Datum: 31.10.2019 **Číslo projektu: 28/19. Příl.: D.1.4.d.2**

Ochrana před bleskem
Řízení rizik

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

s přihlédnutím na specifické podmínky dané země v:
DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02

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

Projekt-/Název objektu:

REVITALIZACE BUDOVY
59253 Strážek
CZ

Zákazník / klient:

KOLEGAROVÁ s.r.o., 592 51 Dolní Rožínka 24, IČ: 607 42 101

CZ

Posouzení rizik provedl:

Ing. Ludmila Jelinkova

obsah

1. přehled zkratek

2. normativní podklady

3. riziko škod a příčiny poškození

4. údaje o projektu
4.1. vyhodnocení rizik
4.2. poloha, včetně parametrů budovy
4.3. rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón
4.4. inženýrské sítě
4.5. riziko požáru
4.6. opatření pro snížení následku požáru
4.7. jiné nebezpečí v budově pro osoby
4.8. dodatečné ztráty - lidské životy L1
4.9. dodatečné ztráty - ekonomické hodnoty L4

5. vyhodnocení rizika
5.1. riziko R1, lidské životy
5.2. riziko R2, veřejné služby
5.3. riziko R3, kulturní památky
5.4. riziko R4, ekonomické ztráty s ochranými opatřeními
5.4.1. parametry výpočtu ročních ztrát při ochranných opatřeních
5.4.2. hodnota budovy, včetně následných ztrát
5.4.3. vyhodnocení rizika R4

6. výběr ochranných opatření

7. právní závaznost

8. všeobecné informace

9. objasnění pojmů

1. přehled zkratek

a	odpisová míra
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 tísících korun
c_s	hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisících korun
c_t	Celková hodnota stavby v tisích 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 *(lightning equipotential bonding)*
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 údery do stavby
N_G	Hustota úderů blesku do země
P_B	Pravděpodobnost hmotné škody na stavbě (údery do stavby)
P_{EB}	Pravděpodobnost snížení PU a PV v závislosti na charakteristikách vedení a výdržném napětí zařízení je-li instalováno EB (pospojování)
P_{SPD}	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 – údery do stavby)
R_B	Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – údery do stavby)
R_C	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery do stavby)
R_M	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery 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 závisející na riziku požáru
r_p	Činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření
S_M	Roční úspora peněz
SPD	přepěťové 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. normativní podklady

Řada DIN EN 62305 (VDE 0185-305) se skládá z následujících částí :

- DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1):2011-10 - „Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy"

- DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 - „Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika"

- DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10 - „Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života"

- DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4):2011-10 - „Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách"

3. riziko škod a příčiny poškození

Aby nedošlo k poškození způsobenému bleskem, je nutné specifikovaná ochranná opatření na objektu důsledně zrealizovat. Řízení rizik popsané v DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 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 DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02 na projekt - 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 projektu

4.1 vyhodnocení rizik

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

Riziko R_1: Riziko ztráty lidského života; R_T: 1,00E-05

Riziko R_2:	Riziko ztráty veřejných služeb;	R_T: 1,00E-03
Riziko R_3:	Riziko ztráty nenahraditelného kulturního dědictví;	R_T: 1,00E-04
Riziko R_4:	Riziko ekonomické ztráty;	

Připustná rizika R_T jsou definována:

Cílem analýzy rizika je snížit existující rizika na přijatelnou úroveň přípustného rizika R_T tak, aby byla provedena ekonomicky rozumná volba ochranných opatření.

4.2 poloha, včetně parametrů budovy

Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků Ng. Udává počet přímých úderů blesku za rok na km².

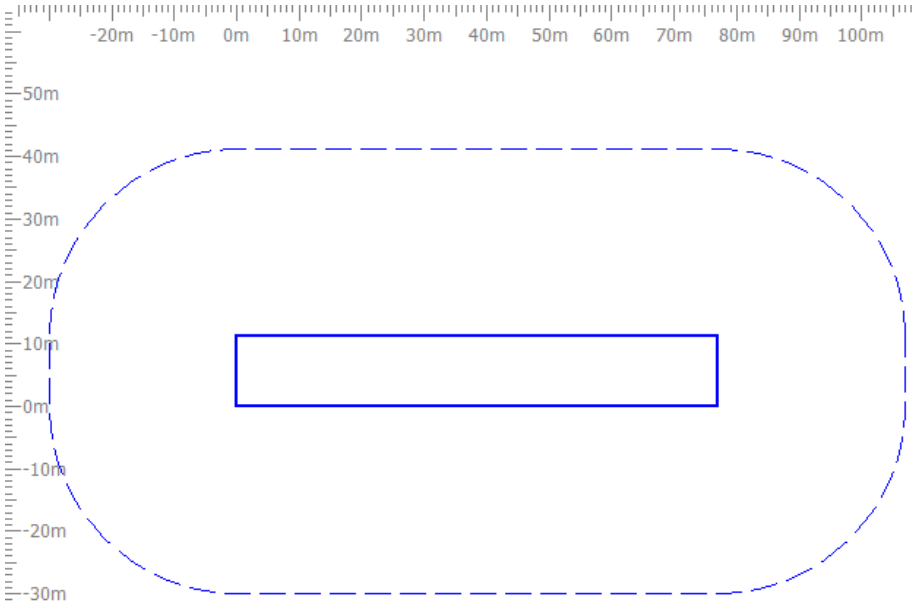
Pokud tuto hodnotu nelze zjistit, použije se desetina počtu bouřkových dní za rok v dané oblasti.

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

L_b	Délka:	77,23 m
W_b	Šířka:	11,40 m
H_b	Výška:	10,03 m
H_{pb}	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:	9 058,00 m²
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	874 028,00 m²



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}: 0,50

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

- přímé údery do stavby N_D = 0,0245 = úderů/ rok
- nepřímé údery vedle stavby N_M = 4,7198 úderů/ rok

je očekáván.

4.3 rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón

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

4.4 inženýrské sítě

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:

- vedení 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 základě je vyhodnoceno potenciální nebezpečí pro budovy a jejích obsah v důsledku úderu blesku vedle vedení v analýze rizik.

4.5 riziko požáru

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

- obvyklé riziko požáru

4.6 opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

- hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty

4.7 jiné nebezpečí v budově pro osoby

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

- nízká úroveň paniky (např. budovy nejvýše se dvěma poschodími a počet osob do 100)

4.8 dodatečné ztráty - lidské životy L1

Pokud se poškození budovy nebo stavby způsobené údery blesku může rozšířit i na blízké okolí nebo životní prostředí (např. chemické nebo radioaktivní emise), je třeba brát v úvahu další ztráty (LBE a LVE) v odhadu celkových ztrát (LBT a LVT).

L1te - čas, po který se nacházejí osoby vně budovy:	8 760,00 hodiny/rok
L1Lfe - osoby, které mohou být zraněny vně budovy:	100,00 %

4.9 dodatečné ztráty - ekonomické hodnoty L4

Pokud se poškození budovy nebo stavby způsobené údery blesku může rozšířit i na blízké okolí nebo životní prostředí (např. chemické nebo radioaktivní emise), je třeba brát v úvahu další ztráty (LBE a LVE) v odhadu celkových ztrát (LBT a LVT).

L4ce - celková hodnota majetku nacházející se na nebezpečném místě vně budovy:	0,00 €
L4Lfe - celková hodnota majetku vně budovy:	100,00 %

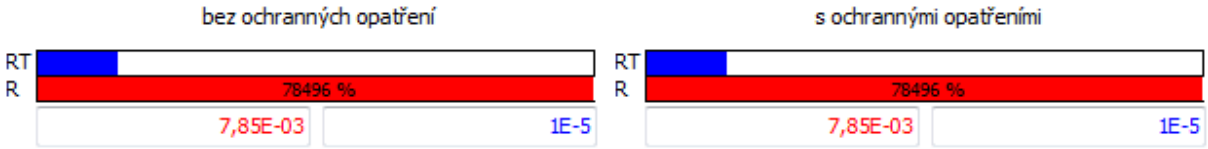
5. vyhodnocení rizika

V bodu 4.1 je popsáno riziko a v bodu 5 je toto riziko vypočteno.
U každého rizika značí označení: přípustné = modrý pruh; vyhovující = zelený pruh; nevyhovující = červený pruh.

5.1 riziko R1, lidské životy

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

Připustné riziko R_T:	1,00E-05
Vypočtené riziko R1 (nechráněné):	7,85E-03
Vypočtené riziko R1 (chráněné):	7,85E-03

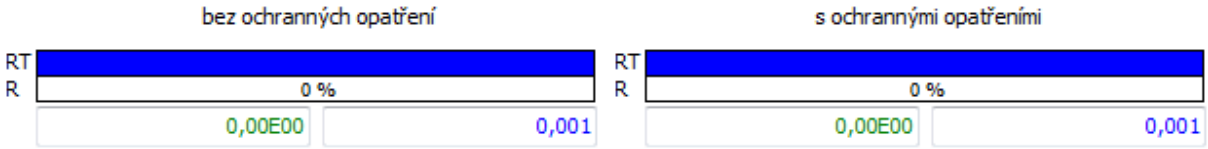


Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 6.

5.2 riziko R2, veřejné služby

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

Přípustné riziko R_T:	1,00E-03
Vypočtené riziko R2 (nechráněné):	0,00E00
Vypočtené riziko R2 (chráněné):	0,00E00

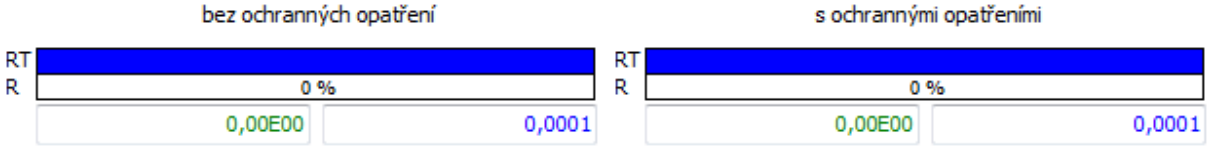


Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 6.

5.3 riziko R3, kulturní památky

Riziko R3, ztráta kulturního dědictví, byl pro objekt objekt stanoveno následovně:

Přípustné riziko R_T:	1,00E-04
Vypočtené riziko R3 (nechráněné):	0,00E00
Vypočtené riziko R3 (chráněné):	0,00E00



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

5.4 riziko R4, ekonomické ztráty s ochranými opatřeními

Pro ekonomickou analýzu se provede srovnání rizika R4

- objekt (skutečný 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.

5.4.1 parametry výpočtu ročních ztrát při ochranných opatřeních

i - úroková míra:	3,00 %
a_t - doba návratnosti - amortizace:	30,03 rok
a - odpisová míra:	3,33 %
m - náklady na údržbu:	5,00 %

5.4.2 hodnota budovy, včetně následných ztrát

L4ca - cena zvířat v zóně :	0 €
L4cb - hodnota v zóně:	200 000 €
L4cc - hodnota obsahu v zóně:	100 000 €
L4cs - hodnota systémů v zóně (včetně jejich funkcí):	100 000 €
celkově:	400 000 €

Jednorázové náklady na ochranná opatření: 4 600,00 €

5.4.3 vyhodnocení rizika R4

Roční náklady na celkové ztráty při absenci ochranných opatření:

C_L 86,11 €/rok

Roční náklady na zbytkové ztráty:

C_{RL} 86,11 €/rok

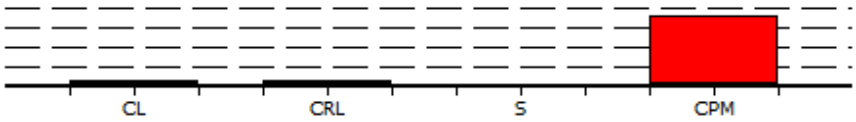
Roční náklady na ochranná opatření ve vztahu k návratnosti dobu 30,03 let, jsou následující:

C_{PM} 521,18 €/rok

Roční úspora peněz:

S_M -521,18 €/rok

Proto jsou použitelná ochranná opatření považována za neefektivní.



6. výběr ochranných opatření

Je nutno realizovat minimálně veškerá níže uvedená ochranná opatření.

opatření s ochrannou / požadovaný stav:

prostor	opatření	činitel
Objekt – Strážek	**Ochrana ořed bleskem – jímací soustava na objektu**	

7. právní závaznost

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 zkotrolovat, 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 zkotrolovat, zda-li odpovídají realitě.

Postup pro stanovení výpočtu rizika softwarem DEHNsupport je odvozen od standardního DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2):2013-02.

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

V Náramči 31. října 2019	Ing. Ludmila Jelínková
Místo, Datum	Razítko, Podpis

8. všeobecné informace

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 DIN EN 62561 - x. Tato standardní řada je rozdělena například do následujících částí:

- DIN EN 62561-1:2013-02 Požadavky na spojovací součásti
- DIN EN 62561-2:2013-02 Požadavky na vodiče a zemniče
- DIN EN 62561-3:2013-02 Požadavky na oddělovací jiskřiště
- DIN EN 62561-4:2012-01 Požadavky na podpěry vodičů
- DIN EN 62561-5:2012-01 Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

8.1.1 DIN EN 62561-1:2013-02 Požadavky na spojovací součásti

Požadavky na spojovací součásti (svorky) jsou definovány v normě DIN 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 jímač připadla (100% bleskového proudu) svorka pro zatížení H (100 kA) a na již rozděleny bleskový proud, například ve smyčce nebo v přívodu k zemnící svorce pouze N (50 kA). Schopnost zvládat zatížení prokazuje zkouška výrobce.

8.1.2 DIN EN 62561-2:2013-02 Požadavky na vodiče a zemniče

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

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

Norma DIN EN 62561-2 také specifikuje požadavky na uzemnění a zemnící 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 DIN EN 62561-3:2013-02 Požadavky na oddělovací jiskřiště

Jiskřiště lze použít pro elektrickou izolaci uzemňovací soustavy.
Pro oddělovací jiskřiště platí požadavky normy DIN EN 62561-3, aby komponenty, pokud jsou instalovány podle pokynů výrobce, byly spolehlivé, stabilní a bezpečné pro lidi a okolní zařízení.

8.1.4 DIN EN 62561-4:2012-01 Požadavky na podpěry vodičů

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

8.1.5 DIN EN 62561-5:2012-01 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. DIN EN 62561-5 specifikuje požadavky a zkoušky pro revizní skříně a a prostupy izolací základu (například zkouška těsnosti).

9. objasnění pojmů

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 bleskem [en: lightning electromagnetic impulse]
Všechny 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 ochranypřed 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 proctection 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 přepěťové 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 telekomunikačním 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, který je připojen k potenciálu země

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