

## **B. INSTALACJA ODGROMOWA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Charakterystyka budynku
2. Przedmiot projektu
3. Zakres projektu
4. Podstawa wykonania projektu
5. Wprowadzenie teoretyczne
6. Charakterystyka obiektu i jego otoczenie
7. Analiza komponentów ryzyka i dobór środków ochrony
8. Opis montażowy instalacji odgromowej
  - 8.1 Zwody
  - 8.2 Przewody odprowadzające i uziemiające
  - 8.3 Uziom
9. BIOZ
10. Plan sytuacyjny

### **ZAŁĄCZNIKI**

1. Uprawnienia i wpis do izby projektanta i sprawdzającego

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Rzut instalacji odgromowej E-01
  2. Szczegół prowadzenia przewodu odprowadzającego E-02
-

## **1. Charakterystyka budynku**

**Obiekt:** Budynek użytkowy, ilość kondygnacji 5 + poddasze.

**Lokalizacja:** Poznań ul .Stary Rynek 37

## **2. Przedmiot projektu**

Przedmiotem niniejszego projektu jest nowa instalacja odgromowa. Projekt obejmuje:

zewnętrzne urządzenia ochrony odgromowej: zwody, przewody odprowadzające oraz wykonanie złącz kontrolnych i uziomów szpilkowych.

## **3. Zakres wykonania projektu**

Instalacja odgromowa zewnętrzna budynku

## **4. Podstawa wykonania projektu**

Projekt opracowano na podstawie:

1. Zlecenia Inwestora
2. Wytycznych branżowych
3. Obowiązujących przepisów i norm
4. Wizji lokalnej

## **5. Wprowadzenie teoretyczne**

Doziemne wyładowania atmosferyczne mogą prowadzić do utraty życia, przerw w świadczeniu usług publicznych oraz poważnych strat ekonomicznych.

W celu zminimalizowania strat piorunowych należy stosować odpowiednie środki ochrony zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi ochrony odgromowej. O potrzebie stosowania środków ochrony lub czy stosowane w danym momencie środki są wystarczające , należy zdecydować na podstawie oszacowania ryzyka zgodnie z PN-EN 62305-2 „Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.” Celem oszacowania ryzyka jest skuteczne projektowanie i dobór odpowiednich środków ochrony obiektu, aby ryzyko wystąpienia danej straty nie przekraczało wartości dopuszczalnej  $RT$ .

Główna klasyfikacja ryzyka uzależniona jest od typu prawdopodobnych strat:

- R1 - ryzyko utraty życia ludzkiego lub trwałego porażenia,
- R2 - ryzyko utraty usług publicznych,
- R3 - ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego,
- R4 - ryzyko poniesienia strat materialnych

Dopuszczalne wartości ryzyka tolerowanego przedstawione są w Tablicy 1

---

Tablica 1. Typowe wartości ryzyka tolerowanego

Typ straty		RT/(rok) -1
Utrata życia ludzkiego lub trwałe porażenie	R1	10 -3
Utrata usług publicznych	R2	10 -3
Utrata dziedzictwa kulturowego	R3	10 -3

Ryzyko (R1, R2, R3 lub R4) jest sumą komponentów Rx zależnych od źródła zagrożenia:

- bezpośrednie wyładowania w obiekt (S1),
- wyładowanie w pobliżu obiektu (S2),
- wyładowanie w urządzenie usługowe (S3)
- wyładowanie w pobliżu urządzenia usługowego (S4)

oraz typu wywołanej szkody:

- porażenie istot żywych (D1)
- uszkodzenie fizyczne (D2)
- awaria układów elektrycznych i elektronicznych (D3)
- Przez urządzenie usługowe należy rozumieć zewnętrzne systemy dochodzące do obiektu, takie jak linie energetyczne lub linie telekomunikacyjne.

Każdy komponent ryzyka Rx jest iloczynem:

- rocznej liczby groźnych zdarzeń związanych z wyładowaniami piorunowymi  $N_x$
- prawdopodobieństwa wywołania szkody przez jedno z oddziałujących wyładowań  $P_x$ ,
- średniej wartości pośrednich strat  $L_x$

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x(10)^{-5}$$

Liczba wyładowań atmosferycznych, które mogą oddziaływać na obiekt zależy od gęstości wyładowań w danym regionie, rozmiaru i charakterystyki obiektu z przyłączonymi urządzeniami usługowymi i charakterystyki otaczającego środowiska. stosowanych środków ochrony odgromowej i przed przepięciami.

Roczna średnia wartość strat zależy od rozmiaru szkody jaka może nastąpić w wyniku wyładowania piorunowego i pośrednich skutków jakie może ona wywołać. Niniejsza analiza dotyczy remontowanej kamienicy przy ul. Stary Rynek 37 w Poznaniu.

Analizowane jest ryzyko R1, R2 i R3

## 6. Charakterystyka obiektu i jego otoczenie

Przyjmuje się, że gęstość wyładowań doziemnych NG dla obszaru w którym znajduje się obiekt, określona na podstawie średnich dni burzowych Td jest równa:

$$NG = 0,1 Td = 2,5 (1/km^2/rok)$$

Budynek położony jest w środowisku miejskim otoczony jest innymi budynkami. Analizowana kamienica stanowi część ciągu budynków, jednak na nieprzenikanie instalacji wewnętrznych między sąsiednimi budynkami, liczba groźnych zdarzeń

wyznaczona została na podstawie wymiarów samej kamienicy.  
Powierzchnia zbierania wyładowań trafiających w obiekt Ad/b wyznaczona została metodą graficzną na podstawie wymiarów podanych w projekcie budowlany remontu dachu.

### **Powierzchnia zbierania    Ad/b = 11380 m<sup>2</sup>**

Do kamienicy doprowadzone są urządzenia usługowe w postaci podziemnych linii zasilającej i telekomunikacyjnej.

Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących urządzeń usługowych w analizie przyjęto typowe wartości sugerowane w normie.

W analizie wyróżniono następujące strefy obiektu:

- Z0: zewnętrzna, obejmujące otoczenie budynku:
- Z1: mieszkalna, obejmujące lokal handlowy:
- Z2: kulturowa, uwzględniająca zabytkowy charakter kamienicy:

Tablica 2 Właściwości obiektu i przyłączonych urządzeń usługowych

Parametr	Uwagi	Symbol	Wartość
Gęstość wyładowań	Na podstawie średniej rocznej dni burzowych	Ng	2,5km <sup>2</sup>
<b>Obiekt</b>			
Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich	Wyznaczona metodą graficzną na podstawie wymiarów budynku	Ad/b	11380
Położenie obiektu	Obiekt otoczony budynkami	Cd/b	0,5
Instalacja odgromowa	Brak LPS/LPS klasy IV	Ps	1/0,2
<b>Urządzenia usługowe: linia zasilająca</b>			
Długość	Wartość sugerowana w normie	Lc	1000m
Typ linii	Linia kablowa	-	-
Obecność transformatora	nie	Ct	1
Położenie linii	Środowisko miejskie	Cs/a	0,5
Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich trafiających w urządzenia usługowe	Dla założonej rezystywności grunty $500\rho=\Omega m$ (wartość sugerowana w normie)	Ad	21354 m <sup>2</sup>
Wytrzymałość przyłączonych urządzeń	Wartość sugerowana w normie	Uw	2,5 kV
Wytrzymałość przyłączonych urządzeń	Wartość sugerowana w normie	Uw	2,5 kV
<b>Urządzenia usługowe: linia telekomunikacyjna</b>			
Długość	Wartość sugerowana w normie	It	1000m
Typ linii	Linia kablowa	-	-
Położenie linii	Środowisko miejskie		
Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich	Dla założonej rezystywności grunty $500\rho=\Omega m$ (wartość sugerowana w normie)	At	21354 m <sup>2</sup>

trafiających w urządzenia usługowe				
Wytrzymałość przyłączonych urządzeń	Wartość sugerowana w normie	Uw	1,5 kV	
Wytrzymałość przyłączonych urządzeń	Wartość sugerowana w normie	Uw	2,5 kV	

Tablica 4 Charakterystyka stref obiektu

Współczynnik		Uwagi	Symbol	Wartość
<b>Strefa zewnętrzna</b>				
Ochrona przed porażeniem istot żywych		brak	PA	1
Rodzaj gruntu		chodnik	ra	0,0001
Utrata życia ludzkiego na skutek napięć krokowych i dotykowych		Typowa wartość zalecana w normie dla stref zewnętrznych	Lt	0,01
<b>Z1: strefa mieszkalna wewnętrzna</b>				
Środki ochrony p.poż.		Brak środków ochrony	rp	1
Rodzaj podłoża		ceramika	ru	0,001
Specjalne zagrożenie		brak	hz	1
Ryzyko pożaru		zwykle	rf	0,01
Utrata życia ludzkiego na skutek	Napięć krokowych i dotykowych	Typowa wartość zalecana w normie dla stref wewnętrznych	Lt	0,0001
	Uszkodzenia fizycznego	Typowa wartość zalecana w normie dla obiektu użytkowego	Lf	0,1
Utrata dziedzictwa kulturowego		Typowa wartość zalecana w normie	Lf	0,1
<b>Z2: strefa kulturowa wewnętrzna</b>				
Środki ochrony p.poż.		gaśnice	rp	0.5
Rodzaj podłoża		ceramika	ru	0,001
Specjalne zagrożenie		Średni poziom paniki	nz	5
Ryzyko pożaru		zwykle	rf	0,01
Utrata życia ludzkiego na skutek	Napięć krokowych i dotykowych	Typowa wartość zalecana w normie dla stref wewnętrznych	Lt	0,0001
	Uszkodzenia fizycznego	Typowa wartość zalecana w normie dla obiektu użytkowego	Lf	0,1
Utrata dziedzictwa kulturow.		Typowa wartość zalecana w normie	Lf	0,2

Tabela 3 Średnie liczby groźnych zdarzeń mogących powodować straty

Współczynnik	Symbol	Wartość
Średnia liczba wyładowań trafiających w obiekt	$ND=NG \times Ad/b \times Cd/b \times 10^{-6}$	0,0142(1/rok)
Średnia liczba wyładowań trafiających w linie zasilającą	$NL=NG \times AL \times Cd/a \times 10^{-6}$	0,0267(1/rok)
Średnia liczba wyładowań trafiających w linie telekom.	$NL=NG \times AL \times Cd/a \times 10^{-6}$	0,0267(1/rok)

## 7. Analiza komponentów ryzyka i dobór środków ochrony

### Ryzyko utraty życia ludzkiego

Ryzyko utraty życia ludzkiego w przypadku braku środków ochrony wynosi  $R1=1,014 \times 10^{-4}$

Dopuszczalna wartość ryzyka tolerowanego, zgodnie z zaleceniami podanymi normie, wynosi  $RT=10^{-5}$ , w związku z tym **konieczne jest zabezpieczenie obiektu.**

### Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego

Przyjmując sugerowane w normie typowe wartości względnej utraty dziedzictwa kulturowego ryzyko nie przekracza wartości ryzyka tolerowanego nawet przy braku środków ochrony.

Instalacja odgromowa powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN62305-1 przy następujących założeniach, dla IV poziomu ochrony:

- maksymalne wymiary oka siatki zwodów poziomych powinny wynosić nie więcej niż 20mx20m,
- maksymalny promień toczącej się kuli nie powinien przekraczać 60 m
- przewody odprowadzające prąd piorunowy należy ułożyć z odstępem nie większym niż 20 m

## 8. Opis montażowy instalacji odgromowej

### Charakterystyka instalacji odgromowej

Na budynku będącym przedmiotem projektu instalacji odgromowej zostanie wymienione pokrycie dachowe, w związku z tym należy wykonać instalację odgromową.

Zwody poziome prowadzone będą na uchwytach : na gąsiorach oraz uniwersalnych mocowanych na dachówkach.

Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na powierzchni dachu należy połączyć za pomocą specjalnych zacisków z najbliższym zwodem poziomym lub przewodem odprowadzającym, dotyczy to również rynien. Przewody zwodów poziomych łączymy ze sobą za pomocą złącz krzyżowych i przelotowych. Kominu murowanego ochronić przez zastosowanie zwodów pionowych oraz wokół czap kominowych po ich obwiedni wykonać zwody poziome na wspornikach szpilkowych.

Długość zwodu wystającego ponad komin powinna wynosić min. 0,5 m.

Na tego typu dachu projektuje się zwody poziome (nie naprężne mocowane na wspornikach do dachów krytych dachówką.)

***Przewody odprowadzające wykonane zostaną również z drutu Cu fi 8 mm na ścianach budynku mocowane za pomocą specjalnych uchwytów do rur spustowych, a następnie do złącz kontrolnych.***

***Taki sposób prowadzenia przewodów odprowadzających podyktowany jest:***

***\* nie naruszaniem elewacji budynku (wiercenie otworów i osadzanie wsporników ściennych)***

***\* wyrównaniem potencjału metalowych rur spustowych (segmenty rur nie są połączone galwanicznie)***

Przewód odprowadzający od strony ulicy Wielkiej prowadzić na wspornikach ściennych.(w miejscu istniejącego aktualnie „szczątkowego” przewodu.

Od złącza kontrolnego do uziomu zostanie ułożony przewód uziemiający jako płaskownik Cu 25x4 mm i przyłączony do uziomu pionowego.

Stosować uchwyt do rury spustowej 64.08 NI 96400805 ELKO – BIS.

Uziom pionowy zostanie wykonany z 3 - ch pilonów fi 18 x 1500 mm na głębokości 0,8 m od powierzchni ziem . Uziom należy pogrążyć za pomocą specjalnych urządzeń.

### **Zwody poziome**

Zwody poziome zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy powinny posiadać najmniejszy wymiar dla miedzi 50 mm<sup>2</sup> co odpowiada średnicy drutu 8 mm.

Zwody poziome (nie naprężne mocowane na wspornikach dachowych))

Przewody zwodów poziomych łączymy ze sobą za pomocą złącz krzyżowych i przelotowych.

### **Przewody odprowadzające**

***Przewody odprowadzające wykonane z drutu Cu fi 8 mm prowadzone po ścianach budynku w ilości 4 szt mocowane za pomocą specjalnych uchwytów do rur spustowych, a następnie do złącz kontrolnych.(za wyjątkiem przewodu od strony ul. Wielkiej)***

Przewody odprowadzające należy wykonać od złącza kontrolnego umieszczonego na ścianie budynku na wysokości 0,3 m.

### **Przewody uziemiające**

Przewody uziemiające należy wykonać za pomocą płaskownika Cu 25 x 4 mm od złącza kontrolnego do uziomu pionowego pogrążonego na głębokość 0,8 m od powierzchni ziemi.

Przewód uziemiający na ścianie budynku należy umocować bezpośrednio na niej.

### **Uziomy**

Z uwagi na niemożliwość zastosowania uziomu otokowego , zaprojektowano wykonanie uziomu pionowego z

3-ch pilonów Cu fi 18 x 1500 mm. Pierwszy element pogrążany w ziemi będzie wyposażony w grot.

---

## 8. PLAN BIOZ

### INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

- **Podstawa wykonania opracowania**

- a) - Art.21 a ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.--Prawo Budowlane (Dz.U.z 2000 r.nr 106 poz.1126, z późn. zn. Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz.U. z 2000r. Nr 109, poz.1157 i Nr 120, poz.1266, z 2001 r Nr 5, poz.42,nr 42,Nr 100, poz.1085,Nr 110, poz.1190, Nr 115, poz.1229, Nr 129, poz.1439 i Nr 154, poz.1800,z 2002 r Nr 74, poz.676 oraz z 2003 Nr 129, poz.1126
- b) - Przepisy BHP branżowe
- c) - Warunki techniczne odbioru robót budowlanych i instalacyjnych.

- **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w związku ze specyfiką budowy obiektu budowlanego, która stanowi wytyczną do opracowania przez kierownika budowy, przed rozpoczęciem robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającą specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

- **Zakres i kolejność realizacji**

W zakres robót wchodzi:

- instalacja odgromowa zewnętrzna

- **Wykaz istniejących obiektów:**

Budynek ul.Stary Rynek 37, Poznań

- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Prace na wysokości.

- **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.**

- załoga powinna posiadać przeszkolenie na stanowisku pracy w zakresie BHP na budowie
  - zatrudnieni pracownicy powinni posiadać przeszkolenie BHP
  - wszyscy pracownicy muszą posiadać kaski ochronne
  - budowę zabezpieczyć w podręczny sprzęt gaśniczy i bhp
-



- wszystkie użytkowane na budowie narzędzia i urządzenia muszą posiadać certyfikat bezpieczeństwa
- na placu budowy powinno być wyznaczone miejsce składowania materiałów
- prace związane z podłączeniem, badaniem i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia

- **Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:**

- prace prowadzić przy dziennym oświetleniu
- prace winny być nadzorowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia branżowe
- prace wykonywane winny być koordynowane z przedstawicielem Inwestora

- **Zakres przepisów BHP mających zastosowanie przy robotach budowlano - instalacyjnych na projektowanej budowie.**

- a. Na projektowanej budowie należy stosować się do przepisów związanych z obsługą urządzeń takich jak:

\* elektronarzędzia

- b. Wykaz przepisów BHP dotyczących prowadzenia prac budowlano – montażowych (instalacyjnych) i przepisów związanych

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych

- **Należy zastosować się do przepisów:**

1. Tekst podstawowego aktu BHP na budowie tj. „Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych.
2. Tekst „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30.12.2002 w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy Dz.U.191/2002 poz.1596
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom V Instalacje Elektryczne.

mgr inż. Bogdan Bączkiewicz