

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

Název stavby: STAVEBNÍ ÚPRAVY - SNÍŽENÍ
ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI - BUDOVA "E"

Dílčí část: D.1.4 Technika prostředí staveb
ochrana před bleskem

Stupeň: Zadávací dokumentace veřejné zakázky na stavební práce

Investor: Bílovecká nemocnice, a.s.
17. listopadu 538/57, 743 01 Bílovec

Vypracoval: Ing. Jan Hlavatý **Číslo dokumentu:** 23022.3 a
Datum: červen 2023 **DCC:** &EQB

1.1. Související předpisy a normy

| | |
|---|---|
| vyhláška č. 268/2009 Sb. ČSN 33 2000-1 ed. 2 | o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů 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 jímačů 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.

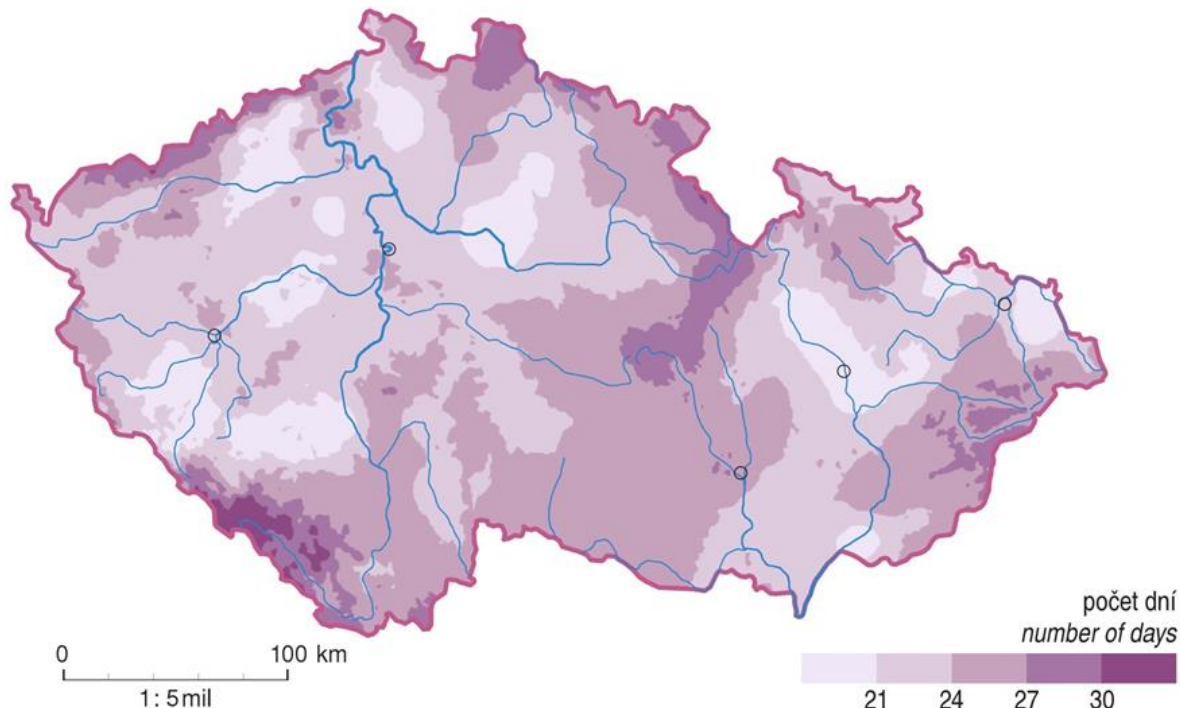
| Pravděpodobnost, že parametry bleskového proudu | LPL | | | |
|--|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Jsou menší než maximální hodnoty stanovené v tabulce 3 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,95 |
| Jsou větší než minimální hodnoty stanovené v tabulce 4 | 0,99 | 0,97 | 0,91 | 0,84 |

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 výstavby¹

Základem výpočtu analýzy rizik ČSN EN 62305-2 ed. 2 je hustota úderů blesku N_g . Udává počet přímých úderů blesků na km^2 za rok. Pro dané umístění budovy je podle izokeraunické mapy uvažován počet úderů blesku **2,46** na 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 z maximálních rozměrů hřebene budovy:

délka $L = 27.3 \text{ m}$

šířka $W = 10.31 \text{ m}$

výška $H = 8.3 \text{ m}$

$A_D = 4\,102.26 \text{ m}^2$ (pro údery do stavby)

$A_M = 823\,008.16 \text{ m}^2$ (pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí **LPS III** - je použita kovová střecha a jímací soustava s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku.

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

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

(tj. ve smyslu ČSN EN 62305-2 ed. 2, čl. A.2.3 s ohledem na okolní objekty do vzdálenosti $3x H$ od stavby).

Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby $N_D = 0.00505$

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby $N_M = 2.0246$

¹ Jde sice o nemocniční objekt, nicméně současně nejde o objekt, kde by porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožovala lidské životy. Viz např. ČSN EN 62305-2 ed. 2, Tabulka C.1, kde jsou rozlišovány „ostatní části nemocnic“. Zařazení jako „budova občanské výstavby“ viz ČSN 33 2130 ed. 3, Poznámka v čl. 7.1.1.

Inženýrské sítě:

areálové rozvody

kabelové vedení nn

Typ vnějšího vedení: Silové vedení s vícenásobně uzemněnou nulou
délka sekce vedení..... 1 000 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (kabelové vedení nn) 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: 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 | $N_L = 0.00492$ |
| Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti inženýrské sítě | $N_I = 0.492$ |

K vedení je připojeno zařízení:

vnitřní silnoproudé rozvody

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

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel
- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 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: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (dle poskytovatele v dané oblasti) sítě

$A_L = 40\,000\text{ m}^2$ (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 úderem do sousední stavby | $N_{DJ} = 0$ |
| Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby | $N_L = 0.0246$ |
| Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě | $N_I = 2.46$ |

K vedení je připojeno zařízení:

sítě elektronických komunikací

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

Použité vnitřní vedení:

- stíněný kabel (nespojovaný s přípojnicí ekvipotencionálního pospojování na obou koncích)
- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m^2)

Použita koordinovaná ochrana kategorie **LPL III**.

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

LPZ 1

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

V zóně jsou umístěna zařízení: vnitřní silnoproudé rozvody a sítě elektronických komunikací

Vnitřní systémy

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

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

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 nízká úroveň paniky.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení: - elektrická izolace

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 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.001 | 0 | 0.098 | 0.001 | 0.001 | 0.05 | 0.05 | 0.03 |

Následné ztráty

| L_A | L_B | L_C | L_M | L_U | L_V | L_W | L_Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.0E-4 | 1.0E-3 | 0 | 0 | 1.0E-4 | 1.0E-3 | 0 | 0 |
| --- | 0 | 0 | 0 | --- | 0 | 0 | 0 |
| --- | 0 | --- | --- | --- | 0 | --- | --- |
| 1.0E-4 | 5.0E-4 | 1.0E-4 | 1.0E-4 | 1.0E-4 | 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 | 0.0001 | 0.001 | 0 | 0 | 0.0001 | 0.1476 | 0 | 0 | 0.1483 |
| R_2 | --- | 0 | 0 | 0 | --- | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R_3 | --- | 0 | --- | --- | --- | 0 | --- | --- | 0 |
| R_4 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0049 | 0.018 | 0.0001 | 0.0738 | 0.0148 | 0.7626 | 0.8745 |

Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2**Název projektu:** STAVEBNÍ ÚPRAVY - SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI - BUDOVA "E", parc.č. 1075, Bílovec**Zpracoval:** Ing. Jan Hlavatý**Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})**

| | R_A | R_B | R_C | R_M | R_U | R_V | R_W | R_Z | Celk. riziko | Příp. h. |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| R₁ | 0.0001 | 0.0005 | 0 | 0 | 0.0001 | 0.1476 | 0 | 0 | 0.1483 | 1 |
| R₂ | --- | 0 | 0 | 0 | --- | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| R₃ | --- | 0 | --- | --- | --- | 0 | --- | --- | 0 | 10 |
| R₄ | 0.0001 | 0.0003 | 0.0049 | 0.018 | 0.0001 | 0.0738 | 0.0148 | 0.7626 | 0.8745 | 100 |
| R_D | 0.0001 | 0.0005 | 0 | --- | --- | --- | --- | --- | 0.0006 | |
| R_I | --- | --- | --- | 0 | 0.0001 | 0.1476 | 0 | 0 | 0.1477 | |
| R_S | 0.0001 | --- | --- | --- | 0.0001 | --- | --- | --- | 0.0002 | |
| R_F | --- | 0.0005 | --- | --- | --- | 0.148 | --- | --- | 0.148 | |
| R_O | --- | --- | 0 | 0 | --- | --- | 0 | 0 | 0 | |

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