

PROJEKT
INSTALACJI ODGROMOWEJ ZEWNĘTRZNEJ
PROJEKT NR...

Obiekt: Budynek mieszkalny jednorodzinny
Z instalacją fotowoltaiczną, projekt przykładowy...

Inwestor: ...

Zleceniodawca: ...

Branża elektryczna: mgr. inż. Tadeusz Masłowski

Spis treści

1. Dane wyjściowe do projektowania	4
1.1. Obiekt.....	4
1.2. Adres obiektu	4
1.3. Podstawa prawna.....	4
1.4. Materiały wyjściowe	4
1.5. Normy i przepisy.....	4
1.6. Zakres opracowania	4
2. Opis techniczny.....	4
2.1. Charakterystyka obiektu.....	4
2.2. Analiza ryzyka	5
2.3. Metoda obliczeniowa wyznaczania stref ochronnych.....	12
2.4. System ochrony odgromowej.....	12
2.5. Przedmiar	13
3. Uwagi ogólne	13

Spis rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku
1	Instalacja odgromowa zewnętrzna

Spis tabel

Nr tab.	Nazwa tabeli
1	Zestawienie podstawowych materiałów dla obiektu w klasie LPS IV

Wrocław, dnia 28.01.2019 r.

Oświadczenie ¹

Projektanta projektu budowlanego

**Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2013r., poz. 1409 z póź. zm.)
niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:**

Budynku mieszkalnego z instalacją fotowoltaiczną ...

sporządzony dla: ...

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis)

¹ Należy składać w oryginale

1. Dane wyjściowe do projektowania

1.1. Obiekt

Budynek mieszkalny z instalacją fotowoltaiczną ...

1.2. Adres obiektu

...

1.3. Podstawa prawna

Zlecenie od Zamawiającego.

1.4. Materiały wyjściowe

- wizja lokalna na obiektach,
- inwentaryzacja budowlana i instalacyjna na potrzeby projektu,

1.5. Normy i przepisy

Nr normy	Tytuł normy
PN-EN 62305-1:2011 - wersja angielska	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-1:2011 - wersja polska	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012 - wersja angielska	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011 - wersja angielska	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-3:2011 - wersja polska	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011 - wersja angielska	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 62305-4:2011 - wersja polska	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

1.6. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja obejmuje następujący zakres robót:

1. Montaż zwodów odgromowych.
2. Montaż iglic odgromowych.
3. Montaż przewodów odprowadzających.
4. Montaż złącz kontrolnych.
5. Montaż przewodów uziemiających
6. Montaż uziomów
7. Powiązania całej instalacji poprzez zaciski i złącza.

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje:

1. Instalacji przeciwprzebieciowej związanej ściśle z zewnętrzną instalacją odgromową.
2. Instalacji wyrównania potencjałów w zakresie niezbędnym dla prawidłowej pracy urządzeń na dachu.

2. Opis techniczny

2.1. Charakterystyka obiektu

Obiekt zlokalizowany jest w zwartej zabudowie obiektów o podobnej funkcji i wysokości. Obiekt jest budynkiem mieszkalnym jednorodzinny wolnostojącym, niepodpiwniczonym mającym 2 kondygnacje naziemne. Dach dwuspadowy, z lukarną po jednej stronie. Połać dachowa pokryta jest dachówką płaską. Ściany zewnętrzne murowane. Do budynku doprowadzone są: jedno przyłącze elektroenergetyczne i jedno przyłącze teletechniczne.

2.2. Analiza ryzyka

2.2.1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
a _t	Czas amortyzacji
c _a	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c _b	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c _c	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c _s	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami łącznie), w gotówce
c _t	Wartość łączna budynku, w gotówce
C _D :C _{DJ}	Współczynnik położenia
C _L	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C _{PM}	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C _{RL}	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H _p	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K _{S1}	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K _{S1W}	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K _{S2}	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K _{S2W}	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L ₁	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L ₂	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L ₃	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L ₄	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N _D	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N _G	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P _B	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
P _{EB}	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
P _{SPD}	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R ₁	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R ₂	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R ₃	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R ₄	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R _A	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R _B	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)
R _C	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)
R _M	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R _U	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R _V	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R _W	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R _Z	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R _T	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanym ochronie)
r _f	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r _p	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S _M	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t _{ex}	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

2.2.2. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu przykładowego budynku mieszkalnego wyposażonego w instalację PV. Obiekt wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

2.2.3. Informacje o projekcie

2.2.3.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Obiekt, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R ₁ :	Ryzyko utraty życia ludzkiego;	R_T : 1,00E-05
Ryzyko R ₂ :	Ryzyko utraty usługi publicznej;	R_T : 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R₁, R₂ zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

2.2.3.2 Parametry geograficzne budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km² na rok [1/rok/km²]. Wartość 2,40 wyładowań piorunowych na km² na rok została określona dla położenia obiektu Obiekt przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 24,00 rocznie.

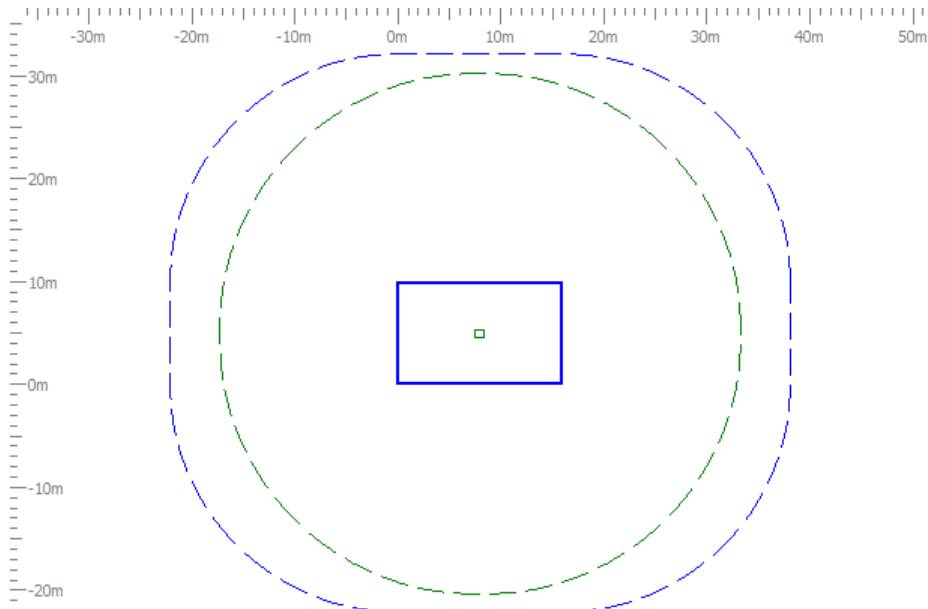
Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określane w oparciu o te wymiary. Obiekt ma następujące wymiary:

L _b	Długość:	16,10 m
W _b	Szerokość:	10,00 m
H _b	Wysokość:	7,40 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich: 2 868,00 m²

Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich:
(obok obiektu) 209 560,00 m²



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Obiekt jest ono zdefiniowane następująco:

Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: $ND = 0,0034$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,4995$ uderzeń / rok.

2.2.3.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Obiekt nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

2.2.3.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Obiekt uwzględniono następujące linie:

- przyłącze elektryczne
- przyłącze teletechniczne

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

2.2.3.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Obiekt określono następująco:

- brak

2.2.3.6 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- brak środków

2.2.3.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Obiekt ustalono na następującym poziomie:

- brak szczególnego zagrożenia

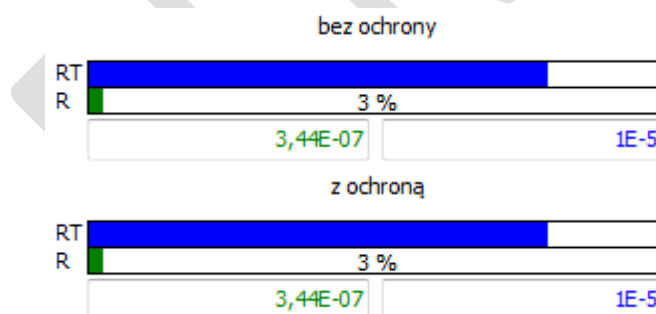
2.2.4. Analiza ryzyka

Jak opisano w 2.2.3.1, zostały przyjęte następujące odpowiednie ryzyka. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

2.2.4.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Obiekt ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	3,44E-07
Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony):	3,44E-07

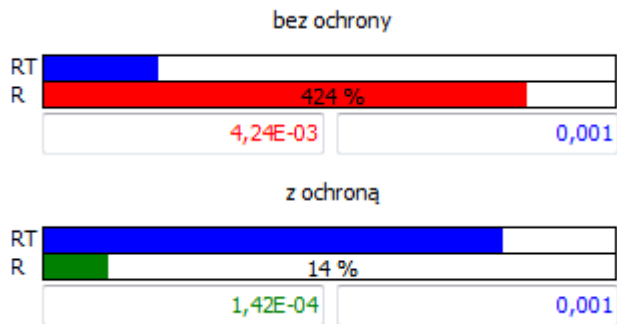


Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 6.

2.2.4.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu Obiekt ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T :	1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony):	4,24E-03
Obliczone Ryzyko R2 (z ochroną):	1,42E-04

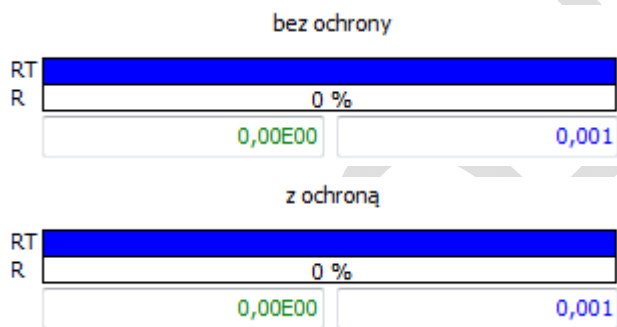


Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 6.

2.2.4.3 Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego

Ryzyko R3, utrata dziedzictwa kulturowego, dla obiektu Obiekt ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T :	1,00E-03
Obliczone Ryzyko R3 (bez ochrony):	0,00E00
Obliczone Ryzyko R3 (z ochroną):	0,00E00



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w punkcie 2.2.5.

2.2.5. Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Środki ochrony z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02
<u>Przyłącze elektryczne:</u>		
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02
<u>Przyłącze teletechniczne:</u>		
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02

2.2.6. Informacja ogólna

2.2.6.1. Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej

Elementy LPS powinny wytrzymać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe napięcia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x. Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- PN EN 50164-1:2010	Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN EN 50164-2:2010	Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN EN 50164-3:2007	Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych
- PN EN 50164-4:2009	Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody
- PN EN 50164-5:2009	Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

2.2.6.2. PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

2.2.6.3. PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

2.2.6.4. PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

2.2.6.5. PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

2.2.6.6. PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwałe pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 lustrza wymogi oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

2.2.7. Definicja

Skoordynowany układ SPD

Zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych

Urządzenie izolujące

urządzenie redukujące napięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optozłącza. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników napięć - SPD.

LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]

wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.

LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]

kompletny system ochrony budynku, włącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.

LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]

Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.

LPS - Urządzenie piorunochronne

kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt

EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]

wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednio przewodzące połączenia lub przez ograniczniki napięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

Urządzenie do ograniczania napięć SPD [en: surge protective device]

urządzenie przeznaczone do ograniczania napięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych. Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy

Węzeł

miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.

Uszkodzenie fizyczne

uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.

Porażenie istot żywych

porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywoływanych przez piorun.

R - Ryzyko strat

wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddawanego ochronie.

ZS - Strefa w budynku

część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.

LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]

strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).

Ekran magnetyczny

osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.

Kabel piorunochronny

kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego

Piorunochronny kanał kablowy

kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)

2.3. Metoda obliczeniowa wyznaczania stref ochronnych

Wymiarowanie stref ochronnych według metody kąta ochronnego z zastosowaniem programu wspomagającego projektowanie instalacji odgromowych Elko-Bis CAD.

2.4. System ochrony odgromowej

Projektuje się instalację odgromową spełniającą wymagania normy PN-EN 62305 z wymiarowaniem stref ochronnych metodą kąta ochronnego dla przykładowego obiektu w klasach LPS I, II, III, IV. Instalacja wykonana będzie wykonana głównie z elementów stalowych oraz aluminiowych (iglice). Zwody i przewody odprowadzające wykonane będą z zastosowaniem drutu odgromowego FeZn fi 8. Zwody i przewody odprowadzające montowane będą na połaciach niepalnych, nie wymaga to zatem obostrzeń dotyczących wysokości uchwytów. Zwody i przewody odprowadzające uformować ze zwojów do odcinków prostych za pomocą certyfikowanego urządzenia np. prościarki 9-rolkowej nr kat. 100.1 Elko-Bis. Do manewrowania kierunkami zwodu na dachu używać certyfikowanych uchwytów nr kat. 86.1 Elko-Bis. Zastosowanie urządzeń i narzędzi jw. pozwoli na zachowanie bez uszkodzeń powłoki antykorozyjnej zwojów i przewodów odprowadzających, a co za tym idzie zdecydowanie wydłuży czas niezawodnego działania instalacji ochrony odgromowej zewnętrznej.

Nieprzekraczalna odległość pomiędzy wspornikami zwojów i przewodów odprowadzających wynosi 1 m. Zwody prowadzone na pokryciu z dachówki płaskiej mocowane będą do deskowań więźby dachowej za pomocą wkrętów, gwoździ i klinowane przez wykorzystanie wytłoczonego zaczepu dołaty lub dachówki. Uchwyty kątowe 10.10 OC Elko-Bis będą zastosowane przy prowadzeniu zwojów na trasach poziomych. Do montażu zwojów po trasach pochyłych od kalenicy w kierunku rynien użyte zostaną uchwyty skręcane 11.1 OC Elko-Bis. Dopuszcza się zastosowanie wersji lakierowanych uchwytów. Nie dopuszcza się zastosowania złącz i zwojów z pokryciem farbą lub lakierem. Zejścia zwojów z połaci dachowej na ściany elewacyjne wykonać za pomocą wyokrąglonych tras unikając ostrych przejść. Przewody odprowadzające montowane będą na ścianach elewacyjnych budynku na uchwytach z zastosowaniem kołków rozporowych 12.2 OC Elko-Bis. Przy nawiercaniu otworów do ww uchwytów należy zadbać o dobór właściwych wiertel umożliwiających pewne osadzenie kołków rozporowych dla śrub uchwytów $\phi 12$. Złącze kontrolne wersji natynkowej instalować do przewodów odprowadzających i uziemiających na wysokości 1,2-1,4m od poziomu terenu. Wszystkie połączenia z zastosowaniem złącz śrubowych należy w końcowej fazie montażu pewnie dokręcić i zakonserwować wazeliną techniczną. Przewód uziemiający w postaci bednarki Ni 25x4 wyprowadzonej z uziomu fundamentowego budynku. Zgodnie z warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie projektuje dla obiektu jw uziom fundamentowy. Elementem podstawowym uziomu fundamentowego będzie bednarka czarna 25x4 ułożona pod ławami fundamentowymi na stabilizującej podłoże warstwie betonu chudego, przed warstwą izolacyjną. Takie położenie uziomu powinno zapewnić możliwie najefektywniejsze jego parametry związane również z rezystywnością gruntu, na którym budowany jest obiekt. Jednak w przypadku niespełnienia wymogów dotyczących rezystancji uziemienia należy dokonać rozbudowy uziomu w ziemi. W celu zapewnienia właściwej ochrony warstwa betonu wokół uziomu fundamentowego musi wynosić co najmniej 5 cm.

Bednarkę uziomu należy układać 'na sztorc' z zastosowaniem certyfikowanego uchwytu nr kat. 71.1 Elko-Bis. Przewód uziemiający należy połączyć z uziomem fundamentowym z zachowaniem minimalnej odległości od granicy beton - grunt 0,1 m. Wszystkie połączenia przewodów uziemiających w betonie wykonać w technice egzotermicznej jako najskuteczniejszej technice łączenia elementów uziomowych. Spawanie 'na zakładkę' na odcinku nie mniejszym niż 50 mm. Odległości pomiędzy zwodami a panelami fotowoltaicznymi spełniają warunki dla niezbędnych odstępów izolacyjnych. Dlatego konstrukcje instalacji fotowoltaicznej nie będą przyłączone do instalacji odgromowej ale do instalacji wyrównania potencjałów, poza zakresem niniejszego opracowania. Dla ochrony obiektów wyniesionych ponad dach, w tym instalacji fotowoltaicznych projektuje się iglice odgromowe. Główna iglica dla ochrony obiektów wyniesionych ponad dach, w tym paneli fotowoltaicznych 70.30 AL Elko-Bis h=3m zamontowana będzie na kominie za pomocą uchwytów na kołki rozporowe do śrub $\Phi 10$. Druga iglica uzupełniająca ochronę odgromową 75.15 AL Elko-Bis zamontowana będzie na gąsiorach kalenicowych po drugiej stronie dachu. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary elektryczne w zakresie ciągłości instalacji i rezystancji uziemienia. Rezystancja uziomu dla potrzeb instalacji odgromowej mierzona przy każdym złączu probierczym nie może przekroczyć wartości 10 Ω .

2.5. Przedmiar

Tabela nr 1.
Zestawienie podstawowych materiałów dla obiektu w klasie LPS IV

Lp.	Typ	Nazwa	Długość (m)	Ilość (j.m.)
1	B 25x4 Cz	Bednarka 25x4 czarna	75,0	58,5 kg
2	B 25x4 NI	Bednarka 25x4 ze stali nierdzewnej	12,0	8,5 kg
3	DR 8 OG	Drut odgromowy 8 OG	96,3	37,7 kg
4	71.15 AL	Iglica gąsiorowa podwójna 1,5m	x	1,0 szt.
5	70.30 AL	Iglica kominowa 3m	x	1,0 szt.
6	59.1 OC	Uchwyt gąsiorowy	x	17,0 szt.
7	11.1 OC	Uchwyt kątowy skręcony	x	28,0 szt.
8	10.1 OC	Uchwyt kątowy	x	37,0 szt.
9	1.1 OC	Złącze krzyżowe 4-otworowe	x	12,0 szt.
10	7.1 OC	Złącze uniwersalne 2-elementowe	x	4,0 szt.
11	4.1 OC	Złącze kontrolne 4-otworowe	x	4,0 szt.
12	3.1 OC	Złącze rynnowe	x	4,0 szt.
13	95.1	Wazelina techniczna	x	1,0 op.
14	12.2 OC	Uchwyt z kołkiem wkręcany	x	12,0 szt.

3. Uwagi ogólne

Niniejszy opis jest integralną częścią dokumentacji . Wszelkie prace muszą być wykonywane zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym , polskimi normami , przepisami i zasadami budowlanymi . Wszelkie materiały budowlane, rozwiązanie techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa p.poż. BHP i posiadać odpowiednie atesty i aprobaty . Prace instalacyjne mają być wykonywane przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami .