca się w rozdzielni RG i wszystkich pozostałych tablicach w obiektach będzie spełniać wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm dotyczących wyposażenia elektrycznego.

2. 4. Składowanie materiałów.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być stosowane do rodzaju składowego materiału.

Materiały takie jak: osprzęt kablowy, konstrukcje wsporcze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewiewnych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowo, bednarka stalowa winna być składowana w zwojach, kable w czasie składowania powinny znajdować się

w bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo.

Wszystkie materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne i działanie korozji.

3. SPRZĘT

3. 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3. 2. Stosowanie sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca przystępuje do wykonania rozbudowy sieci rozdzielczej i sterowniczej w budynku ośrodka winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka udarowa z młotem,
- wibromłot elektryczny,
- przyrządy do gipsowania o osadzania puszek instalacyjnych w tynku,
- zestaw urządzeń do zarabiania końcówek kabli i przewodów giętkich,
- zestaw narzędzi do odizolowywania kabli i przewodów,

4. Transport

4. 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4. 2. Wymagania dotyczące transportu.

Wykonawca jest zobowiązany dostosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Środki transportowe stosowane przy wykonywaniu objętych niniejszą Specyfikacją robót to:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,

Transport kabli należy wykonać w następujących warunkach:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.
- zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie kabli w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyniach samochodu na płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów jest zabronione.

Transport materiałów i elementów małogabarytowych np. osprzęt i drobne urządzenia elektryczne winien być dokonywany w fabrycznych opakowaniach w warunkach uniemożliwiających uszkodzenie, zawilgocenie lub zdekompletowanie.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

5.1. Projekt organizacji

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

5.2. Trasowanie

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

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do

podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Linie elektroenergetyczne i sterownicze

Projektowane linie kablowe muszą być wybudowane zgodnie z PN-76/E-05125 i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie działania Rejonu Energetycznego.

Linie kablowe wewnątrz budynków prowadzone są zarówno w tynku, kanałach kablowych DPL, w posadzkach i w przestrzeniach między-stropowych.

W posadzkach i przestrzeniach między-stropowych kable układać w rurach osłonowych typu ICTA.

5.5. Układanie kabli w kanałach i korytkach kablowych.

Przed wprowadzeniem kabli do kanału należy zdjąć przykrycie kanału.

Podobnie postąpić w przypadku układania kabli w korytkach kablowych jeżeli posiadają pokrywy. układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie.

Promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-to krotnej średnicy kabla wielożyłowego lub wiązki kabli jednożyłowych. Podczas układania kabli w kanałach i korytkach kablowych oraz w czasie prac na istniejących liniach zachować szczególną ostrożność na kable będące pod napięciem sieci i zwracać uwagę na bezpieczeństwo pracy zagrożone ewentualnie złym stanem izolacji przewodów.

5.6. Montaż rozdzielni elektrycznych.

Tablice rozdzielcze zamontować we wcześniej przygotowanych wnękach lub na zamocowanych cokołach. Obwody wyprowadzić na listwę zaciskową ZUG. Należy pamiętać o połączeniu mostkami wszystkich elementów metalowych. Elementy przewodzące zabudowane w rozdzielni osłonić odpowiednimi maskownicami. Dokonać oznaczeń i opisów poszczególnych obwodów. Rozdzielnice przed montażem należy poddać wymaganym próbom i badaniom.

5.7. Montaż opraw oświetleniowych.

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

5.8. Montaż instalacji odgromowej

a/ Zwody poziome

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

b/ Przewody odprowadzające

Wykorzystać konstrukcje stalowe słupów.

c/ Uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonać jako uziomy otokowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.9. Próby montażowe

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

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji, należy stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

6.2. Cel kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest przeprowadzenie badań i pomiarów zgodnie z wymaganymi normami, wynikiem których będzie ocena wykonanych prac .

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów zapewni odpowiedni system kontroli jakości.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia kontrolne i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6. 3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji, należy stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu, przez inspektora nadzoru i przedstawiciela Inwestora wykonania w/w roboty w założonej jakości i przy użyciu właściwych materiałów.

W czasie wykonywania roboty należy przedsięwziąć następujące czynności:

- sprawdzenie rezystancji izolacji i ciągłości żył kabli elektrycznych,
- sprawdzenie rezystancji izolacji i ciągłości żył przewodów instalacyjnych,

W przypadku zadawalających wyników pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek wykonawcy, inspektor nadzoru może

wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po wykonaniu robót. W czasie przeglądu robót po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu
- sprawdzenie dokładności wykonywanych elementów
- stan przewodów i osprzętu
- ciągłość żył kabli i przewodów i zgodności faz
- prawidłowość ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- wykonywanie pomiarów:
 1. skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim części przewodzących,
 2. rezystancji uziomów ochronnych i roboczych,
 3. rezystancji izolacji kabli i przewodów

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach wymaganych przez odpowiednie normy przedmiotowe.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez inżyniera w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych krotek i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj:

- ułożonych kabli w rowach kablowych,
- ułożonych kabli i przewodów w przestrzeni między-sufitowej,
- ułożonych ciągów rur ochronnych,
- wciągnięcia kabli do rur ochronnych,

7.3. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową,
- Specyfikacjami Technicznymi, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót
- odpowiednimi protokołami prób montażowych,

- sprawdzić, czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego odpowiednimi przepisami budowlanymi.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

7.3. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór końcowy będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8. 1. Polskie normy dotyczące budownictwa mieszkaniowego

PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
PN-IEC 60364-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
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. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
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 łączeniowa i sterownicza
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 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-7-701	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 60364-7-703	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
PN-IEC 60364-7-706	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny
PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji i urządzeń przetwarzania danych

8.2. Inne normy dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych

PN-IEC 60050-826	Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 60445	Zasady podstawowe bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i Zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
PN-IEC 61024-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC 61024-1-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziom w ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC-61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

PN-89/E-05003/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
PN-92/E-05003/04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
PN-IEC 884	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC-60664-1:1998	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymatania i badania
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-E-93201:1997	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250V i prądy znamionowe do 16A
PN-85/E-93150	Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Wymagania ogólne
PN-86/E-93151	Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Łączniki naścienne do 16A, 250V. Główne wymiary
PN-83/E-93152	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16A, 250V.
PrPN-E-93208	Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
PN-IEC-998:1997	Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-/E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych
PN-IEC-60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
P SEP-E-0001	Prenorma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
P SEP-E-0002	Prenorma SEP. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej