

**Datum: 21. 7. 2021**

**Číslo projektu: 06/029**

# **Ochrana před bleskem Řízení rizik**

vytvořeno podle mezinárodní normy:  
IEC 62305-2:2010-12

s přihlédnutím na specifické podmínky dané země v:  
STN EN 62305-2:20xx

**Souhrn opatření,  
která snižují riziko škod způsobených bleskem  
vyplývající z výpočtu Řízení rizika  
pro následující projekt:**

## **Projekt-/Název objektu:**

SPOJENÁ ŠKOLA DETVA - SO 05 - TECHNICKÝ PRÍSTAVOK  
ZÁPADNÝ, SO 06 - ADMINISTRATIVNÝ PRÍSTAVOK  
Štúrová 848  
962 12 Detva  
SK

## **Zákazník / klient:**

SPOJENÁ ŠKOLA DETVA  
Štúrová 848  
962 12 Detva  
SK

## **Posouzení rizik provedl:**

Ing. Stanislav Gergel  
STAGER s.r.o



## obsah

- 1. prehľad skratiek**
- 2. normatívne podklady**
- 3. riziko škôd a príčiny poškodenia**
- 4. údaje o projekte**
  - 4.1. vyhodnotenie rizik
  - 4.2. poloha, vrátane parametrov budovy
  - 4.3. rozdelenie budovy do zón ochrany pred bleskom/zón
  - 4.4. inžinierske siete
  - 4.5. riziko požiaru
  - 4.6. opatrenie na zmiernenie následkov požiaru
  - 4.7. iné nebezpečenstvo v budove pre osoby
- 5. vyhodnotenie rizika**
  - 5.1. riziko R1, ľudské životy
  - 5.2. riziko R2, verejné služby
  - 5.3. riziko R4, ekonomické straty s ochrannými opatreniami
    - 5.3.1. parametre výpočtu ročných strát pri ochranných opatreniach
    - 5.3.2. hodnota budovy, vrátane následných strát
- 6. výber ochranných opatrení**
- 7. právna záväznosť**
- 8. všeobecné informácie**
- 9. definície pojmov**

## 1. prehľad skratiek

|              |  |
|--------------|--|
| a            | odpisová miera   |
| $a_t$        | doba návratnosti   |
| $c_a$        | hodnota zvířat v zóně, v tisících korun  |
| $c_b$        | hodnota části budovy připadající na zónu, v tisících korun   |
| $c_c$        | hodnota obsahu zóny v tisících korun   |
| $c_s$        | hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisících korun   |
| $c_t$        | Celková hodnota stavby v tisících korun  |
| $C_D;C_{DJ}$ | Činitel polohy   |
| $C_L$        | Roční náklady na celkové ztráty, bez použití ochranných opatření   |
| $C_{PM}$     | Roční náklady na vybraná ochranná opatření   |
| $C_{RL}$     | Roční náklady na zbytkové ztráty   |
| EB           | pospojování pro ochranu před bleskem ( <i>lightning equipotential bonding</i> )  |
| H            | Výška budovy   |
| $H_p$        | Nejvyšší bod budovy  |
| i            | úrok   |
| $K_{S1}$     | Činitel související se stínicí účinností stavby  |
| $K_{S1W}$    | Rozteč mezi svody LPS  |
| $K_{S2}$     | Činitel související se stínicí účinností stínění umístěných uvnitř stavby  |
| $K_{S2W}$    | Velikost ok stínění uvnitř budovy nebo stavby  |
| L1           | Ztráta lidského života   |
| L2           | ztráta veřejných služeb  |
| L3           | Ztráta kulturního dědictví   |
| L4           | Ztráta ekonomická  |
| L            | Délka objektu  |
| LEMP         | elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem  |
| LP           | ochrana před bleskem   |
| LPL          | hladina ochrany před bleskem   |
| LPS          | systém ochrany před bleskem  |
| LPZ          | zóna ochrany před bleskem  |
| m            | sazba na údržbu  |
| $N_D$        | Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby   |
| $N_G$        | Hustota úderů blesku do země   |
| PB           | Pravděpodobnost hmotné škody na stavbě (úderem do stavby)  |
| PEB          | Pravděpodobnost snížení PU a PV v závislosti na charakteristikách vedení a výdržném napětí zařízení je-li instalováno EB (pospojování) |
| PSPD         | Pravděpodobnost snížení PC, PM, PW a PZ, jsou-li nainstalovány koordinované systémy SPD  |
| R            | Riziko   |
| $R_1$        | Riziko ztrát lidských životů ve stavbě   |
| $R_2$        | Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě   |
| $R_3$        | Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě  |
| $R_4$        | Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě  |
| $R_A$        | Součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do stavby)  |
| $R_B$        | Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – úderem do stavby)   |
| $R_C$        | Součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem do stavby)  |
| $R_M$        | Součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem v blízkosti stavby)   |

|          |  |
|----------|--|
| $R_U$    | Součást rizika (úraz živých bytostí – údery do připojeného vedení)                     |
| $R_V$    | Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – údery do připojeného vedení)                  |
| $R_W$    | Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery do připojeného vedení)               |
| $R_Z$    | Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery v blízkosti připojeného vedení)      |
| $R_T$    | Přípustné riziko   |
| $r_f$    | Činitel snižující ztráty závisující na riziku požáru                                   |
| $r_p$    | Činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření                            |
| $S_M$    | Roční úspora peněz   |
| SPD      | přepětové ochranné zařízení  |
| SPM      | ochranná opatření proti LEMP (opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP) |
| $t_{ex}$ | Doba trvání přítomnosti nebezpečí výbuchu  |
| $W$      | Šířka stavby   |
| $Z$      | Zóny budovy  |

## 2. normatívne podklady

Řada STN EN 62305 se skládá z následujících částí :

- STN EN 62305-1:20xx - „Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy"
- STN EN 62305-2:20xx - „Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika"
- STN EN 62305-3:20xx - „Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života"
- STN EN 62305-4:20xx - „Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách"

## 3. riziko škôd a príčiny poškodenia

Aby nedošlo k poškození způsobenému bleskem, je nutné specifikovaná ochranná opatření na objektu důsledně zrealizovat. Řízení rizik popsané v STN EN 62305-2:20xx normy zahrnuje analýzu rizik, která potřebnou úroveň ochrany objektu stanoví s ohledem na ohrožení bleskem. Cílem řízení rizik je snížení rizika tím, že ochranná opatření sníží riziko na přijatelnou úroveň.

Provedená analýza rizik STN EN 62305-2:20xx na projekt SPOJENÁ ŠKOLA DETVA - SO 05 - TECHNICKÝ PRÍSTAVOK ZÁPADNÝ, SO 06 - ADMINISTRATIVNÝ PRÍSTAVOK - objekt objekt poukazuje na nutnost ochranných opatření na a v objektu. Na základě posouzení potenciálního rizika pro objekt byla určena nezbytná opatření ke snížení rizika. Výsledkem hodnocení rizika může být nejen LPS, ale i SPM, včetně potřebného stínění proti LEMP.

Výsledkem je ekonomicky rozumná volba ochranných opatření, vhodná pro stávající budovu určitého charakteru a typu užívání stavby.

## 4. údaje o projekte

### 4.1 vyhodnotenie rizik

Vzhledem k povaze a využití budovy objekt, je nutné zvážit tato rizika:



Riziko R<sub>1</sub>:      Riziko ztráty lidského života;      R<sub>T</sub>: 1,00E-05

Riziko R<sub>2</sub>:      Riziko ztráty veřejných služeb;      R<sub>T</sub>: 1,00E-03

Riziko R<sub>4</sub>:      Riziko ekonomické ztráty;

Připustná rizika R<sub>T</sub> jsou definována:

Cílem analýzy rizika je snížit existující rizika na přijatelnou úroveň přípustného rizika R<sub>T</sub> tak, aby byla provedena ekonomicky rozumná volba ochranných opatření.

#### 4.2 poloha, vrátane parametrov budovy

Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků Ng. Udává počet přímých úderů blesku za rok na km<sup>2</sup>.

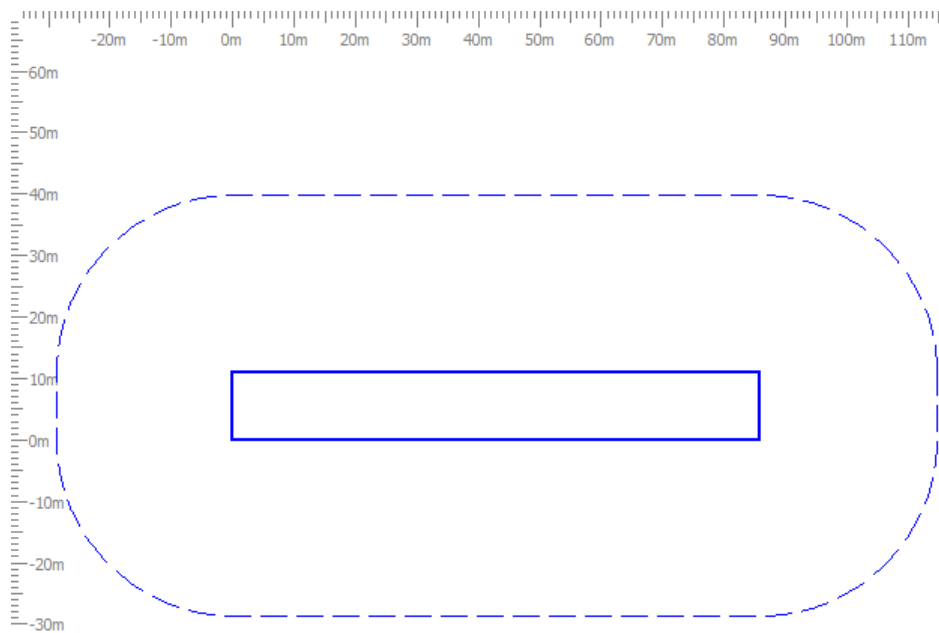
Pokud tuto hodnotu nelze zjistit, použije se desetina počtu bouřkových dní za rok v dané oblasti.

Rozhodující pro určení sběrných ploch pro přímý/nepřímý úder blesku následující rozměry vyšetřované stavby:

|                 |                                |         |
|-----------------|--------------------------------|---------|
| L <sub>b</sub>  | Délka:                         | 86,00 m |
| W <sub>b</sub>  | Šířka:                         | 11,30 m |
| H <sub>b</sub>  | Výška:                         | 9,60 m  |
| H <sub>pb</sub> | Nejvyšší bod (pokud existuje): | 0,00 m  |

Na základě rozměrů budovy a jejího tvaru se vypočítají následující sběrné plochy:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Sběrná plocha pro přímé údery blesku:   | 9 182,00 m <sup>2</sup>   |
| Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku: | 882 698,00 m <sup>2</sup> |



Pro stanovení sběrných ploch pro přímý a nepřímý úder blesku je důležitým prvkem i tvar a struktura budovy. Budova je definována těmito parametry:

Relativní pozice  $C_{db}$ : 1,00

Je nutno počítat s touto hustotou úderů blesků ve vztahu k izokeraunické mapě a velikosti a okolí budovy:

- přímé údery do stavby  $N_D = 0,0275$  = úderů/ rok
- nepřímé údery vedle stavby  $N_M = 2,6481$  úderů/ rok

je očekáván.

#### 4.3 rozdelenie budovy do zón ochrany pred bleskom/zón

Celá stavba objekt nebyla rozdělena do žádných zón ochrany před bleskem:

#### 4.4 inžinierske siete

Analýza rizika se vyhodnocuje pro všechna příchozí a odchozí napájecí vedení budovy. Elektricky vodivé trubky by neměly být brány v úvahu v případě, že jsou připojeny k hlavní ochranné přípojnici budovy (HEP). Pokud žádné takové připojení neexistuje, je nutné je v analýze rizik uvažovat (vyrovnání potenciálů!).

V rámci analýzy rizik byly objekt pro objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- vedenie 1

Parametry byly stanoveny pro každé vedení, například:

- Typ vedení (nadzemní / podzemní)
- Délka vedení (mimo budovu)
- Okolí vedení
- Související konstrukční systém
- Typ vnitřní kabeláže
- Nejnižší jmenovité impulzní výdržné napětí (Výdržné napětí na svorkách)

jako soubor vstupních dat.



Na tomto základe je vyhodnoceno potenciální nebezpečí pro budovy a jejich obsah v důsledku úderu blesku vedle vedení v analýze rizik.

#### 4.5 riziko požiaru

Riziko požáru v budově je základním prvkem při posuzování potřebných kontrolních opatření. Riziko požáru bylo uvažováno při výpočtu pro budovu objekt jako:

- běžný stupeň rizika požiaru

#### 4.6 opatrenie na zmiernenie následkov požiaru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

- jedno z následujících opatření: hasiace přístroje, pevné ručně ovládané hasiace instalace, manuálně poplachové instalace, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty

#### 4.7 jiné nebezpečenstvo v budove pre osoby

Vzhledem k počtu osob je možné nebezpečí paniky pro budovy objekt klasifikovat takto:

- priemerná úroveň paniky (napr. stavby navrhnuté na kultúrne a športové udalosti s počtom účastníkov v rozpätí od 100 do 1000 osôb)

### 5. vyhodnotenie rizika

V bode 4.1 je popsáno riziko a v bode 5 je toto riziko vypočteno.

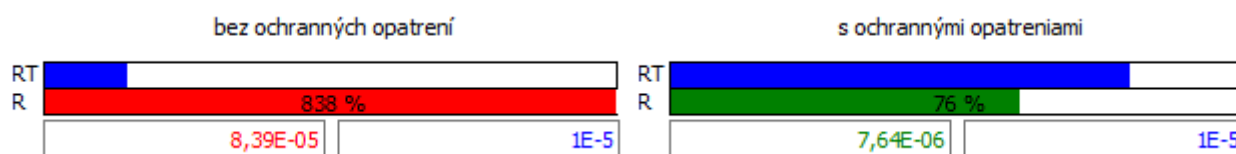
U každého rizika značí označení: přípustné = modrý pruh; vyhovující = zelený pruh; nevyhovující = červený pruh.

#### 5.1 riziko R1, ľudské životy

Pro osoby vně budovy, ale i uvnitř objekt byla určena následující rizika:

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Přípustné riziko $R_T$ :          | 1,00E-05 |
| Vypočtené riziko R1 (nechráněné): | 8,39E-05 |

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Vypočtené riziko R1 (chráněné): | 7,64E-06 |
|---------------------------------|----------|



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 6.

#### 5.2 riziko R2, verejné služby

Riziko R2, ztráty veřejných služeb, bylo pro objekt objekt stanoveno následovně:

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Přípustné riziko $R_T$ : | 1,00E-03 |
|--------------------------|----------|



Vypočtené riziko R2 (nechránené): 0,00E00

Vypočtené riziko R2 (chránené): 0,00E00

| bez ochranných opatrení |         |       |  | s ochrannými opatreniami |         |       |  |
|-------------------------|---------|-------|--|--------------------------|---------|-------|--|
| RT                      |         |       |  | RT                       |         |       |  |
| R                       | 0 %     |       |  | R                        | 0 %     |       |  |
|                         | 0,00E00 | 0,001 |  |                          | 0,00E00 | 0,001 |  |

Za účelom sníženia rizika je nutno realizovať ochranná opatrenia popísaná v 6.

### 5.3 riziko R4, ekonomické straty s ochranými opatreniami

Pro ekonomickou analýzu se provede srovnání rizika R4

- objekt (skutočný stav)
- objekt (požadovaný stav)

Výsledek této úvahy je, zda náklady na ochranná opatření, která se mají použít ve srovnání s hodnotou budovy, jsou ekonomicky výhodná.

#### 5.3.1 parametre výpočtu ročných strát pri ochranných opatreniach

|   |          |
|---|----------|
| i - úroková míra:                               | 0,00 %   |
| a <sub>t</sub> - doba návratnosti - amortizace: | 0,00 rok |
| a - odpisová míra:                              | 0,00 %   |
| m - náklady na údržbu:                          | 0,00 %   |

#### 5.3.2 hodnota budovy, vrátane následných strát

|   |     |
|---|-----|
| L4ca - cena zvierat v zóne:                                     | 0 € |
| L4cb - hodnota budovy príslušnej k zóne:                        | 0 € |
| L4cc - hodnota obsahu zóny:                                     | 0 € |
| L4cs - hodnota vnútorných systémov vrátane ich činností v zóne: | 0 € |
| celkom:   | 0 € |

Jednorázové náklady na ochranná opatrenia: 0,00 €

#### 5.3.3 vyhodnotenie rizika R4

Roční náklady na celkové ztráty při absenci ochranných opatření:

**C<sub>L</sub>** 0,00 €/rok

Roční náklady na zbytkové ztráty:





**C<sub>RL</sub>** 0,00 €/rok

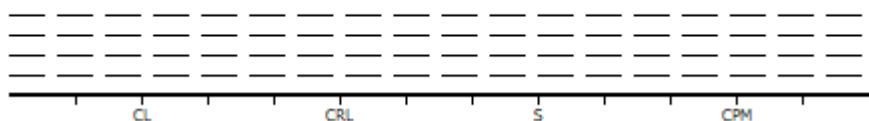
Roční náklady na ochranná opatření ve vztahu k návratnosti dobu 0,00 let, jsou následující:

**C<sub>PM</sub>** 0,00 €/rok

Roční úspora peněz:

**S<sub>M</sub>** 0,00 €/rok

Proto jsou použitelná ochranná opatření považována za efektivní.



## 6. výber ochranných opatrení

Výběrem následujících ochranných opatření můžete stávající rizika snížit na přijatelnou úroveň.

Je nutno realizovat minimálně veškerá níže uvedená ochranná opatření.

### opatrenia s ochranou / požadovaný stav:

| priestor | opatrenie  | činiteľ   |
|----------|--|-----------|
| pB:      | systém ochrany pred bleskom (LPS)<br>LPS triedy III              | 1.000E-01 |
| pEB:     | pospájanie proti blesku<br>pospájanie a SPD pre LPL III alebo IV | 5.000E-02 |
|          | <u>vedenie 1:</u>  |           |
| pSPD:    | koordinovaná ochrana SPD<br>LPL III alebo IV                     | 5.000E-02 |

## 7. právna záväznosť

Posouzení rizik provedené na základě informací poskytnutých provozovatelem budovy, jejím vlastníkem nebo odbornými zaměstnanci, je třeba zjistit na místě. Je třeba poznamenat, že tyto údaje je třeba zkontrolovat, odpovídají-li realitě.

Na místě je potřeba získat informace pro výpočet rizika, které poskytne provozovatel budovy, její vlastník nebo odborní zaměstnanci. Je nutno tyto údaje zkontrolovat, zda-li odpovídají realitě.

Postup pro stanovení výpočtu rizika softwarem DEHNsupport je odvozen od standardního STN EN 62305-2:20xx.

Je třeba poznamenat, že všechny předpoklady, dokumentace, ilustrace, kresby, rozměry, parametry a výsledky nejsou právně závazné pro zpracovatele výpočtu rizik.

---

Místo, Datum

---

Razítko, Podpis

## 8. všeobecné informácie

### 8.1 Součásti vnější ochrany před bleskem

Prvky ochrany před bleskem, které se používají pro výstavbu vnějšího systému ochrany před bleskem, musí splňovat určité mechanické a elektrické požadavky, které jsou uvedené v řadě norem EN 62561 - x. Tato standardní řada je rozdělena například do následujících částí:

|                   |   |
|-------------------|---|
| - EN 62561-1:2012 | Požadavky na spojovací součásti                 |
| - EN 62561-2:2012 | Požadavky na vodiče a zemniče                   |
| - EN 62561-3:2012 | Požadavky na oddělovací jiskřiště               |
| - EN 62561-4:2011 | Požadavky na podpěry vodičů                     |
| - EN 62561-5:2011 | Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů |

#### 8.1.1 EN 62561-1:2012 Požadavky na spojovací součásti

Požadavky na spojovací součásti (svorky) jsou definovány v normě EN 62561-1. To znamená, že pro instalaci systémů ochrany před bleskem platí, že spojovací komponenty musí být vybrány pro očekávané zatížení (H nebo N). Tak by na jímáči připadla (100% bleskového proudu) svorka pro zatížení H (100 kA) a na již rozdělený bleskový proud, například ve smyčce nebo v přívodu k zemnicí svorce pouze N (50 kA). Schopnost zvládat zatížení prokazuje zkouška výrobce.

#### 8.1.2 EN 62561-2:2012 Požadavky na vodiče a zemniče

Zvláštní požadavky na vodiče, například svody a zemnění, EN 62561-2. Ty jsou definovány následujícím způsobem:

- mechanické vlastnosti (pevnost v tahu a minimální tažnost),
- elektrické vlastnosti (maximální odpor) a
- antikorozi ochranné vlastnosti (umělé stárnutí).

Norma EN 62561-2 také specifikuje požadavky na uzemnění a zemnicí tyče. Důležité jsou zde především materiál, geometrie, minimální rozměry a mechanické a elektrické vlastnosti. Tyto požadavky normy jsou důležité vlastnosti výrobků, které musí být uvedeny v dokumentaci a katalogových listů výrobce.

#### 8.1.3 EN 62561-3:2012 Požadavky na oddělovací jiskřiště

Jiskřiště lze použít pro elektrickou izolaci uzemňovací soustavy.

Pro oddělovací jiskřiště platí požadavky normy EN 62561-3, aby komponenty, pokud jsou instalovány podle pokynů výrobce, byly spolehlivé, stabilní a bezpečné pro lidi a okolní zařízení.

#### 8.1.4 EN 62561-4:2011 Požadavky na podpěry vodičů

Norma EN 62561-4 specifikuje požadavky a zkoušky pro kovové i nekovové podpěry vodičů používaných na svody.

#### 8.1.5 EN 62561-5:2011 Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

Všechny revizní skříně musí být navrženy a konstruovány tak, že jsou spolehlivé při určeném použití a bez rizika pro osoby nebo životní prostředí. EN 62561-5 specifikuje požadavky a zkoušky pro revizní skříně a a prostupy izolací základu (například zkouška těsnosti).

## 9. definície pojmov

### Koordinovaná ochrana SPD

Vybraná SPD vytvoří koordinovaný systém, který snižuje selhání elektrických a elektronických systémů

### Izolační rozhraní

Zařízení, která mohou snížit rázové vlny ve vedeních, které vstupují do LPZ. Tato zařízení zahrnují oddělovací transformátory s uzemněným stíněním mezi vinutími, nekovové kabely z optických vláken a optočleny. Izolační odpor těchto zařízení musí být v souladu s vyhláškou nebo normou



**LEMP Elektromagnetický impulz vyvolaný bleskom [en: lightning electromagnetic impulse]**

Všetchny elektromagnetické účinky proudu blesku, který prostřednictvím galvanické, indukční nebo kapacitní vazby vytvoří spoje pro průchod rázové vlny a elektromagnetického pulzního pole

**LP Ochrana před bleskem [en: lightning protection]**

Kompletní systém pro ochranu staveb, včetně jejich vnitřních systémů a obsahu a osob před účinky blesku. Skládá se z

vnějšího systému ochrany před bleskem (LPS) a opatření na ochranu proti LEMP

**LPL hladina ochrany před bleskem [en: lightning protection level]**

Číselná hodnota, která je založena na parametrech bleskových proudů a pravděpodobnosti jejich výskytu, které nepřekročí odpovídající maximální a minimální mezní hodnoty uvažovaných blesků.

**LPS [en: lightning protection system] - systém ochrany před bleskem**

Kompletní systém, který se používá ke snížení rizika poškození budovy nebo konstrukce přímými údery blesku

**EB - ochrana před bleskem pospojováním proti blesku (en: lightning equipotential bonding)**

Pospojení oddělených kovových částí a LPS přímým připojením nebo připojením přes zařízení pro ochranu proti přepětí na snížení škod způsobených bleskovými proudy případným rozdílem potenciálů

**SPD přepět'ové ochranné zařízení [en: surge protective device]**

Zařízení, které je určeno k omezení přechodného přepětí a svedení impulzních proudů. Obsahuje alespoň jeden nelineární prvek

**Uzel**

Uzel na přívodním vedení lze zanedbat při šíření rázové vlny: Příklady uzlu jsou distribuční bod na vedení ve VN / NN transformátoru nebo v rozvodně, spínač nebo telekomunikační zařízení (např. multiplexery nebo xDSL zařízení), v telekomunikačním vedení.

**Fyzické poškození**

Poškození budovy nebo stavby (nebo jejího obsahu) v důsledku mechanického, tepelného, chemického a výbušného důsledku úderu blesku

**Úraz živých bytostí**

Trvalé zranění nebo smrt lidí či zvířat prostřednictvím elektrického proudu v důsledku nebezpečného dotykového nebo krokového napětí způsobeného bleskem

**R riziko škod**

Pravděpodobná, průměrná roční ztráta (osob a zboží) v důsledku úderu blesku, na základě celkové hodnoty (zboží a osob), chráněné budovy

**ZS zóna budovy**

Část budovy se shodnými vlastnostmi parametrů pro posouzení rizikové složky.

**Zóna ochrany před bleskem LPZ [en: lightning protection zone]**

Oblast, ve které je elektromagnetické prostředí definováno z hlediska nebezpečí od blesku. Hranice zón LPZ nejsou nutně fyzické hranice (např. stěny, podlaha nebo strop)

**Magnetické stínění**

Uzavřené kovové mřížky, nebo opláštění, které obklopuje stavební prvky, které mají být chráněny, nebo jejich část, za účelem snížení ztrát z elektrických a elektronických zařízení

**Kabel pro ochranu před bleskem**

Speciální kabel s vysokou dielektrickou pevností, stínění je kovové připojeno přímo nebo prostřednictvím



povlaku vodivého plastu, ktorý je pripojen k potenciálu zeme

**Ochrana před bleskem - kabelový kanál**

Kabelový kanál s nízkým odporem (např. beton s ocelovou výztuží, nebo propojený kovový kanál) v trvalém kontaktu se zemí.