

SPIS TREŚCI

1. Karta opisowa
2. Spis zawartości
3. Opis techniczny
 - 3.1 Podstawa opracowania
 - 3.2 Zakres i przedmiot opracowania
 - 3.3 Podstawy prawne
 - 3.4 Opis techniczny
 - 3.4.1 Zwody poziome
 - 3.4.2 Przewody odprowadzające i uziemiające
 - 3.4.3 Uziom otokowy
 - 3.4.4 Zabezpieczenie antykorozyjne
 - 3.5 Uwagi końcowe
 - 3.6 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

CZĘŚĆ GRAFICZNA II

- E-1 Instalacja odgromowa (rzut dachu).
- E-2 Instalacja odgromowa (elewacja frontowa – północna).

3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt techniczny, projekt technologiczny
- opracowania branżowe i międzybranżowe
- obowiązujące normy techniczne i przepisy prawne
- obowiązujące normy

3.2. ZAKRES I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Zaprojektowano instalację ochrony odgromowej LPS :

- budynek mieszkalny wielorodzinny.

Zakres projektu obejmuje instalacje ochronne zewnętrzne, **nie obejmuje ochrony wewnętrznej**

Elementy składowe projektowanej instalacji:

1. przewody odprowadzające,
2. przewody uziemiające,
3. połączenia do uziomów poziomych typu „B”.

3.3. PODSTAWY PRAWNE I OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY.

Ustawy i rozporządzenia

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane. Dz.U.13.1409
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U.12.462
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U.13.1129
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U.03.120.1126
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.03.169.1650
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz.U.13.492

- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 R. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, Poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów Deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Z 2004 r. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych Oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011)

Normy i przepisy

- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: obiektów budowlanych - Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-EN 50164-1:2002U, Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym,
- PN-IEC 60363-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed napięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- 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 w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne - Sowa A.: Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. COSiW SEP, Warszawa 2005,
- wytyczne branżowe.
- Inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania

3.4. OPIS TECHNICZNY – ZEWNĘTRZNE URZĄDZENI PIORUCHRONNE (LPS)

Zgodnie z przepisami budynek zalicza się do klasy LPS III.

Do poprawnego zaprojektowania instalacji odgromowej przyjęto w celu wyeliminowania źródeł zapłonu:

- prądy błędzące oraz katodowa ochrona przed korozją
- elektryczność statyczna (wyladowania snopiate, stożkowe i z obłoku pyłu)
- uderzenia pioruna
- fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej (od 104Hz do 3x10¹²Hz)
- fale elektromagnetyczne o częstotliwości (od 3x10¹¹Hz do 3x10¹⁵Hz)

Zaprojektowano urządzenia ochrony odgromowej LPS klasy III. Projekt nie zawiera instalacji odgromowej wewnętrznej. Zastosowanie instalacji odgromowej wewnętrznej spowodzi do lepszego założenia.

$$R \leq R_T$$

3.4.1. Zwody ochrony odgromowej, pionowe i poziome sztuczne i naturalne.

Instalacja odgromową przedstawia rys. E-1 i E-2

Minimalny odstęp izolacyjny S, dopuszczony przez normę na odcinku l=10,5m wzdłuż ściany zewnętrznej do miejsca połączenia wyrównawczego musi spełniać warunek

$$S \geq k_i * \frac{k_c}{k_m} * l$$

Gdzie: S – minimalny odstęp izolacyjny

k_i – współczynnik dla LPS klas III

k_c – układ uziomu typu B, 8 zwody pionowe, 8 przewody odprowadzające

k_m – izolacja powietrze

l – odcinek wzdłuż ściany

$$S \geq 0,01 * \frac{1}{1} * 10,5 = 0,105m$$

Istniejący na terenie otok uziemień poziomych typu „B” składającą się z płaskownika ocynkowanego FeZn (bednarka), którą należy wykonać połączenia wszystkich instalacji uziemiających i ochrony odgromowej

Średnica izolowanego drutu odgromowego FeZn Ø 8mm.

W celu wyeliminowania przeskoju iskry elektrycznej na powierzchni budynków należy zrobić pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych. Wartość pomiaru mniejsza od 0,2Ω.

W przypadku niespełnienia warunku należy poszczególne płyty blacharki bocznikować drutem FeZn 6mm lub Cu 16mm, za pomocą zacisków. **W przypadku schowania drutu odgromowego pod elewację, należy nałożyć rurę peszel RKW-G 18-22 750N niepalną na drut od złącza ZK do wyjścia drutu odgromowego z elewacji na wysokości rynny poziomej.**

Obliczanie rezystancji uziemienia złącza ZK

Dane uziomu pionowego:

Ilość prętów uziomowych:

$n = 8$

Długość pręta uziomowego:

$L_p = 36 \text{ m}$

Średnica pręta uziomowego:

$d_p = 0,016 \text{ m}$

Współczynnik wykorzystania pręta:

$\eta_p = 0,8$

Odstęp pomiędzy uziomami

$s = 15 \text{ m}$

Dane uziomu poziomego:

Dł. bednarki uziemiającej FeZn 25x4:

$L_b = 125 \text{ m}$

Połowa szerokości bednarki uziemiającej FeZn 25x4:

$d_b = 0,0125 \text{ m}$

Współczynnik wykorzystania bednarki uziemiającej FeZn 25x4:

$\eta_b = 0,85$

Rezystywność gruntu

$\rho = 200 \text{ } \Omega\text{m}$

Rezystancja zastępcza uziomu pionowego:

$$R_{pz} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L_p} \cdot \ln \frac{4 \cdot L_p}{d_p} = 8,05 \text{ } \Omega$$

Rezystancja zastępcza uziomu poziomego:

$$R_{bz} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_b} \cdot \ln \frac{2 \cdot L_b}{d_b} = 5,05 \text{ } \Omega$$

Rezystancja wypadkowa uziemienia:

$$R_{wz} = \frac{R_{pz} \cdot R_{bz}}{R_{pz} \cdot n \cdot \eta_p + R_{bz} \cdot \eta_b} = 0,73 \Omega$$

Warunek: $R_{wz} \leq 10 \Omega$

$$0,73 \leq 10 \Omega$$

Warunek spełniony

3.4.2. PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE I UZIEMIAJĄCE

Przewodami odprowadzającymi będzie drut dFeZn Ø 8mm.

Zaciski probiercze ZK powinny być instalowane na połączeniu przewodów odprowadzających z układem uziomów. Wysokość montażu złącz ZK od 0,5 do 1,5m mierząc od gruntu.

(Zezwala się na zastosowanie ZK ziemnych usytuowanych w gruncie).

Zaciski probiercze są do dokonywania pomiarów rezystancji uziemienia.

Przewody uziemiające projektowane płaskownik FeZn 25x4mm należy połączyć z płaskownikiem siatki uziomów FeZn 25x4mm przez zespawanie i zabezpieczenie antykorozyjne wykonanego połączenia w gruncie. Istotne jest odpowiednie zabezpieczenie przewodów uziemiających w celu ochrony od uszkodzeń mechanicznych. Przewody te są instalowane bezpośrednio nad ziemią do wysokości na której montowane są zaciski kontrolne – instalacji uziemiającej. W przypadku braku możliwości wykonania otoku na całej długości budynków zezwala się użyć prętów pylon, lecz należy uzyskać rezystancję uziemienia $R < 10\Omega$ z przelicznikiem $k=1,2$ dla gruntu.

3.4.3 UZIOMY NATURALNE I UZIOMY SZTUCZNE POZIOME

Zaprojektowano sieć uziemień poziomych typu B (istniejące), którą należy wykonać układając płaskownik FeZn 25x4mm w gruncie na głębokości min. 80cm od poziomu terenu sprowadzonego do rzędnych projektowanych. Przy wykonaniu wykopów dla instalacji uziemiającej pracy należy wykonać ręcznie aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia terenu. Głębokość osadzenia uziomu w gruncie musi minimalizować skutki korozji, wysychania i przemarzania gruntu, a przez to, gwarantować stabilizowaną równoważną rezystancję uziemienia.

Układ uziomów typu B jest preferowany w przypadku układów zwodów niskich i LPS z wieloma przewodami odprowadzającymi. Układ tego typu zawiera albo uziom otokowy ułożony na zewnątrz obiektu w styczności z ziemią na odcinku równym przynajmniej 80% jego całkowitej długości, albo uziom fundamentowy.

Układ uziemienia powinien spełniać następujące zadania:

- odprowadzenie prądu pioruna do ziemi.
- połączenie wyrównawcze między przewodami odprowadzającymi.
- występowanie potencjału w pobliżu przewodzących ścian budynku.

Żelbetowe fundamenty obiektów powinny być wykorzystane jako uziomy fundamentowe. Wskazują one małą rezystancję uziemienia i stwarzają doskonałe warunki dla ekwipotencjalne. Jeżeli nie jest to możliwe, to powinien być zainstalowany układ uziomów wokół obiektu, najlepiej uziom otokowy typu B. Izolacja kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych w miejscu skrzyżowań z elementami uziomu jest narażona na uszkodzenia mechaniczne i przebicia izolacji wskutek przepięć. Nałożenie na bednarke rur ochronnych RVS 37 pozwoli wyeliminować tego typu uszkodzenia. Przy układaniu kabli należy zachować odpowiednie odległości izolacyjne. Nadziemne rurociągi metalowe, na zewnątrz urządzeń produkcyjnych powinny być połączone co 30m z układem uziemień za pomocą uziomu powierzchniowego.

3.4.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie połączenia płaskownika FeZn w wykopie wykonać jako spawane. Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją przy pomocy farby antykorozyjnej podkładowej, a następnie asfaltowej. Wszystkie połączenia skręcane śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą wazeliny technicznej bezkwasowej.

3.5 UWAGI KOŃCOWE

Projekt obejmuje jedynie ochronę zewnętrzną.

Dla pełnej ochrony obiektu wymagana jest też ochrona wewnętrzna, która dotyczy instalacji elektrycznych i sygnalizacyjnych. Wymagania w tym zakresie zostały określone w odrębnej normie PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część IV Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych. Zastosowanie w/w ochrony przyczyni się na poprawę ryzyka.

- Instalacje mogą być przekazane do eksploatacji po zakończeniu robót montażowych i po wykonaniu odpowiednich pomiarów i prób powykonawczych po uzyskaniu pozytywnej oceny wyników pomiarów.
- Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi normami. Przestrzegać zachowania odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru.
- Zmiany w opracowany projekcie może wprowadzić jedynie autor opracowania w przeciwnym wypadku zachodzi naruszenie prawa budowlanego, za które projektant nie ponosi odpowiedzialności.
- Projekt razem z uzgodnieniami wykonano dla określonego w tytule zadania inwestycyjnego, dla którego jedynie może być zastosowany. Wyłącznym dysponentem opracowania jest autor projektu.

3.6 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zakres robót

Prace elektromontażowe obejmują montaż instalacji odgromowej i uziemiającej w tym:

- wykonanie instalacji odgromowej
- wykonanie instalacji uziemiającej
- wykonanie połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych

Wyżej wymienione prace wykonywane będą w wymienionej kolejności.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynek wielorodzinny.
- urządzania uzbrojenie terenu.

Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, na którym może wystąpić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na etapie realizacji prac elektrycznych nie wystąpią bezpośrednie zagrożenia dla pracowników realizujących prace elektroinstalacyjne pochodzące od konstrukcji budynków. W innym przypadku kierownik winien ująć to w planie i szkoleniu.

Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników

Kierownik robót powinien:

- zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne,
- określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia,
- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń,
- zapoznać pracowników z przepisami BHP

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych objętych opracowaniem, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

W trakcie realizacji robót budowlanych objętych niniejszym opracowaniem mogą wystąpić zagrożenia:

- upadek z wysokości czasie montażu instalacji odgromowej,
 - porażenie prądem o napięciu 0,4kV, w czasie wykonywania czynności montażowych, pomiarowych oraz przy pracy elektronarzędziami,
 - zagrożenie uszkodzenia ciała, praca przy użyciu elektronarzędzi (szlifierki, wiertarki, młoty, spawarki),
- Uniknięcie powyższych zagrożeń umożliwia prowadzenie prac zgodnie z opracowanym projektem i obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji prac budowlanych

Przed przystąpieniem do prac budowlanych codziennie kierownik robót przeprowadza instruktaż dla pracowników. Instruktaż musi obejmować:

- zakres prac do wykonania na dany dzień,
- wskazanie zagrożeń występujących w miejscu pracy oraz okoliczności ich występowania,
- sposoby powiadamiania o występujących zagrożeniach,
- sposób właściwego przygotowania miejsca pracy,
- zasady bezpiecznego wykonywania pracy z uwzględnieniem konieczności stosowania odpowiedniego sprzętu i zabezpieczeń,
- przypomnienie podstawowych zasady udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń Środki techniczne i organizacja pracy przy wykonywanych pracach

Do prac budowlanych należy wykorzystywać wyłącznie sprzęt mechaniczny i ochronny technicznie sprawny i przeznaczony do zakresu wykonywanych prac. Pracownicy winni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne upoważniające ich do pracy na sprzęcie mechanicznym oraz aktualne badania lekarskie. Należy zapewnić możliwość szybkiej ewakuacji w razie wystąpienia zagrożenia. Należy stosować następujące zasady:

- organizacja prac na wydzielonym terenie przy uzgodnieniu z pozostałymi brygadami,
- wskazanie bezpiecznych dróg komunikacji,
- lokalizacja środków pierwszej pomocy – apteczka,
- sposobu prowadzenia prac – prace ręczne z użyciem sprzętu mechanicznego,
- usytuowanie barierek, znaków ostrzegawczych, pomostów,
- bezpieczeństwo w pracach transportowych – ręczne przemieszczanie osprzętu,
- zastosowanie sprzętu ochronnego przy pracach elektroenergetycznych i mechanicznych,
- prace pomiarowe / oględziny, pomiary/

- prace na wysokości /sposób zabezpieczenia /
- praca na rusztowaniach /(odbiór konstrukcji rusztowania, przeglądy)
- praca sprzętu transportowego, mechanicznego /zagrożenia od części wirujących , wolnych elementów ciężkich.

Uwagi dodatkowe.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych wykonawca powinien zapoznać się projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami a w trakcie prowadzonych prac przestrzegać zawartych w nich zaleceń.

W trakcie prowadzenia robót pracownicy zobowiązani są do używania materiałów i narzędzi posiadających certyfikat B, które zostały dopuszczone do obrotu. Sprzęt mechaniczny winien być technicznie sprawny i obsługiwany jedynie przez osoby do tego uprawnione, posiadające odpowiednie kwalifikacje.