

OBLICZENIE WSKAŹNIKA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO

Wskaźnik zagrożenia piorunowego obiektu budowlanego W zgodnie z normą PN-86/E-05003/01 posiada zależność:

$$W = n \times m \times N \times A \times p$$

gdzie:

- n, m - współczynniki uwzględniające liczbę ludzi w obiekcie oraz położenie obiektu,
- N - roczna gęstość powierzchniowa wyładowań piorunowych [m^{-2}],
- A - powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt [m^2]
- p - prawdopodobieństwo wywołania szkody przez wyładowanie piorunowe

Należy przyjmować następujące wartości współczynników n i m :

- $n = 1$ - dla obiektów, w których przewiduje się przebywanie nie więcej niż 1 człowieka na $10 m^2$ powierzchni,
- $n = 2$ - przy większej liczbie ludzi w obiekcie,
- $m = 0,5$ - dla budynków w zwartej zabudowie,
- $m = 1$ - dla pozostałych obiektów

Dla gęstości powierzchniowej wyładowań N należy przyjmować wartości:

- $N=1,8 \times 10^{-6} m^{-2}$ - dla terenów o szerokości geograficznej powyżej $51^{\circ}30'$,
- $N=2,5 \times 10^{-6} m^{-2}$ - dla pozostałych terenów kraju.

Powierzchnię równoważną A określa się według wzoru:

$$A = S + 4 \times l \times h + 50 \times h^2$$

w którym:

- S - powierzchnia zajmowania przez obiekt [m^2],

ZAŁĄCZNIK NR 4 OBLICZENIE WSKAŹNIKA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO

- l - długość poziomego obrysu obiektu [m],
h - wysokość obiektu [m].

Prawdopodobieństwo wywołania szkody p określa się według wzoru:

$$p = R (Z+K)$$

w którym:

- R, Z i K - współczynniki uwzględniające rodzaj (R), zawartość (Z), i konstrukcję (K) obiektu,
o wartościach przedstawionych poniżej:

Współczynnik	Określenie	Wartość
R	- Budynek mieszkalny, administracyjny itp.	0,100
	- Budynek gospodarstw wiejskich i obiektów przemysłowych	0,130
	- Kotłownia, stacja pomp itp.	0,140
Z	- Wyposażenie typowe dla budynków mieszkalnych, biurowych, usługowych itp.	0,010
	- Wyposażenie obiektów przemysłowych do produkcji i składowania materiałów niepalnych lub trudno zapalnych	0,015
	- Zwierzęta hodowlane w gospodarstwach rolnych	0,020
K	- Konstrukcja obiektu oraz pokrycie dachu wykonane z materiałów niepalnych	0,005
	- Konstrukcja obiektu oraz pokrycie dachu wykonane z materiałów trudno zapalnych	0,010

Dane budynku:

Długość obliczeniowa:	$l_1 =$	31,36 [m]
Szerokość obliczeniowa:	$l_2 =$	16,03 [m]
Długość poziomego obrysu budynku:	$l =$	94,78 [m]
Wysokość obliczeniowa:	$h =$	8,20 [m]

ZAŁĄCZNIK NR 4 OBLICZENIE WSKAŹNIKA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO

Przyjęte współczynniki:

$$n = 2,00$$

$$m = 1,00$$

$$N = 2,50E-06$$

$$S = I_1 \times I_2 = 502,70$$

$$R = 0,13$$

$$Z = 0,015$$

$$K = 0,01$$

$$A = 6\,973,48$$

$$p = 0,0026$$

Współczynnik zagrożenia piorunowego W wynosi:

$$W = 9,07E-05$$

W zależności od wartości wskaźnika W ustala się trzy stopnie zagrożenia piorunowego:

I.		$W \leq$	5,00E-05	zagrożenie małe, ochrona zbędna,
II.	5,00E-05	$< W \leq$	5,00E-04	zagrożenie średnie, ochrona zalecana,
III.	5,00E-04	$< W$		zagrożenie duże, ochrona wymagana.

Ponieważ wartość współczynnika W zawiera się między $5 \cdot 10^{-5}$ a $5 \cdot 10^{-4}$ stopień zagrożenia piorunowego występuje,

w związku z tym dla projektowanego budynku instalacja piorunochronna jest zalecana.

Wybór poziomu ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-1:

ZAŁĄCZNIK NR 4 OBLICZENIE WSKAŹNIKA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO

Obliczenie akceptowalnej rocznej częstości wyładowań piorunowych w obiekt budowlany Nc:

(A) Oszacowanie konstrukcji budynku

A1. Ściany	Gotowe elementy konstrukcyjne przewodzące	4,00
A2. Konstrukcja dachu	Stal	4,00
A3. Pokrycie dachu	Folia bitumiczna	0,50
A4. Zabudowa dachu	Urządzenia elektryczne	0,20

$$A = A1 \times A2 \times A3 \times A4 \qquad A = 1,6$$

(B) Charakterystyka budynku

B1. Zachowanie mieszkańców	Przeciętna możliwość paniki	0,10
B2. Wyposażenie wnętrza	Nie palne, trudno palne	1,00
B3. Wartość wyposażenia	Wartościowe wyposażenie	0,20
B4. System bezpieczeństwa	Bez środków bezpieczeństwa	1,00

$$B = B1 \times B2 \times B3 \times B4 \qquad B = 0,02$$

(C) Skutki pożaru

C1. Skutki dla środowiska	Znaczne	0,10
C2. Wpływ na inne systemy	Żaden	1,00
C3. Inne szkody	Przeciętne	0,50

$$C = C1 \times C2 \times C3 \qquad C = 0,05$$

$$Nc = A \times B \times C \qquad Nc = 0,00160$$

Obliczenie spodziewanej częstości wyładowań bezpośrednich w obiekt budowlany Nd:

ZAŁĄCZNIK NR 4 OBLICZENIE WSKAŹNIKA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO

Ng - Gęstość wyładowań /km2/ rok	Ng =	2,50
A - długość budynku	A =	31,36
B - szerokość budynku	B =	16,03
H - Wysokość budynku	H =	8,20
Ae - równoważna powierzchnia zbierania wyładowań piorunowych w obiekt	Ae=	4 734,49
Ce - położenie budynku	Budynek wolnostojący - bez zabudowy w odległości 3H Ce=	1,00

Nd = Ng x Ae x Ce x 10-E6	Nd=	0,011836
----------------------------------	------------	-----------------

Wymagana skuteczności urządzenia piorunochronnego E:

E > 1 - Nc/Nd	E=	86,48 %
-------------------------	-----------	----------------

Konieczna klasa ochronności:

Klasa III + ochrona przeciwprzepięciowa