



Przedsiębiorstwo Projektowania
Handlu i Usług

43-100 Tychy Al. Marszałka Piłsudskiego 12
501 156 741

KONTO: mBank 25 114020040000380278905464

NIP- 646-110-31-49

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

**OBIEKT : BUDYNEK MIESZKALNY PRZY AL. Bielskiej 75 – 79 W TYCHACH
WSP. MIESZK. 1/III.**

**TEMAT : PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI ODGROMOWEJ DLA BUDYNKU
PRZY AL. BIELSKIEJ 75 – 79 w Tychach**

**INWESTOR : WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA NR 1 /III
MIEJSKI ZARZĄD BUDYNKÓW MIESZKALNYCH
43-100 TYCHY ul. FILARETÓW 31**

**AUTOR Projektu : KAZIMIERZ STRAUCHMAN
NR . UPR. 532/ 76**

ZAWARTOŚĆ TECZKI

Strona tytułowa

Dokumenty formalno - prawne

- Oświadczenie projektanta
- Przynależność do izby ŚOIB- Katowice
- Uprawnienia

Dokumentacja techniczna

1. Opis techniczny
2. Ocena ryzyka
3. Rysunki techniczne

1. PLAN SYTUACYJNY

2. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ BUDYNKU 75 – 79

OŚWIADCZENIE

Oświadczam ,ze opracowanie : Projekt budowlano – wykonawczy
INSTALACJI ODGROMOWEJ
DLA BUDYNKU WIELORODZINNEGO MIESZKALNEGO
przy al. Bielskiej 75 – 79 w TYCHACH
wykonano zgodnie
z zakresem umowy ,obowiązującymi przepisami oraz
z zasadami wiedzy technicznej (art. 20 .us.4 z 7 lipca 1994. Prawo Budowlane
DZ. U. Z 2019 R POZ. 1186
Opracowanie jest kompletne i może być wykorzystane w celu dla którego
zostało sporządzone

Projektant

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji odgromowej budynku przy Al. Bielskiej 75 - 79 w Tychach .

1.2 .Charakterystyka budynku i dane techniczne

- Budynek posiada 4 kondygnacje przykryty dachówka z dachem spadzistym oraz strychem użytkowanym . Nad połacią dachową znajdują się kominy z ławami kominiarskimi .
- Ilość klatek schodowych - 3
- Powierzchnia połaci dachowej - 660m²
- Budynek bez instalacji odgromowej

Budynek mieszkalny ,wielorodzinny ,podpiwniczony . Konstrukcja trwała. Wybudowany w 1957r

Fundamenty – ławy żelbetowe

Ściany piwniczne konstrukcyjne i działowe –cegła pełna i dziurawka

Ściany nadziemne konstrukcyjne i działowe : cegła oraz prawdopodobnie również prefabrykowane

1.3. Podstawa opracowania

1. Zlecenie Inwestora
2. Wizje lokalne
3. Inwentaryzacja budowlana połaci dachowej i ścian zewnętrznych budynku do celów projektowych
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2004 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109 , poz. 1156) wraz z późniejszymi zmianami oraz z dnia 12.03. 2009 .
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 1 .12.2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków techn . jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2010 Nr 239 poz. 1597.
6. Obowiązujące przepisy i normy :
 - PN-EN 62305-1: 2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 62305-2; 2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
 - PN-EN 62305-3 ; 2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
 - PN-EN 62305-4 : 2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.
 - PN-EN 62305-1 rodzaje strat, źródła uszkodzeń i odpowiadające im ryzyka - informacje podstawowe , kryteria ochrony LPZ, LPL, redukcja uszkodzeń i awarii ,parametry i kształty prądu piorunowego, kombinacje uderzeń występujących przy wyładowaniu ,układy do symulacji prądów piorunowych. oddziaływanie pioruna na komponenty systemu ochrony odgromowej, analiza przepięć w różnych punktach instalacji.
 - PN-EN 62305-2 uszkodzenia i straty ,szczegółowa procedura obliczania komponentów ryzyka.
 - PN-EN 62305-3 szczegółowe procedury planowania, projektowania, budowy i konserwacji LPS ,klasa LPS ,ochrona odgromowa zewnętrzna , ochrona odgromowa wewnętrzna ,przeglądy i konserwacje ,środki ochrony przed obrażeniami spowodowanymi napięciami krokowymi i dotykowymi. , informacje na temat instalacji odgromowych w budynkach z ryzykiem eksplozji .
 - PN-EN 62305-4 LPMS - kompletny system ochrony przed LEMP , strefy ochrony odgromowej LPZ ,uziemienia, połączenia wyrównawcze, połączenia wyrównawcze na granicach stref.
 - - PN-EN 62561-1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych.
 - - PN-EN 62561-2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
 - - PN-EN 62561-4: Wymagania dotyczące wsporników.
 - - PN-EN 62561-5: Wymagania dotyczące skrzynek łącz kontrolnych uziomów i przepustów fundamentowych.
 - - PN-EN 62561-6: Wymagania dotyczące liczników uderzeń pioruna.
 - - PN-EN 62561-7: Wymagania dla środków poprawiających uziemienie.

1.4. Potrzeba i zakres opracowania

Potrzeba opracowania projektu wynika z dostosowania do obowiązujących norm, przepisów w zakresie ochrony pożarowej i przepięciowej oraz obniżenie ryzyka szkód powodowanych przez wyładowania atmosferyczne. Cała instalacja ma na celu jak najszybsze przechwycenie i odprowadzenie do gruntu atmosferycznego wyładowania elektrycznego i zapewnienie bezpieczeństwa w czasie burzy z wyładowaniami. Piorunochron (instalacja odgromowa), czyli urządzenie odpowiedzialne za przejście i odprowadzenie prądu skumulowanego w piorunie (prądu piorunowego), który uderza w budynek służy ochronie przed pęknięciami i uszkodzeniami konstrukcji architektonicznych, porażeniem prądem oraz pożarem.

Zakres opracowania wykonano na podstawie oględzin istniejących instalacji i wyposażenia dachu budynku i obejmował będzie:

- a./ ułożenie zwodów pionowych, poziomych, złącz kontrolnych oraz uziomów szpilkowych.
- b./ uzupełnienie system wyrównania potencjałów na obiekcie poprzez przyłączenie uziomu odgromowego do uziomu wyrównawczego budynku.
- c./ zabudowę ochronników przepięciowych w kl. z tablicami TG wraz z złączem kablowym kl. nr. 77.

Zakres opracowania nie obejmuje prac związanych z ochroną wewnętrzną budynku (wyposażenie mieszkań oraz urządzeń RTV i innych stanowiących wyposażenie budynku. W budynku nie zabezpieczono istniejących anten RTV umieszczonych na dachu. W ramach inwestycji należy je zdemontować.

1.5. Instalacja odgromowa.

Przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej budynku, w oparciu o normę PN – IEC 61024 – 1 – 1.

- Zwody poziome projektowane na dachu mocować na szczycie za pomocą uchwytych gąsiorowych G5 oraz wzdłuż krawędzi bocznych i poprzez dach na uchwytych dystansowych pod dachówkę z zaczepem lub zamkiem. Przewód DFeZn Ø 8mm mocować na połaci dachowej co 1,5m.
- Zwody poziome niskie powinny być tak rozmieszczone, aby długość boku oka siatki nie przekraczała 20m. Dopuszcza się zwiększenie jednego wymiaru oka siatki, jednak pod warunkiem, że drugi wymiar zostanie o taką samą wartość zmniejszony. Zaleca się dostosowanie wymiarów oka siatki do podziałki budowlanej budynku. Zwody pionowe odprowadzające wykonać przewodem stalowym ocynkowanym o średnicy Ø 8 mm., prowadzonym na uchwytych dystansowych lub w formie naciągu. Należy układać je po możliwie najkrótszej trasie między zwodem na dachu a złączem kontrolnym przy czym: - odległość przewodu od wejść do budynku i w miejscach regularnego przebywania ludzi, nie powinna być mniejsza niż 2 m. Jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewód odprowadzający i uziemiający należy umieścić w rurze o wytrzymałości udarowej nie mniejszej niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms), do głębokości 0,5 m. w ziemi i do wysokości 2 m. nad ziemią
Uziom pionowy składać się będzie z dwóch prętów łączonych i potoczonych z taśmą stal. ocynk. 30 x 3mm. Elementy zabudowane w gruncie należy zabezpieczyć antykorozyjnie
- złącza kontrolne – projektowane zainstalowane w skrzynkach kontrolnych PCV zabudować jako pod tynkowe na wys. do 0,8m od terenu.
- Iglice kominowe.
Dla ochrony powierzchni dachu wraz z kominami zastosowano iglice kominowe o wys. 2,5m aluminiowe o średnicy Ø16mm. Iglice zabudować w miejscach przedstawionych na rzutach dachu za pomocą dwóch uchwytych/
- Uziomy szpilkowe pionowe - Istniejące zagospodarowanie terenu wokół budynku wymaga zastosowanie uziomów pionowych szpilkowych. Przyjęta rezystywność gruntu $\rho = 39 \Omega m$.
Na potrzeby projektu założono że pożądana rezystancja pojedynczego uziomu to 10 Ω . Potrzebną długość uziomu oszacujemy ze wzoru: $l = 0,84 \rho / R$ $l = 0,84 \times 39 / 15$ $l = 2,18$ m Zakładając, że pierwsze 85 cm uziomu nie jest aktywne, minimalna długość uziomu wynosi $l = 3$ m. Zatem, każdy uziom będzie składać się z 2 szt. prętów po 3 m każdy. Pomiar rezystancji uziemienia należy dokonać po wbiciu każdego z uziomów. W przypadku potrzeby użyć większej ilości prętów uziomowych należy starać się aby wszystkie wartości rezystancji uziemienia były zbliżone do siebie. - rezystancja pojedynczego uziomu będzie zbliżona do wartości 10 Ω . Przy wbijaniu uziomów zachować szczególną ostrożność poprzez sprawdzenie miejsca pod względem możliwości występowania uzbrojenia nie zaznaczonego na mapie, ze względu na możliwość uszkodzeń instalacji istniejącego uzbrojenia terenu, W trakcie realizacji i po zakończeniu robót związanych z instalacją odgromowa należy wykonać:
 - - pomiary rezystancji uziomu odgromowego i ciągłości połączeń.
 - -sporządzić metrykę i protokoły pomiarów rezystancji i ciągłości instalacji odgromowej.
Rezystancja instalacji odgromowej winna wynosić $< 10 \Omega$.

1.6. Ochrona przepięciowa.

Dla budynku w miejscach usytuowania tablicy głównej kl nr . 77 na tablicy głównej lub obok zabudować ochronnik przepięciowe typu I firmy „ DECHN – bloc3 klasy 1" lub „ Hager" . Ochronnik usytuować w skrzynce izolowanej IP 43 . Należy go zabezpieczyć rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładką WT Gg do 100A. Wielkość wkładki uzależniona od wielkości istniejącego zabezpieczenia głównego w złączach kablowych poszczególny klatek schodowych . Połączenia ochronników wykonać przewodem LgY 25mm².

1.7. Uziom wyrównawczy

Wizja lokalna na obiekcie wykazała potrzebę **stworzenia pełnego systemu ochronnego poprzez** wykonania połączeń wyrównawczych na poziomie piwnic. Należy dokonać weryfikacji tych połączeń celem włączenia projektowanej instalacji odgromowej budynku do uziomu wyrównawczego budynku .

Połączenie wykonać taśmą stalową ocynk. Fe Zn 30 x 3mm n/u lub linką LgY 50 mm² w rurze PCV ułożoną do piwnicy zakończoną sondami z prętów stalowych $\Phi 16$ o długości 1,5m wbitymi bezpośrednio do posadzki piwnic . Na styku uziom i sondy wykonać złącze kontrolne. Do uziomu przyłączyć rury C.O , kanalizacji oraz istniejące elementy stalowe. Rezystancja uziomu <10omów.

1.8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia - BIOZ

1. Wykonawca instalacji jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Osoby wykonujące prace w trakcie realizacji i obsługi urządzeń elektrycznych oraz prac na wysokości winne posiadać odpowiednie uprawnienia , wymagane przepisami.

2. Przed przystąpieniem robót wszyscy pracownicy zostaną przeszkoleni przez kierownika budowy. Zostaną poinformowani o konkretnych zagrożeniach na jakie mogą narażeni w trakcie realizacji prac .

3. Określenie zasad postępowania w przypadku zagrożenia

- zostaną przypomniane zasady udzielania pomocy .
- pracownicy mają obowiązek niezwłocznego powiadomienia przełożonych o zaistnieniu zagrożenia życia i zdrowia oraz niesienie pomocy poszkodowanym kolegom i osobą postronnym .
- podręczny sprzęt medyczny znajdować się będzie w apteczce brygadowej
- kierownik budowy i brygadziści posiadają będą telefony komórkowe z numerami najbliższej stacji pogotowia , straży pożarnej , pogotowia energetycznego co umożliwi szybkie wezwanie

4. Roboty dachowe nie mogą być prowadzone w czasie wietrznej pogody.

Pracujący na dachu powinni posiadać kaski ochronne i liny asekuracyjne.

1.9. Uwagi końcowe.

- 2 Zgodnie z zapisami w normie PN-EN 62305 ark. 3 i 4 montażu instalacji powinna dokonać specjalistyczna ekipa montażowa .
1. Wykonać pomiar ciągłości połączeń. Sporządzić metrykę i protokoły pomiarów rezystancji i ciągłości instalacji odgromowej .
3. Elementy spawane zabezpieczyć przed korozją
4. Złącza kontrolne posmarować tawotem
- 5 Przy braku wymaganej rezystancji uziomów szpilkowych **wykonać dodatkowe sondy** w miejscach złącz kontrolnych łącząc je z uziomem odgromowym.
6. Przy wykonywaniu prac budowlano – montażowych , należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Wyroby te winne posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa , wykazujący zgodność z kryteriami technicznymi , określonymi na podstawie polskich norm technicznych oraz własnościowych , przepisów i dokumentów technicznych.
7. Dopuszcza się stosowania zmianę urządzeń i materiałów na inne pod warunkiem , że parametry tych materiałów i urządzeń nie będą niższe niż projektowane oraz powyższe będzie uzgodnione z projektantem i Inwestorem.
8. Kontrole stanu technicznego uziomów odgromowych , ich ciągłości oraz stosowne pomiary należy realizować zgodnie z przepisami – co 4lat.

1.10. Analiza ryzyka

Analiza ryzyka wykonana jest zgodnie z normą: PN-EN 62305-2:2011 Ochrona na odgromowa.

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 1: 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 .
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07. IV. 2007 w sprawie warunków

Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

Określenie stanu ryzyka dla w/ w budynku oparto o normę EN 62305 gdzie zostały określone cztery klasy LPS (I do IV) w sposób odpowiadający poziomom ochrony odgromowej (LPL) przedstawionym w pierwszym arkuszu normy EN 62305-1.

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 km^2 na rok [$1/rok/km^2$]. Wartość 2,5 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu: budynek mieszkalny przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych szacuje się na 18,00 rocznie.

Zgodnie z zagrożenie piorunowego rozpatrzono :

- zagrożenie oraz uszkodzeń i strat związane z miejscem uderzenia.
- całkowite ryzyko szkód na jakie narażony jest budynek, związane jest z utratą życia ludzkiego osób w nim przebywających.

Szacowane ryzyko związanego z porażeniem istot żywych oraz ryzyka związanego z fizycznym uszkodzeniem budynku wynosi wg. wzoru

$$R1=RA+RB$$

gdzie $R1$ – ryzyko utraty życia;

$R4$ – ryzyko utraty wartości ekonomicznej

Definicje ryzyka przy bezpośrednim trafieniu pioruna w obiekt:

RB – komponenty ryzyka związane z fizycznym uszkodzeniem obiektu i jego wyposażenia, w skutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru w obiekcie i wskutek wyładowań odwrotnych wewnątrz lub na zewnątrz budynku wywołujących pożar lub eksplozję, których skutki mogą także stanowić zagrożenie dla środowiska;

RA - komponent związany z porażeniem istot żywych napięciem dotykowym i/lub krokowym na zewnątrz, w odległości do 3 m od obiektu;

RC - komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego po trafieniu pioruna w obiekt; Przy trafieniu pioruna w pobliżu obiektu:

RM - komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego powstałego przy wyładowaniach w pobliżu obiektu.

Straty w obiekcie

Analiza ryzyka wykonana jest zgodnie z norma:

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Zarządzanie ryzykiem

Całkowite ryzyko na jakie narażony jest budynek, związane jest z utratą życia ludzkiego osób w nim przebywających. Zatem należy je oszacować jako sumę ryzyka związanego z porażeniem istot żywych oraz ryzyka związanego z fizycznym uszkodzeniem budynku:

$$R1=RA+RB$$

Gdzie:

$R1$ – ryzyko utraty życia;

RA – komponenty ryzyka związane z porażeniem istot żywych napięciami dotykowymi i krokowymi w strefie do 3 m na zewnątrz budynku;

RB – komponenty ryzyka związane z fizycznym uszkodzeniem obiektu w skutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru lub wybuchu;

$$LA = ra \times Lt = 10^{-4} \times 10^{-2} = 10^{-6}$$

$$Ad = L \times W \times 6 \times H \times (L+W) + 9 \times \pi \times H^2 = 56 \times 11,8 + 6 \times 15 \times (56 + 11,8) + 9 \times 3,14 \times 15^2 = 13\,121,30$$

Liczba niebezpiecznych zdarzeń:

$$N_d = N_g \times A_d \times C_d \times 10^{-6} = 2,5 \times 13 \times 121,30 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,016401 = 1,6401 \times 10^{-2}$$

$$R_A = N_d \times P_A \times L_A = 1,6401 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-6} = 1,6401 \times 10^{-8}$$

Gdzie:

r_a – współczynnik redukcji utraty życia ludzkiego, zależny od rodzaju gruntu lub podłogi, ($r_a=10^{-4}$);

L_t – strata wskutek porażenia przy napięciach dotykowych i krokowych, dla osób na zewnątrz budynku ($L_t=10^{-2}$);

P_A – prawdopodobieństwo, że wyładowanie w obiekt spowoduje porażenie istot żywych, w przypadku braku ochrony ($P_A=1$);

A_d – równoważna powierzchnia zbierania wyładowań;

L – długość obiektu, $L=56$ m;

W – szerokość obiektu, $W=11,8$ m;

H – wysokość obiektu, $H=15$ m;

N_d – średnia rocznych wyładowań w obiekt liczba groźnych zdarzeń wskutek ;

N_g – gęstość piorunowych wyładowań doziemnych, $N_g = 2,5$

C_d – współczynnik położenia obiektu, obiekt otoczony budynkami i drzewami o tej samej wysokości $C_d=0,5$

$$R_B = N_d \times P_B \times h_z \times r_p \times r_f \times L_f = 1,6401 \times 10^{-2} \times 1 \times 5 \times 0,5 \times 10^{-2} \times 10^{-1} = 4,1004 \times 10^{-5}$$

Gdzie:

P_B – prawdopodobieństwo, że wyładowanie w obiekt spowoduje uszkodzenie fizyczne obiektu, w przypadku braku ochrony ($P_B=1$);

h_z – współczynnik zwiększający straty związane z uszkodzeniem fizycznym, gdy występuje specjalne zagrożenie, przy niskim średnim poziomie paniki przyjęto ($h_z=5$);

r_p – współczynnik redukcji w zależności od środków służących ograniczeniu skutków pożaru przy braku środków ochrony ($r_p=0,5$);

r_f – współczynnik redukcji w zależności od niebezpieczeństwa pożarowego obiektu przy zwykłym zagrożeniu pożarowym ($r_f=10^{-2}$);

L_f – strata wskutek uszkodzenia fizycznego, przyjęto ($L_f=10^{-1}$);

Stąd:

$$R_1 = R_A + R_B = 1,6401 \times 10^{-8} + 4,1004 \times 10^{-5} = 4,10042 \times 10^{-5}$$

Jeśli $R_1 < R_T$ instalacja odgromowa nie jest potrzebna. Wymagane wartość $R_T=10^{-5}$

$$\begin{aligned} R_1 &> R_T \\ 4,10042 \times 10^{-5} &> 10^{-5} \end{aligned}$$

**Instalacja odgromowa jest wymagana .
Przyjmuje IV poziom ochrony.**

Zgodnie z norma PN-EN 62305-3 średnia odległość pomiędzy uziomami pionowymi winna być 20 m.
Rozmieszczenie zwodów poziomych – max. 20m x 20m.

Promień kuli - R-60m

Zastosowano uziom typu A .Liczba uziomów winna być nie mniejsza niż 2.

1.11. Stan prawny

Stwierdza się jednoznacznie ,że projektant w/w opracowania na podstawie zebranych współczynników i wyliczeń nie ma możliwości określić dokładnie ryzyko związane z występowaniem zagrożenia dla w/ w budynku pod względem wystąpienia szkód i innych zagrożeń związanych z występowania zjawisk atmosferycznych i uderzeń pioruna w w/w obiekt mieszkalny.

Jednocześnie nie ma jednoznacznych przepisów dotyczących ochrony ryzyka (brak wszystkich czynników) do obliczeń . Jako podstawę przyjęto normę EN 62305-2:2012 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“ Wszystkie założenia, materiały, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka. Jako elementem dodatkowym posłużono się do obowiązującą normą Szwajcarii i Austrii gdzie budynki mieszkalne wielorodzinne posiadają klasę ochrony IV.