

# **OBLICZENIE RYZYKA ZGODNIE Z NORM PN EN 62305-2**

Dane identyfikacyjne projektu	
nazwa projektu:	Szkoła Skarysko
lokalizacja projektu:	Skarysko-Kamienna
deweloper	
projektant:	Adrian Łukowski
Adres/ konkretne dane projektanta	
_____	Telefon _____
_____	e-mail: _____
_____	

Niniejsze obliczenie opracowano zgodnie z normą PN EN 62305-2. Obliczenie obejmuje praktyczne uproszczenia, ale zachowuje wszystkie parametry potrzebne do oceny ryzyka w obiekcie i podł. czonoj linii, na które działają wyładowania piorunów. Dzięki niemu do przyjęcia granicy ryzyka, obliczenie umożliwia wybranie odpowiednich działań ochronnych mających na celu obniżenie ryzyka. To obliczenie oferuje całościowe spojrzenie na wszystkie uzależnienia czynniki przy prawidłowym projekcie odpowiedniego poziomu ochrony LPL. A następnie pomaga przy właściwym zaprojektowaniu ochrony wewnętrznej i zewnętrznej przed wyładowaniami piorunowymi zgodnie z normą PN EN 62305-3 oraz PN EN 62305-4.

-

## **charakterystyka środowiska i obiektu**

przedmiotowy obiekt jest: szkoła. Typ obiektu wyznacza podstawowe założenia do obliczenia strat i ich wartości cz. stkowych.

Podstawowe wymiary to:

**długość (L) = 92m** obliczone wartości:  
**szerokość (W) = 60m** powierzchnia zbierania wyładowań w układ w budynku  
Ad = 23829,77m<sup>2</sup>  
**wysokość (H) = 14m** powierzchnia zbierania wyładowań w układ w budynku  
Am = 937398,16m<sup>2</sup>

Dla badanego obiektu obowiązuje następujący współczynnik położenia obiektu:

osamotniony obiekt i żadnych innych obiektów w okolicy

- Obiekt jest chroniony przez następujący rodzaj ochrony odgromowej LPS:

klasa ochrony LPS	zastosowane LPS
obiekt chroniony przy pomocy LPS	-
obiekt chroniony przy pomocy LPS - IV	-
obiekt chroniony przy pomocy LPS - III	-

obiekt chroniony przy pomocy LPS - II	<b>X</b>
obiekt chroniony przy pomocy LPS - I	-
LPS I - Budynek z metalu : naturalna ochrona odgromowa	-
metalowy obiekt z metalowym dachem : naturalna ochrona odgromowa	-

gsto wyładowa piorunowych w roku na km dla danej lokalizacji<sup>2</sup>: **Ng= 2 1/km<sup>2</sup>/rok**

Wyrównanie potencjałów jest wykonane w oparciu o poni sze wymagania: LPL III - IV

-  
Ekranowanie na granicy obliczanego obiektu sporz dzono za pomoc :

krata : LPL - III (wielko oka 15 x 15m)

-  
**Linia elektroenergetyczna obiektu:**

całkowita długo linii elektroenergetycznej w obiekcie:(LI)= **120 m.**

Siaduj cy obiekt nie ma wpływu na obiekt rozpatrywany.

Rozpatrywana linia została wykonana jako:naziemne NN niskie napi cie, telekomunikacyjne lub do przesyłu danych . Przy obliczeniu uwzgl dnia si współczynnik rodowiska:miejskie

-  
Ekranowanie, uziemienie i izolacja s zaprojektowane nast puj co:

<b>ekranowanie, uziemienie, izolacja</b>	<b>rozwi za nie</b>
linia napowietrzna nieekranowana	<b>X</b>
podziemna linia (kablowa) nieekranowana	-
wielokrotne uziemienie przewodu neutralnego linii energetycznej - brak przył czenia na wej ciu	-
ekranowana linia podziemna - ekranowanie nie jest podł czone do tej samej szyny wyrównawczej co urz dzenia	-
ekranowana linia naziemna - ekranowanie nie jest podł czone do tej samej szyny wyrównawczej co urz dzenia	-
ekranowana linia podziemna - ekranowanie jest podł czone do tej samej szyny wyrównawczej co urz dzenia	-
ekranowana linia naziemna - ekranowanie jest podł czone do tej samej szyny wyrównawczej co urz dzenia	-
inne (patrz tablica B.4 PN EN 62305-2)	-

Opór ekranowania kabla Rs waha si w przedziale:linia nieekranowana lub ekranowana ale ekranowanie nie jest poł czone z urz dzeniem

Na podstawie Rs i napi cia wytrzymywanego układów wewn trznych (Uv=2,5kV) ustalono nast puj ce parametry:

parametr	warto
Ks4	0,4
PLD	1
PLI	0,3

### Linie telekomunikacyjne obiektu

Linie telekomunikacyjne w rozpatrywanym obiekcie mają długość (LI) = 100 m.

Sądząc, czy obiekt ma wpływ na obiekt rozpatrywany.

Rozpatrywana linia została wykonana jako: podziemne NN niskie napięcie, telekomunikacyjne lub do przesyłu danych. Przy obliczeniu uwzględnia się współczynnik środowiska: miejskie

Ekranowanie, uziemienie i izolacja są zaprojektowane następująco:

ekranowanie, uziemienie, izolacja	rozwiązanie
linia napowietrzna nieekranowana	-
podziemna linia (kablowa) nieekranowana	X
wielokrotne uziemienie przewodu neutralnego linii energetycznej - brak przyłączenia na wejściu	-
ekranowana linia podziemna - ekranowanie nie jest podłączone do tej samej szyny wyrównawczej co uzziemienie	-
ekranowana linia naziemna - ekranowanie nie jest podłączone do tej samej szyny wyrównawczej co uzziemienie	-
ekranowana linia podziemna - ekranowanie jest podłączone do tej samej szyny wyrównawczej co uzziemienie	-
ekranowana linia naziemna - ekranowanie jest podłączone do tej samej szyny wyrównawczej co uzziemienie	-
inne (patrz tablica B.4 PN EN 62305-2)	-

Opór ekranowania kabla  $R_s$  waha się w przedziale: inne (patrz tablica B.4 PN EN 62305-2)

Na podstawie  $R_s$  i napięcia wytrzymywanego układów wewnętrznych ( $U_v = 1,5 \text{ kV}$ ) ustalono następujące parametry:

parametr	warto
Ks4	0,67
PLD	1
PLI	0,5

### Definiowanie stref

Przy obliczeniu ryzyka rozpatrywanego obiektu uwzględnia się podział obiektu na: 1 stref.

Łączna liczba osób w obiekcie to 150.

W strefie: Szkolanie biorąc pod uwagę wybuchu.

ulokowanie	wewn. trz.	
powierzchnia podłogi	wir, dywany	
ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - wyładowanie w obiekt	skuteczne wyrównanie potencjału ziemi	
ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - wyładowanie w lini	napisy ostrzegawcze	
ryzyko pożaru	bieżnice	
ryzyko wybuchu	-	
ochrona przeciwpożarowa	manualne środki ochrony (gaśnica, chroniona droga ewakuacyjna)	
wewn. trz. ekranowanie przestrzeni	krata: LPL-IV (wielkość ok. 15 x 15 m)	
liczba osób w strefie	150	
liczba godzin w strefie w roku	8760	
dodatkowe ryzyko	średni poziom paniki (sale sportowe i kulturalne, od 100 do 1000 osób)	
linia elektroenergetyczna	instalacja wewn. trz.	nieekranowany kabel - adnych przedsiwzięci na trasie powstawania pożar, wysokie budynki (powierzchnia pożar do 50m <sup>2</sup> )
	skoodrynowane ochronniki SPD	LPL-III-IV
telekomunikacja	instalacja wewn. trz.	nieekranowany kabel - adnych przedsiwzięci na trasie powstawania pożar, wysokie budynki (powierzchnia pożar do 50m <sup>2</sup> )
	skoodrynowane ochronniki SPD	LPL-III-IV

Typ przewidywanych strat: L1 - utrata życia ludzkiego

Typ straty/ wartość	L <sub>T</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>0</sub>
<b>L1 - utrata życia ludzkiego</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,001</b>
<b>L2 - utrata usługi publicznej</b>	-	-	-
<b>L3 - utrata dziedzictwa kulturowego</b>	-	-	-
<b>L4 - strata materialna</b>	-	-	-

## Wyniki:0

Dla powierzchni zbiorczych obiektu i linii obowi zuje:

	Symbol	Wynik w m <sup>2</sup>
Obiekt	A <sub>D</sub>	23829,77
	A <sub>M</sub>	937398,16
Linia elektroenergetyczna	A <sub>L/P</sub>	4800
	A <sub>I/P</sub>	480000
	A <sub>DA/P</sub>	0
Linia telekomunikacyjna	A <sub>L/T</sub>	4000
	A <sub>I/T</sub>	400000
	A <sub>DA/T</sub>	0

## Wyja nienia:

A<sub>D</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w obiekt

A<sub>M</sub>powierzchnia zbierania wyładowa poza zobiectem

A<sub>L/P</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w lini elektroenergetyczn

A<sub>I/P</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w pobli u linii

A<sub>DA/P</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w pobli u obiektu

A<sub>L/T</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w linie telekominukacyjne

A<sub>I/T</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w pobli u linii

A<sub>DA/T</sub>powierzchnia zbierania wyładowa w pobli u obiektu

Dla przewidywanej rocznej liczby niebezpiecznych zdarze obowi zuje:

	Symbol	Wynik 1/rok
Obiekt	N <sub>D</sub>	0,04765954
	N <sub>M</sub>	1,874796
Linia elektroenergetyczna	N <sub>L/P</sub>	0,00096
	N <sub>I/P</sub>	0,096
	N <sub>DA/P</sub>	0
Linia telekomunikacyjna	N <sub>L/T</sub>	0,0004
	N <sub>I/T</sub>	0,04
	N <sub>DA/T</sub>	0

**Wyja nienia:** $N_D$  liczba niebezpiecznych zdarze - obiekt $N_M$  liczba niebezpiecznych zdarze dla wyładowa poza obiektem $N_{L/P}$  liczba niebezpiecznych zdarze dla wyładowa w linie elektroenergetyczne $N_{I/P}$  liczba niebezpiecznych zdarze dla wyładowa w s siaduj cy obiekt $N_{DA/P}$  liczba niebezpiecznych zdarze dla wyładowa w linie s siedniego obiektu $N_{L/T}$  liczba niebezpiecznych zdarze dla wyładowa w linie telekomunikacyjne $N_{I/T}$  liczba niebezpiecznych zdarze w pobli u liniiwarto ci prawdopodobie stwa  $P_x$ 

Typ szkody	Symbol	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
D1: pora enie istot ywych	$P_A$	5 E-04	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{U/P}$	5 E-03	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{U/T}$	5 E-03	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
D2: uszkodzeni a fizyczne	$P_B$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{V/P}$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{V/T}$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
D3: awaria systemów elektrycznych i elektronicznych	$P_C$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_M$	8.398 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{W/P}$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{W/T}$	5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{Z/P}$	1.5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00
	$P_{Z/T}$	2.5 E-02	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00	0 E00

**Wyja nienia:** $P_A$  prawdopodobie stwo pora enia istot ywych pr dem elektrycznym (wyładowanie w obiekt) $P_U$  prawdopodobie stwo pora enia istot ywych pr dem elektrycznym (wyładowanie w podł czon lini ) $P_B$  prawdopodobie stwo straty materialnej w obiekcie (wyładowanie w obiekt) $P_V$  prawdopodobie stwo straty materialnej w obiekcie (wyładowanie w podł czon lini ) $P_C$  prawdopodobie stwo awarii systemów wewn trznych (wyładowanie w obiekt) $P_M$  prawdopodobie stwo awarii systemów wewn trznych (wyładowanie w pobli u obiektu) $P_W$  prawdopodobie stwo awarii systemów wewn trznych (wyładowanie w podł czon lini ) $P_Z$  prawdopodobie stwo awarii systemów wewn trznych (wyładowanie w pobli u podł czonej linii)

Symbol	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
$L_A$	1E-06	0	0	0	0	0	0
$L_B$	0,0025	0	0	0	0	0	0
$L_C$	0,001	0	0	0	0	0	0
$L_M$	0,001	0	0	0	0	0	0

<b>L<sub>U</sub></b>	1E-06	0	0	0	0	0	0
<b>L<sub>V</sub></b>	0,0025	0	0	0	0	0	0
<b>L<sub>W</sub></b>	0,001	0	0	0	0	0	0
<b>L<sub>Z</sub></b>	0,001	0	0	0	0	0	0

#### Wyjaśnienia:

*L<sub>A</sub> strata wskutek porażenia istotnych prądów elektrycznym (wyładowanie w obiekt)*

*L<sub>B</sub> strata w obiekcie wskutek szkody materialnej (wyładowanie w obiekt)*

*L<sub>C</sub> strata wskutek awarii systemów wewnętrznych (wyładowania w obiekt)*

*L<sub>M</sub> strata wskutek awarii systemów wewnętrznych (wyładowania w pobliżu obiektu)*

*L<sub>U</sub> strata wskutek urazu istotnych prądów elektrycznym (wyładowanie w linii)*

*L<sub>V</sub> strata w obiekcie wskutek szkody materialnej (wyładowanie w linii)*

*L<sub>W</sub> strata wskutek awarii systemów wewnętrznych (wyładowania w linii)*

*L<sub>Z</sub> strata wskutek awarii systemów wewnętrznych (wyładowania w pobliżu linii)*

#### Komponenty ryzyka:

Ryzyko R to wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr). Przy każdym typie straty, która może mieć miejsce w obiekcie, trzeba ocenić właściwe ryzyko. Do oceny ryzyka R trzeba zdefiniować i obliczyć właściwe komponenty ryzyka (ryzyka częściowe uzależnione od rodzaju i typu szkody). Każde ryzyko R jest sumą jego komponentów. W obliczeniu uwzględniamy:

R1: ryzyko utraty życia ludzkiego (łącznie z trwałym zranieniem)

R2: ryzyko utraty usługi publicznej

R3: ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego

R4: ryzyko utraty materialnej

wszystkie ryzyka przedstawiono w postaci: **wartość**  $\times 10^{-5}$

#### Komponenty ryzyka w strefach ryzyka R1

Typ szkody	Symbol	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
<b>D1: porażenie istotnych prądów</b>	<b>R<sub>A</sub></b>	2,382977 E-11	0	0	0	0	0	0
	<b>R<sub>U</sub></b>	6,8E-12	0	0	0	0	0	0
<b>D2: uszkodzenia fizyczne</b>	<b>R<sub>B</sub></b>	5,957442 E-06	0	0	0	0	0	0

	$R_V$	1,7E-07	0	0	0	0	0	0
<b>D3: awaria systemów elektrycznych i elektronicznych</b>	$R_C$	2,382977E-06	0	0	0	0	0	0
	$R_M$	0,0001574469	0	0	0	0	0	0
	$R_W$	3,4E-09	0	0	0	0	0	0
	$R_Z$	5,44E-06	0	0	0	0	0	0

**Wyjaśnienia:**

$R_A$ komponent ryzyka (uraz istotnych - wyładowania w obiekt)

$R_U$ komponent ryzyka (uraz istotnych - wyładowania w podł. czon. linii )

$R_B$ komponent ryzyka (szkoda materialna w obiekcie- wyładowania w obiekt)

$R_V$ komponent ryzyka (szkoda materialna w obiekcie- wyładowania w podł. czon. linii)

$R_C$ komponent ryzyka (awaria systemów wewnętrznych - wyładowania w obiekt)

$R_M$ komponent ryzyka (awaria systemów wewnętrznych - wyładowania w pobliżu obiektu)

$R_W$ komponent ryzyka (awaria systemów wewnętrznych - wyładowania w podł. czon. linii )

$R_Z$ komponent ryzyka (awaria systemów wewnętrznych - wyładowania w pobliżu linii)

**Ogólne ryzyko dla każdego typu straty:**

Komponent ryzyka	Strefa 1	Strefa 2	Strefa 3	Strefa 4	Strefa 5	Strefa 6	Strefa 7
<b>R1</b>	6,127473E-06	0	0	0	0	0	0
<b>R2</b>	0,0001714007	0	0	0	0	0	0
<b>R3</b>	6,127442E-06	0	0	0	0	0	0
<b>R4</b>	0,0001714007	0	0	0	0	0	0

**typowa wartość dopuszczalnego ryzyka  $R_T$**

Typy strat		$R_T(\text{rok}^{-1})$
<b>L1</b>	strata życia ludzkiego lub trwałe zranienie	<b><math>10^{-5}</math></b>
<b>L2</b>	strata usługi publicznej	<b><math>10^{-3}</math></b>
<b>L3</b>	strata dziedzictwa kulturowego	<b><math>10^{-4}</math></b>
<b>L4</b>	strata materialna	0

**-- Wielkość ryzyka spełnia warunki normy PN EN 62305-2 --**