

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV E-04.00.00

**BUDOWA CENTRUM TECHNOLOGICZNEGO KIELECKIEGO
INKUBATORA TECHNOLOGICZNEGO
BUDOWA HAL PRZEMYSŁOWYCH Z ZAPLECZEM B+R,
INFRASTRUKTURĄ SOCJALNO-BIUROWĄ
ORAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ**

– instalacja odgromowa i uziemiająca.

BRANŻA

elektryczna

INWESTOR:

**KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY
UL. OLSZEWSKIEGO 6
25-663 KIELCE**

ADRES INWESTYCJI:

OLSZEWSKIEGO, DZIAŁKA NR: 5/26 OBRĘB 0005

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**Zespół Projektowy AMD
ul. Długoszyńska 6
43-603 Jaworzno
tel/fax: (32) 752 99 23; (32) 752 93 52**

PROJEKTANT:

**mgr inż. Adam Kaim
nr upr: SLK/0734/POOE/05**

KATOWICE, WRZESIEŃ 2013

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektem wykonawczym "Budowa centrum technologicznego kieleckiego Inkubatora technologicznego Budowa hal przemysłowych z zapleczem B+R, Infrastrukturą socjalno-biurową Oraz infrastrukturą towarzyszącą – instalacja odgromowa i uziemiająca.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją.

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy:

- instalacji odgromowej dla obiektu,
- instalacji uziemienia ochronnego ,
- instalacji uziemienia roboczego,
- instalacji ochrony przed elektrycznością statyczną,

Niniejsza specyfikacja stanowi podstawę do opracowania zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji, norm oraz dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne rozwiązania powinny być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia.

1.4 Określenia podstawowe.

- 1.4.1 Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może Sie znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może Sie pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
- 1.4.2 Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
- 1.4.3 Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka, a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- 1.4.4. Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na

pancerz metalowym kabla.

- 1.4.5. Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- 1.4.6. Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- 1.4.7. Sieć skompensowana – sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktancje kompensująca składowa pojemnościowa jednofazowego prądu zwarcia z ziemia).
- 1.4.8. Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
Może występować jako uziemienie:
- ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).
Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte
- 1.4.9. Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
Może występować jako:
- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
- sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- 1.4.10. Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej).
- 1.4.11. Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kat ochronny). Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.
- 1.4.12. Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w

budynku. realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych z zachowaniem odpowiednich odstępów izolacyjnych lub zastosowaniem dodatkowych środków ochrony.

1. 4.13. Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;

- 1.4.14. Ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia elektrycznego;

1.4.15. Parametry sieci

Częstotliwość	50Hz z dopuszczoną tolerancją $\pm 5\%$
Niskie napięcie	400V, TN-S
Niskie napięcie (oświetlenie, ogrzewanie)	230V, TN-S
Napięcie sterownicze prądu zmiennego	230V, 1-fazowe

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.5.1. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę

Przed rozpoczęciem robót w zakresie wykonania instalacji elektrycznych w obiekcie Wykonawca powinien zapoznać się z planowanym usytuowaniem instalacji odgromowej oraz instalacji uziemienia na obiekcie.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu. Wykonywanie robót instalacyjnych elektrycznych Wykonawca powinien uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru.

1.5.2. Dokumentacja robót wykonawczych

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren wykonywania robót oraz następujące dokumenty:

- Przedmiar robót
- Specyfikacje Techniczne (warunki wykonania i odbioru robót)

Specyfikacja Techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz ich zgodność z przedmiarem robót i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w dokumentacji robót powinny być uważane za docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji.

1.5.3. Wykonawca

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych. Wykonawca robót instalacyjnych jest odpowiedzialny za

prorowadzenie robót elektrycznych zgodnie z projektem, warunkami umowy, obowiązującymi przepisami, oraz za jakość zastosowanych materiałów.

1.5.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Teren budowy powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi polisę ubezpieczającą go przed roszczeniami związanymi z uszkodzeniami ciała oraz szkodami majątkowymi osób trzecich powstałych w trakcie realizacji prac.

1.5.5 Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować się do przepisów zawartych w regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników szkodliwych.

1.5.6 Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawca powinien znać i przestrzegać wymagania zawarte w:

Ustawie - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156/2006 r + zm.)

Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r

Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003.

1.5.7 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie budynku. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości i w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez nieprzestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej.

2. **Materiały.**

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały do wbudowania powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Nie później niż 7 dni przed zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dane dotyczące: świadectw jakości, atestów, certyfikatów lub deklaracje zgodności materiałów przewidzianych do wbudowania.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania

- sprawdzenie z zasadniczymi wymaganiami przez notyfikowaną jednostkę kontrolującą
- certyfikacja przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą
- badanie wyrobu przez producenta lub notyfikowane laboratorium

2.3. Wymagania

Instalacja odgromowa oraz uziemiająca powinny być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN/PN-IEC, w sposób zapewniający ich właściwe funkcjonowanie i bezpieczną obsługę. Dla obszarów gdzie normy IEC/EN nie zostały opracowane, a istnieją normy krajowe, należy ich przestrzegać.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym. Wszystkie odstępstwa od projektu muszą być uzgadniane z projektantem. W czasie montażu należy brać pod uwagę i przestrzegać wskazówki i wytyczne dostawcy osprzętu.

Firma montażowa zobowiązana jest również do stosowania wymogów wynikających z przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, Prawa Budowlanego oraz wewnętrznych przepisów GL dotyczących BHP i p.poż.

3. Sprzęt, narzędzia i elektronarzędzia

3.1 Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

3.2 Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwo wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

4. Transport.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodnie z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowanych do przewożonych tych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego
- samochodu skrzyniowego
- przyczepy do przewożenia kabli

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wiedzą budowlaną, projektem, warunkami umowy oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Instalacja odgromowa

Wymagania podstawowe

Instalacja odgromowa powinna być wykonana w taki sposób, aby zapobiegać lub co najmniej znacznie obniżyć ryzyko szkód powodowanych przez wyładowania atmosferyczne w obiekcie.

Należy maksymalnie wykorzystać dla potrzeb instalacji odgromowej elementy elektrycznie przewodzące, takie jak:

- zbrojenie fundamentów
- konstrukcje wsporcze
- elementy konstrukcyjne
- elementy konstrukcyjne obiektu

Dodatkowo projektowane (sztuczne) części instalacji odgromowej powinny być wykorzystane tylko w przypadku potrzeby uzupełnienia części naturalnych lub w przypadku ich braku. Elementy przewodzące stanowiące naturalne i sztuczne części instalacji odgromowej powinny mieć zapewnioną ciągłość połączeń wykonanych jako nierozłączne. Połączenia rozłączne należy wykonać wyłącznie przy złączach kontrolnych.

Bez ograniczeń mogą być stosowane połączenia:

- spawane i zgrzewane
- nitowane i zaprasowywane, jeżeli łączone elementy nie mają powłok izolacyjnych
- pręty zbrojeniowe elementów żelbetowych spawane spoiną pachwinową dwustronną o długości co najmniej 5 i zalane betonem

Połączenia nitowe, klejone i zaprasowywane nie mogą być stosowane jeżeli łączone elementy mają powłoki antykorozyjne.

Dopuszcza się stosowania połączeń śrubowych zaciskowych lub stykowych dla łączenia elementów pokrytych warstwami antykorozyjnymi po uprzednim usunięciu warstwy powłoki i ponownym pokryciu powłoką antykorozyjną całego połączenia.

Wszystkie podziemne połączenia spawane elementów uziomu należy zabezpieczyć przed korozją.

Zastosowanie metalowych elementów konstrukcyjnych w ochronie odgromowej należy uwzględnić w dokumentacji projektowej branży budowlano-konstrukcyjnej.

Instalacja odgromowa budynków

Instalacja odgromowa powinna być wykonana zgodnie z normą PN-IEC 61024.

Obiekt wymaga ochrony i zastosowania zewnętrznego urządzenia piorochronnego (LPS) o II stopniu ochrony. Wokół budynków wykonać należy uziom otokowy, który wykonany zostanie płaskownikiem ocynkowanym Fe-Zn 30x4mm łączonym przez spawanie, ułożonym na płask w ziemi.

Uziom otokowy należy połączyć poprzez złącza kontrolne zlicowane z elewacją budynku z przewodami odprowadzającymi prowadzonymi w rurkach stalowych.

Zwody poziome i pionowe oraz przewody odprowadzające powinny być tak rozmieszczone, aby wszystkie części chronionego obiektu były wewnątrz strefy ochronnej zwodów. W przypadku zbyt dużych odległości pomiędzy naturalnymi elementami instalacji należy zastosować elementy sztuczne. Zamocowanie zwodów powinno być trwałe.

Wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe, itp.) należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

Wszystkie metalowe części obiektu, znajdujące się na powierzchni dachu i nie zawierające instalacji elektrycznych (kominy, wyciągi, bariery, itp.) powinny być połączone z najbliższym

zwodem lub przewodem odprowadzającym. W przypadku urządzeń zasilanych elektrycznie należy przewód odprowadzający wyprowadzić ponad urządzenie oraz skutecznie go odizolować od części metalowych urządzenia.

Należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów. Rury deszczowe spustowe należy przyłączyć do zwodów.

Przewody odprowadzające należy układać na zewnętrznych ścianach obiektu w rurkach stalowych pod warstwą ocieplenia z zachowaniem odległości od ściany i pewność zamocowania nie gorszą niż na uchwytach.

Przewody odprowadzające sztuczne należy układać po możliwie najkrótszej trasie między zwodem a uziemieniem.

Wszystkie przewody odprowadzające, naturalne i sztuczne powinny być połączone od góry ze zwodami, a od dołu z uziomami lub przewodami uziemiającymi.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami lub przewodami uziemiającymi należy wykonać poprzez złącze kontrolne zlicowane z elewacją budynku.

Uziom oraz przewody odprowadzające sztuczne powinny być wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej o wymiarach 30x4mm.

Uziemienie ochronne i technologiczne

Wymagania podstawowe

System uziemień winien być stosowany dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, maszyn i urządzeń. Maksymalna oporność uziemienia winna wynosić 5 Ohmów. Dla uziomów technologicznych wartość uziemienia nie może przekroczyć 1 Ohm. Uziomy poziome powinny być układane na głębokości nie mniejszej niż 0,5m poniżej powierzchni gruntu i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od ściany budynku. Rodzaj i głębokość umieszczenia uziomów powinny być takie, aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganej wartości. W przypadku uziomów pionowych, ich górny koniec powinien znajdować się poniżej powierzchni ziemi. Zastosowanie uziomów pionowych lub ukośnych jest szczególnie korzystne, gdy rezystywność gruntu zmniejsza się wraz z głębokością. Zastosowane, materiały i konstrukcje uziomów powinny zapewnić odporność na uszkodzenia mechaniczne spowodowane korozją.

W skład każdej instalacji uziemienia powinna wchodzić główna szyna uziemiająca lub główny zacisk uziemiający, do których należy przyłączyć:

- Przewody uziemiające
- Przewody ochronne
- Połączenia wyrównawcze
- Przewody uziemień roboczych, jeżeli są wymagane.

Przewody uziemiające

Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym. W dostępnym miejscu powinno być przewidziane połączenie umożliwiające odłączenie przewodu uziemiającego. Wymagane jest, aby znajdowało się ono przy głównej szynie lub zacisku uziemiającym w celu umożliwienia wykonania pomiarów rezystancji uziemień. Połączenie to powinno mieć możliwość rozłączenia jedynie z użyciem narzędzia i powinno być wykonane w sposób trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym.

Przewody ochronne

Przewody ochronne powinny być obliczone i dobrane zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54.

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- Żyły w przewodach (kablach) wielożyłowych
- Ułożone na stałe przewody gołe lub izolowane
- Metalowe osłony, jak np. powłoki, ekrany i pancerze przewodów (kabli)
- Metalowe rury lub inne osłony
- Odpowiednie części przewodzące obce

Pod warunkiem, że spełniają one wymagania normy PN-IEC 60364-5-54.

Przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i spowodowanymi przez siły elektrodynamiczne.

Połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.

W przewodach ochronnych nie należy umieszczać żadnej aparatury łączeniowej ani cewek urządzeń kontrolnych, w przypadku stosowania elektrycznej kontroli ciągłości uziemienia.

Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z normą PN-IEC 61024 w taki sposób, aby wewnętrzne i zewnętrzne części przewodzące oraz układy elektroenergetyczne

i telekomunikacyjne mogły być połączone za pomocą krótkich przewodów wyrównawczych i gdzie to konieczne, przez włączenie urządzeń ograniczających przepięcia. Wszystkie połączenia powinny być zgodne z PN-IEC 60364.

Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane przy powierzchni ziemi. Przewody wyrównawcze powinny być przyłączone do szyny wyrównawczej wykonanej i zainstalowanej w taki sposób, aby była łatwo dostępna do kontroli. Szyna wyrównawcza powinna być połączona z układem uziomowym, podłączonym do uziomu otokowego, fundamentowego i naturalnego, za pomocą krótkich przewodów.

W przypadku zewnętrznych części przewodzących, połączenia wyrównawcze powinny być wykonane możliwie najbliżej punktów wejściowych.

Połączenia wyrównawcze instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych powinny być ustalane zgodnie z normą PN-IEC 61024.

5.2 Roboty w instalacji odgromowej oraz uziemiającej

- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym takie jak: wykopy liniowe lub jamiste wraz z zasypaniem, wyprawki pokrycia dachu, kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach, podłożach, lub sufitach
- osadzenie kołków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, zacisków, złączek wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego

- oznakowanie zgodne z wytycznymi z dokumentacji projektowej
- technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi), w przypadku braku takich wytycznych,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu instalacji piorunochronnej i uziemień jak: zasypanie wykopów, zaprawianie bruzd przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu wykonanie instalacji uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny wykonać należy instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja powinna się składać z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy, w tym przypadku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

6. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli jakości robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót zgodnie z przedmiarem, normami oraz wymaganiami SST.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót jest:

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., pl., m,
- dla zwodów i uziomów: m,
- dla elementów instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl.,

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót.

Roboty ulegające zakryciu należy zgłaszać do odbioru częściowego. Całość robót podlega odbiorowi końcowemu.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu instalacji piorunochronnej i uziomów,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji odgromowej oraz uziemiającej np. zasypianie fundamentów wraz z uziomem fundamentowym.

8.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy, pograżanie uziomu prętowego). Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu, zabezpieczenia antykorozyjne oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem wydzielonych pętli lub elementów instalacji piorunochronnej i uziomów.

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu prac związanych z montażem instalacji odgromowej oraz uziemiającej, przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w użytkowanie. Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
 - szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.
- Metrykę urządzenia piorunochronnego.
Protokoły pomiarowe rezystancji uziemienia.
Protokół zagęszczenia gruntu

W toku odbioru komisja zobowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST oraz porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Roboty instalacji odgromowej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań byłby negatywny roboty instalacji odgromowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca obowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru. W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego instalacji odgromowej, urządzenia piorunochronnego oraz dołączyć metrykę, zawierającą dane o obiekcie budowlanym wraz z opisem oraz schematem.

9. Podstawa płatności.

Rozliczenie robót montażowych instalacji odgromowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym lub częściowym odbiorze określonymi w umowie. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę do rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji odgromowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4m, od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę do oddzielnej płatności.

Klauzula

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji i jednocześnie dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.

- Specyfikacje urządzeń oraz rysunki szczegółowe, każdorazowo podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora i Biuro Projektów
- W przypadku zastosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Każdorazowo alternatywne rozwiązanie musi podlegać ocenie i zatwierdzeniu przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić zaistniały fakt projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia wykonawcy z ich dostarczenia i zabudowania.
- W przypadku wystąpienia kwestii spornych, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do rozstrzygnięcia.
- W zakres prac wykonawcy wchodzi próby i uruchomienia poszczególnych urządzeń oraz instalacji wg obowiązujących norm, przepisów oraz dokumentacji techniczno ruchowej.

10. Przepisy związane.

Ustawy:

Ustawa Prawo budowlane z 7.07.1994 r. (Tekst jedn-DzU nr 156/2006 r. + zm)

Ustawa Prawo Energetyczne z 10.04.1997 r. (Tekst jedn-DzU nr 89/2006 r + zm)

Ustawa z 24.08.1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Tekst jedn-DzU nr 147/2002 r + zm)

Ustawa z 30.08.2002 r. O systemie oceny zgodności (Tekst jedn DzU nr 204/2004 r. + zm)

Rozporządzenia:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz 690 z późn. zm.) – tekst ujednolicony ze zmianami z dnia 7 kwietnia 2004 r. zawartymi w Dz.U. Nr 109, poz. 1156

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 sierpnia 1999 r w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych DzU nr 74/1999 r

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r.w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochronyprzeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r.w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z 12.03.2003 r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego DzU nr 49/2003

Normy: PN, PN-EN, PN-IEC, N SEP

Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-46. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 755. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.

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

PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

Uziemienia, połączenia wyrównawcze, przewody ochronne

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

PN – IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

Ochrona odgromowa

PN – 86/E-05003/01 Ochrona odgromowa w obiektach budowlanych. Wymagania ogólne.

PN – IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN – IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.

PN – IEC 61312-1 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.

Zasady ogólne.

PN-IEC 60050 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. 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 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-92/E- 05200 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Terminologia

PN-92/E- 05201 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Metody oceny zagrożeń wywołanych elektryzacją materiałów dielektrycznych stałych. Metody oceny zagrożenia pożarowego i/lub wybuchowego

PN-92/E- 05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne

PN-92/E- 05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego właściwego i oporu upływu

PN-E- 05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

Ochrona przepięciowa

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

PN-IEC 60364-5-534. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-EN 60099-5. Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.