

PROJEKT BUDOWLANY
Remont budynku pałacowego w Pomianach

Obiekt: Budynek pałacowy
Branża: Elektryczna
Instalacje odgromowe

Inwestor: Gmina Trzcínica
ul. Jana Pawła II 47
63-620 Trzcínica

Adres budowy: Pomiany 5
63-620 Trzcínica

Zawartość projektu:

1. Zestawienie rysunków	str. 1.1
2. Założenia techniczne	str. 2.1
3. Opis techniczny	str. 3.1
4. Obliczenia techniczne	str. 4.1-4.5
5. Rysunki wg. Zestawienia	rys. E-1

Opracował: mgr inż. Piotr Hendrys

Projektował: inż. Czesław Wróblewski

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 156, poz. 1118 z 2006 r. – tekst jednolity z późniejszymi zmianami) oświadczam, iż sporządziłem projekt budowlany pod tytułem:

Remont budynku pałacowego w Pomianach, Pomiany 5 63-620 Trzcínica – instalacje odgromowe

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: inż. Czesław Wróblewski

1. Zestawienie rysunków

1. Plan instalacji odgromowej

rys. nr E-1

2. Założenia techniczne

2.1. Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- projekty branży budowlanej;
- uzgodnienia z inwestorem oraz wizja lokalna w terenie.

2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny na wykonanie instalacji odgromowej dla remontowanego budynku pałacowego w Pomianach, Pomiany 5 63-620 Trzcinica.

2.3. Zakres opracowania projektu

W niniejsze opracowanie wchodzi:

- ochrona przeciwprzepięciowa;
- instalacja odgromowa budynku wraz z uziomem otokowym;
- kontrola instalacji i pomiary.

3. Opis techniczny

3.1. Instalacja odgromowa budynku

Zwody poziome instalacji odgromowej projektuje się z pręta stal. cynk. Fe/Zn $\Phi 8\text{mm}$ ułożonego na dachu budynku na uchwytych odstępowych. Na kominach i wieżyczkach należy wykonać zarówno zwody poziome wokół komina (wieżyczek) jak i zwody pionowe. Przewody odprowadzające zaprojektowano z pręta stal. cynk. Fe/Zn $\Phi 8\text{mm}$ w rurkach PCV $\Phi=30/50\text{mm}$ ułożonych w murze. Złącza kontrolne instalować na budynku na wysokości 0,3m od powierzchni ziemi w puszkach do złącza odgromowego PZO, wkutych w mur.

Uziom instalacji odgromowej projektuje się jako otokowy ułożony w odległości 1-2m od budynku (min. 1,5 m od wejść), wykonany za pomocą bednarki Fe/Zn $\nless25\times4\text{mm}$, ułożony w ziemi na głębokości 0,6m. Przewody uziemiające wykonać również z bednarki Fe/Zn $\nless25\times4\text{mm}$ ułożone w murze. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją. W celu poprawy rezystancji uziemienia można uziom budynku połączyć z metalowymi częściami konstrukcyjnymi budynku. Rezystancja uziemienia ma wynosić nie więcej niż $R\leq10\Omega$. W przypadku nieosiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziemienia, należy w narożach uziomu otokowego wbijać pilony pionowe, łącząc je poprzez spawanie z uziomem otokowym, aż do osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

Instalację odgromową budynku wykonać zgodnie z rys. nr E-1.

3.2. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony od przepięć należy w budynku zastosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej SPD poziomu LPL IV, na wejściach do budynku linii zasilającej i linii telekomunikacyjnej. W rozdzielnicy głównej RG należy zastosować ochronniki przepięciowe Typ 1+2 produkcji LEGRAND-FAEL Ząbkowice Śląskie, z wymiennymi wkładkami (nr ref. 603953). Ochronniki te zapewniają ochronę zarówno w klasie B jak i C. Zielony kolor ochronnika świadczy o tym, iż jest on sprawny, natomiast kolor czerwony bądź pomarańczowy świadczy o jego zadziałaniu (ochronnik do wymiany). Natomiast w łącznicy wejściowej telekomunikacyjnej należy zastosować ochronniki przepięciowe do linii telefonicznych (nr ref. 003828).

3.3. Kontrola instalacji i pomiary

Po zakończeniu prac instalacyjnych Wykonawca instalacji odgromowej zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego ma obowiązek wydać Inwestorowi oświadczenie o zgodności wykonanej instalacji z obowiązującymi przepisami, normami, wiedzą techniczną i projektem. Ponadto należy wykonać:

- pomiary rezystancji uziemień.

Protokoły pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Zastosowane materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziomu winny posiadać wymagane atesty i certyfikaty.

4. Obliczenia techniczne

4.1. Dane obiektu do obliczeń

Budynek wiejski, dla którego określamy ryzyko R_1 utraty życia ludzkiego oraz ryzyko R_3 utraty dziedzictwa kulturowego.

Parametr	Uwagi	Symbol	Wartość
Wymiary [m]	-	(L_b, W_b, H_b)	25,8;33;13,4
Współczynnik położenia	Obiekt otoczony wyższymi drzewami	C_d	0,25
LPS	Brak	P_B	1
Ekran na granicy obiektu	Brak	K_{S1}	1
Ekran wewnątrz obiektu	Brak	K_{S2}	1
Ludzie obecni na zewnątrz domu	Brak		
Gęstość wyładowań piorunowych	1/km ² /rok	N_g	2,5

4.2. Dane linii i systemów wewnętrznych

Parametr	Uwagi	Symbol	Wartość
Rezystywność gruntu	Ωm (max)	ρ	500
Linia nn i jej system wewnętrzny			
Długość [m]	(max)	L_c	1000
Wysokość [m]	Napowietrzna	H_c	6
Transformator	Brak	C_t	1
Współczynnik położenia linii	Odosobniona	C_d	1
Współczynnik środowiskowy linii	Wiejska	C_e	1
Ekranowanie linii	Brak	P_{LD}	1
Zabiegi dotyczące wewnętrznego przewodowania	Brak	K_{S3}	1
Wytrzymałość układu wewnętrznego	$U_w=2,5kV$	K_{S4}	0,6
Skoordynowany układ SPD	Brak	P_{SPD}	1
Linia telekomunikacyjna i jej system wewnętrzny			
Długość [m]	(max)	L_c	1000
Wysokość [m]	Podziemna	H_c	-
Współczynnik położenia linii	Odosobniona	C_d	1
Współczynnik środowiskowy linii	Wiejska	C_e	1
Ekranowanie linii	Brak	P_{LD}	1
Ochrona wewnętrzna układu przewodów	Brak	K_{S3}	1
Wytrzymałość układu wewnętrznego	$U_w=1,5kV$	K_{S4}	1
Skoordynowany układ SPD	Brak	P_{SPD}	1

4.3. Określenie stref ochronnych

Z uwagi na rodzaj powierzchni na zewnątrz i wewnątrz obiektu, brak ekranów przestrzennych, zagrożenie porażenia osób na zewnątrz i wewnątrz budynku, można określić dwie główne strefy:

- strefa Z_1 – na zewnątrz domu
- strefa Z_2 – wewnątrz domu

Zakładamy, że w strefie Z_1 ryzyko R_1 i R_3 nie występuje (nie ma ludzi na zewnątrz), w związku z tym rozpatrujemy tylko strefę Z_2 .

4.4. Właściwości stref Z_1 i Z_2

Parametr	Symbol	Uwagi	Wartość
Rodzaj powierzchni podłoża	r_u	Ceramika	10^{-3}
Niebezpieczeństwo pożarowe	r_f	Niskie	10^{-3}
Zagrożenie szczególne	h_z	Niski poziom paniki	2
Ochrona przeciwpożarowa	r_p	Gaśnice	0,5
Ekran przestrzenny	K_{S2}	Brak	1
Straty wskutek napięć dotykowych i krokowych	L_t	Tak	10^{-4}
Straty wskutek uszkodzeń fizycznych	L_f	Tak	10^{-1}

4.5. Obliczenie powierzchni zbierania

Obiekt

$$A_d = [L_b \times W_b + 6H_b \times (L_b + W_b) + \pi \times (3H_b)^2]$$

$$A_d = [25,8 \times 33 + 6 \times 13,4 \times (25,8 + 33) + 3,14 \times (3 \times 13,4)^2] = 10653 \text{ m}^2$$

Linia zasilająca

$$A_{l(P)} = 6H_c \times [L_c - 3H_b]$$

$$A_{l(P)} = 6 \times 6 \times [1000 - 3 \times 13,4] = 34552 \text{ m}^2$$

Powierzchnia w pobliżu linii zasilającej

$$A_{i(P)} = 1000L_c$$

$$A_{i(P)} = 1000 \times 1000 = 10^6 \text{ m}^2$$

Linia telekomunikacyjna

$$A_{l(T)} = \rho^{1/2} \times [L_c - 3H_b]$$

$$A_{l(T)} = 500^{1/2} \times [1000 - 3 \times 13,4] = 21461 \text{ m}^2$$

Powierzchnia w pobliżu linii telekomunikacyjnej

$$A_{i(T)} = 25 \times \rho^{1/2} \times L_c$$

$$A_{i(T)} = 25 \times 500^{1/2} \times 1000 = 559016 \text{ m}^2$$

4.6. Obliczenie rocznej liczby groźnych zdarzeń

Obiekt

$$N_D = N_g \times A_d \times C_d \times 10^{-6}$$

$$N_D = 2,5 \times 10653 \times 0,25 \times 10^{-6} = 6,65 \times 10^{-3}$$

Linia zasilająca

$$N_{L(P)} = N_g \times A_{I(P)} \times C_{d(P)} \times C_{t(P)} \times 10^{-6}$$

$$N_{L(P)} = 2,5 \times 34552 \times 1 \times 1 \times 10^{-6} = 86,38 \times 10^{-3}$$

Powierzchnia w pobliżu linii zasilającej

$$N_{i(P)} = N_g \times A_{i(P)} \times C_{t(P)} \times C_{e(P)} \times 10^{-6}$$

$$N_{i(P)} = 2,5 \times 10^6 \times 1 \times 1 \times 10^{-6} = 2,5$$

Linia telekomunikacyjna

$$N_{L(T)} = N_g \times A_{I(T)} \times C_{d(T)} \times 10^{-6}$$

$$N_{L(T)} = 2,5 \times 21461 \times 1 \times 10^{-6} = 53,65 \times 10^{-3}$$

Powierzchnia w pobliżu linii zasilającej

$$N_{i(T)} = N_g \times A_{i(T)} \times C_{e(T)} \times 10^{-6}$$

$$N_{i(T)} = 2,5 \times 559016 \times 1 \times 10^{-6} = 1,4$$

4.7. Obliczenie elementów ryzyka

R_A – nie występuje bezpośrednie porażenie istot żywych

R_C , R_M , R_W , R_Z – awaria układów elektrycznych nie wpływa na zagrożenie życia człowieka i dóbr kultury

Obiekt z uszkodzeniami fizycznymi

$$R_B = N_D \times P_B \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_B = 6,65 \times 10^{-3} \times 1 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 6,65 \times 10^{-7}$$

Linia zasilająca z porażeniem

$$R_{U(L)} = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times r_u \times L_t$$

$$R_{U(L)} = (86,38 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 1 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 9,30 \times 10^{-9}$$

Linia zasilająca z uszkodzeniami fizycznymi

$$R_{V(L)} = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_{V(L)} = (86,38 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 1 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 9,30 \times 10^{-6}$$

Linia telekomunikacyjna z porażeniem

$$R_{U(T)} = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times r_u \times L_t$$

$$R_{U(T)} = (53,65 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 1 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 6,03 \times 10^{-9}$$

str. 4.4

Linia telekomunikacyjna z uszkodzeniami fizycznymi

$$R_{V(T)} = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_{V(T)} = (53,65 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 1 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 6,03 \times 10^{-6}$$

4.8. Obliczenie ryzyka R_1 i R_3

Ryzyko utraty życia ludzkiego R_1

$$R_1 = R_B + R_{U(L)} + R_{V(L)} + R_{U(T)} + R_{V(T)}$$

$$R_1 = 6,65 \times 10^{-7} + 9,30 \times 10^{-9} + 9,30 \times 10^{-6} + 6,03 \times 10^{-9} + 6,03 \times 10^{-6} = 1,6 \times 10^{-5}$$

$$R_1 = 1,6 \times 10^{-5} > R_T = 10^{-5}$$

Ryzyko jest więc większe od wartości tolerowanej więc wymagane jest zastosowanie ochrony.

Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego R_3

$$R_3 = R_B + R_{V(L)} + R_{V(T)}$$

$$R_3 = 6,65 \times 10^{-7} + 9,30 \times 10^{-6} + 6,03 \times 10^{-6} = 1,6 \times 10^{-5}$$

$$R_1 = 1,6 \times 10^{-5} < R_T = 10^{-3}$$

Ryzyko jest więc mniejsze od wartości tolerowanej więc ze względu na utratę dziedzictwa kulturowego zastosowanie ochrony nie jest wymagane.

4.9. Wybór środków ochrony

Z powyższych danych wynika, że główny udział w ryzyku R_1 mają:

- komponent $R_{V(L)}$ w 58% przypadków (uderzenie w linię zasilającą)
- komponent $R_{V(T)}$ w 37% przypadków (uderzenie w linię telekomunikacyjną)
- komponent R_B w 5% przypadków (uderzenie w budynek)

Dlatego należy zainstalować urządzenia SPD poziomu LPL IV na wejściu urządzeń odbiorczych zarówno od strony linii zasilającej jak i telekomunikacyjnej, oraz zastosować LPS klasy IV.

Zastosowanie powyższych powoduje redukcję wartości $P_B=0,2$; $P_U=0,03$; $P_V=0,03$.

4.10. Obliczenie ryzyka po zastosowaniu środków ochronnych

$$R_B = N_D \times P_B \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_B = 6,65 \times 10^{-3} \times 0,2 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 1,33 \times 10^{-7}$$

Linia zasilająca z porażeniem

$$R_{U(L)} = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times r_u \times L_t$$

$$R_{U(L)} = (86,38 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 0,03 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 0,28 \times 10^{-9}$$

Linia zasilająca z uszkodzeniami fizycznymi

$$R_{V(L)} = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_{V(L)} = (86,38 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 0,03 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 0,28 \times 10^{-6}$$

Linia telekomunikacyjna z porażeniem

$$R_{U(T)} = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times r_u \times L_t$$

$$R_{U(T)} = (53,65 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 0,03 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 0,18 \times 10^{-9}$$

Linia telekomunikacyjna z uszkodzeniami fizycznymi

$$R_{V(T)} = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times h_Z \times r_p \times r_f \times L_f$$

$$R_{V(T)} = (53,65 \times 10^{-3} + 6,65 \times 10^{-3}) \times 0,03 \times 2 \times 0,5 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 0,18 \times 10^{-6}$$

Ryzyko utraty życia ludzkiego R_1

$$R_1 = R_B + R_{U(L)} + R_{V(L)} + R_{U(T)} + R_{V(T)}$$

$$R_1 = 1,33 \times 10^{-7} + 0,28 \times 10^{-9} + 0,28 \times 10^{-6} + 0,18 \times 10^{-9} + 0,18 \times 10^{-6} = 0,06 \times 10^{-5}$$

$$R_1 = 0,06 \times 10^{-5} < R_T = 10^{-5}$$

Ryzyko jest więc mniejsze od wartości tolerowanej.