

# Výpočet řízení rizika dle ČSN EN 62305-2 ed. 2

**Název stavby:** Energetická opatření ve výrobním areálu  
společnosti Hutní montáže, a.s.

**Dílčí část:** D.2 Technická a technologická zařízení staveb  
fotovoltaický (PV) systém

**Stupeň:** Dokumentace pro vydání společného povolení

**Investor:** Hutní montáže, a.s.  
Nádražní 448, 739 25 Sviadnov

<b>Vypracoval:</b>	Ing. Jan Hlavatý	<b>Číslo dokumentu:</b>	21072.D2.6 dsp
<b>Datum:</b>	prosinec 2021	<b>DCC:</b>	&EQB

## 1.1. Související předpisy a normy

vyhláška č. 268/2009 Sb.	o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

## 1.2. Obecně

Statistický výpočet rizika, popsáný v normě ČSN EN 62305-2, obsahuje analýzu rizika pro zdůvodnění koncepce řešení ochrany před bleskem a slouží k výběru ochranných opatření stavby. Cílem výpočtu rizika je nalezení takových **minimálních ochranných opatření pro stavbu**, které povedou ke snížení skutečné hodnoty rizika, způsobeného úderem blesku do stavby či okolí pod tolerovatelné hodnoty.

## 1.3. Účinnost ochranných opatření

Podle ustanovení ČSN EN 62305-2 ed. 2, čl. 5.6 budou ochranná opatření považována za účinná, pouze když vyhoví požadavkům ČSN EN 62305-3 ed. 2 a ČSN EN 62305-4 ed. 2. **V případě požadavku na osazení aktivních jímáčů přednostně platí národní příloha ČSN EN 62305-3 ed. 2 ZMĚNA Z1.**

Podle ustanovení ČSN EN 62305-2 ed. 2, čl. B.1 jsou pravděpodobnosti v této analýze rizika platné, jestliže ochranná opatření vyhovují požadavkům ČSN EN 62305-3 ed. 2 a ČSN EN 62305-4 ed. 2.

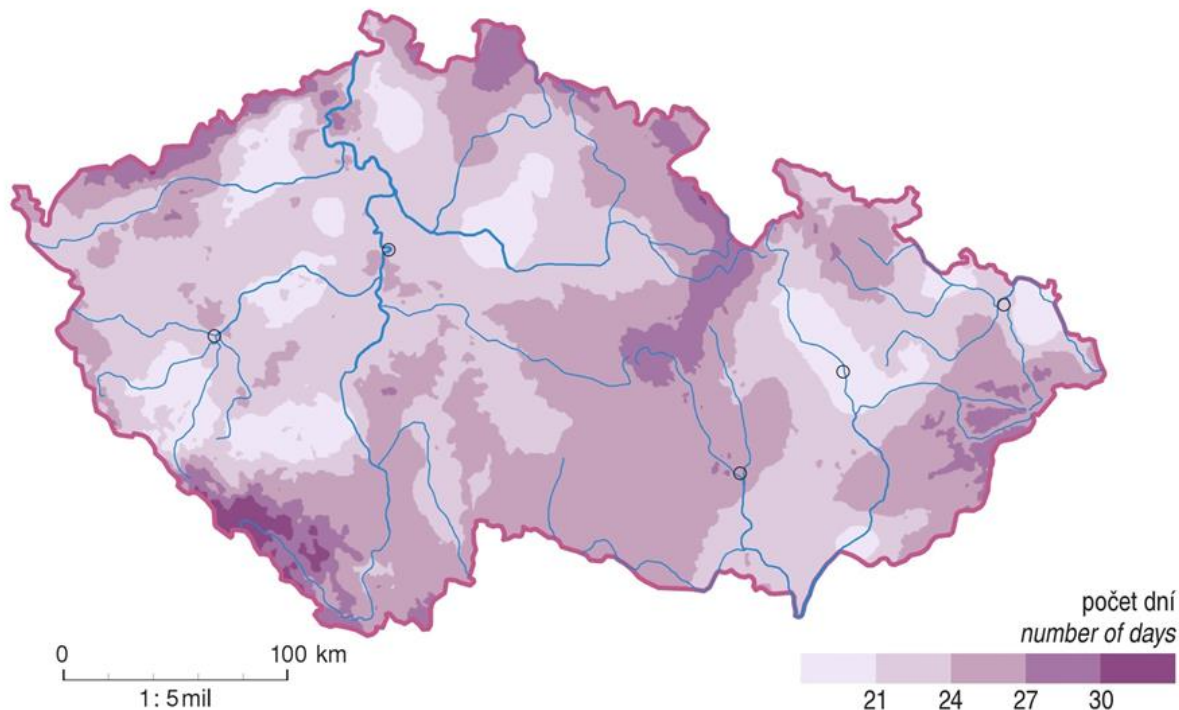
Pravděpodobnost, že parametry bleskového proudu	LPL			
	I	II	III	IV
Jsou menší než maximální hodnoty stanovené v tabulce 3	0,99	0,98	0,95	0,95
Jsou větší než minimální hodnoty stanovené v tabulce 4	0,99	0,97	0,91	0,84

Ochranná opatření definovaná v IEC 62305-3, IEC 62305-4 jsou účinná proti blesku, jehož parametry proudu jsou v rozmezí stanoveném LPL přijatou v projektu. Účinnost ochranných opatření se proto přijímá rovnou pravděpodobnosti, s jakou parametry bleskového proudu leží uvnitř tohoto rozmezí. Pro parametry přesahující tento rozsah, zůstává zbytkové riziko poškození.

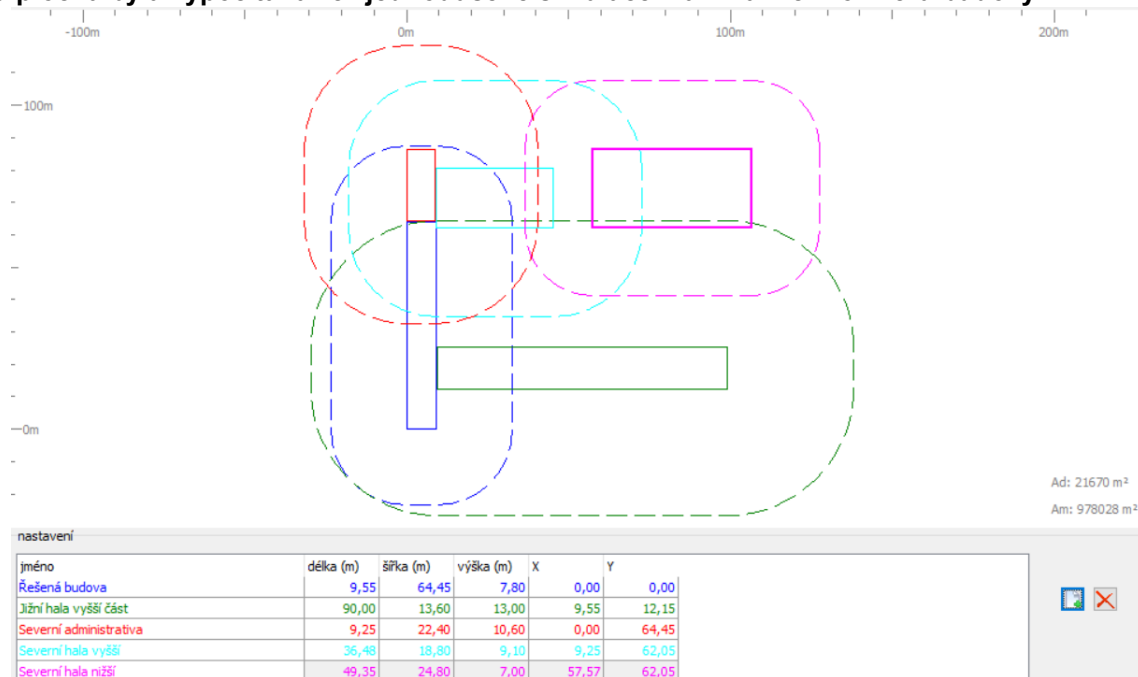
*ČSN EN 62305-1 ed. 2, Tabulka 5 – Pravděpodobnosti pro mezní parametry bleskového proudu*

## Analyzovaná budova pro výpočet rizika - budova občanské výstavby

Základem výpočtu analýzy rizik ČSN EN 62305-2 ed. 2 je hustota úderů blesku  $N_g$ . Udává počet přímých úderů blesků na  $\text{km}^2$  za rok. Pro dané umístění budovy je podle izokeraunické mapy uvažován počet úderů blesku **2,46** na  $\text{km}^2$  za rok. Z toho vyplývá počet bouřkových dní za rok pro dané místo v projektu ve výši **27 dnů**. Hustota úderů blesků byla převzata z mapy:



Sběrná plocha byla vypočítána ze zjednodušené simulace maximálních rozměrů budovy:



$$A_D = 21\,670 \text{ m}^2$$

(pro úderý do stavby)

$$A_M = 978\,028 \text{ m}^2$$

(pro úderý v blízkosti stavby)

**Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2**

**Název projektu:** Energetická opatření ve výrobním areálu společnosti Hutní montáže, a.s., Nádražní 448, 739 25 Sviadnov

**Zpracoval:** Ing. Jan Hlavatý

Stavba je chráněná pomocí **LPS III.**

SPD pro ekvipotenciální pospojování: **LPL III-IV**

Stavba je situována jako: stavba obklopena objekty stejné výšky nebo nižšími.

**Počet nebezpečných událostí**

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby	$N_D = 0.03045$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_M = 2.74826$

## Inženýrské sítě:

### ČEZ Distribuce, a.s.

#### kabelové vedení nn

Typ vnějšího vedení: Silové vedení s vícenásobně uzemněnou nulou

délka sekce vedení..... 100 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (kabelové vedení nn) síť

$A_L = 4\,000\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 400\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové VN (s transformátorem VN/NN na začátku sekce)

#### venkovní vedení vn

Typ vnějšího vedení: Nestíněné venkovní vedení

délka sekce vedení..... 900 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (venkovní vedení vn) síť

$A_L = 36\,000\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 3\,600\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: venkovní

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové VN (s transformátorem VN/NN na začátku sekce)

### Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených údery do sousední stavby	$N_{DJ} = 0$
Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti stavby	$N_L = 0.010678$
Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 1.0678$

### K vedení je připojeno zařízení:

#### silnoprůdové rozvody

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 2.5\text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu  $10\text{ m}^2$ )

Použita koordinovaná ochrana kategorie **LPL III.**

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

**síť elektronických komunikací**

**dle poskytovatele v dané oblasti**

Typ vnějšího vedení: Stíněné podzemní vedení (silové nebo telekomunikační) 5 - 20 Ohm/km

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 1 000 m

Spojení na vstupu: **bez spojení s vnějším vedením (samostatný systém – optika, WiFi, apod.)**

Sběrná oblast pro připojenou síť (venkovní vedení vn) síť

$A_L = 40\,000\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 4\,000\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Telekomunikační vedení

**Počet nebezpečných událostí**

Počet nebezpečných událostí způsobených údery do sousední stavby	$N_{DJ} = 0$
Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti stavby	$N_L = 0.0281$
Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 2.81$

**K vedení je připojeno zařízení:**

**síť elektronických komunikací**

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 1.5\text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- stíněný kabel (nespojovaný s přípojnici ekvipotencionálního pospojování na obou koncích)
- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu  $10\text{ m}^2$ )

Použita koordinovaná ochrana kategorie **LPL III.**

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Zóny:

LPZ 0

Zóna se nachází vně stavby.  
Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová  
Riziko požáru: požár - nízké  
Není použito žádné opatření ke zmenšení následků požáru.  
Je známa průměrná úroveň paniky.  
Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

- Ztráta lidského života (L1)**  
- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)**  
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0$  (ztráta není uvažována)  
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0$  (ztráta není uvažována)
- Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)**  
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0$  (ztráta není uvažována)
- Ekonomická ztráta (L4)**  
- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$   
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$   
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.0001$

Pravděpodobnost škody

P <sub>A</sub>	P <sub>B</sub>	P <sub>C</sub>	P <sub>M</sub>	P <sub>U</sub>	P <sub>V</sub>	P <sub>W</sub>	P <sub>Z</sub>
0.1	0	0	0	0	0	0	0

Následné ztráty

L <sub>A</sub>	L <sub>B</sub>	L <sub>C</sub>	L <sub>M</sub>	L <sub>U</sub>	L <sub>V</sub>	L <sub>W</sub>	L <sub>Z</sub>
1.0E-4	0	0	0	1.0E-4	0	0	0
---	0	0	0	---	0	0	0
---	0	---	---	---	0	---	---
1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4

Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko
R <sub>1</sub>	0.0304	0	0	0	0	0	0	0	0.0304
R <sub>2</sub>	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R <sub>3</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R <sub>4</sub>	0.0304	0	0	0	0	0	0	0	0.0304

**LPZ 1**

Zóna se nachází uvnitř stavby a její nadřazenou zónou je zóna: LPZ 0

V zóně jsou umístěna zařízení: silnoproudé rozvody a síť elektronických komunikací

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: mramorová, keramická

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru (jedno z): hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasící instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Je známa průměrná úroveň paniky.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

**Ztráta lidského života (L1)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0$

**Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0$  (ztráta není uvažována)
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0$  (ztráta není uvažována)

**Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0$  (ztráta není uvažována)

**Ekonomická ztráta (L4)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.0001$

**Pravděpodobnost škody**

$P_A$	$P_B$	$P_C$	$P_M$	$P_U$	$P_V$	$P_W$	$P_Z$
0.1	0	0.05	0.000	0.05	0.05	0.05	0.015

**Následné ztráty**

$L_A$	$L_B$	$L_C$	$L_M$	$L_U$	$L_V$	$L_W$	$L_Z$
1.0E-5	2.5E-3	0	0	1.0E-5	2.5E-3	0	0
---	0	0	0	---	0	0	0
---	0	---	---	---	0	---	---
1.0E-5	5.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-5	5.0E-4	1.0E-4	1.0E-4

**Součásti rizika (hodnoty  $10^{-5}$ )**

	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_M$	$R_U$	$R_V$	$R_W$	$R_Z$	Celk. riziko
$R_1$	0.003	0.761	0	0	0.0005	0.1335	0	0	0.8982
$R_2$	---	0	0	0	---	0	0	0	0
$R_3$	---	0	---	---	---	0	---	---	0
$R_4$	0.003	0.1522	0.0152	0.0088	0.0005	0.0267	0.0053	0.1602	0.372



Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>		Celk. riziko	Příp. h.
R <sub>1</sub>	0.0335	0.7612	0	0	0.0005	0.1335	0	0		0.9287	1
R <sub>2</sub>	---	0	0	0	---	0	0	0		0	100
R <sub>3</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---		0	10
R <sub>4</sub>	0.0335	0.1522	0.0152	0.0088	0.0005	0.0267	0.0053	0.1602		0.4025	100
R <sub>D</sub>	0.0335	0.7612	0	---	---	---	---	---		0.7946	
R <sub>I</sub>	---	---	---	0	0.0005	0.1335	0	0		0.134	
R <sub>S</sub>	0.0335	---	---	---	0.0005	---	---	---		0.034	
R <sub>F</sub>	---	0.7612	---	---	---	0.134	---	---		0.895	
R <sub>O</sub>	---	---	0	0	---	---	0	0		0	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.