

Datum: 22.9.2022

Číslo projektu: 09/034

Ochrana před bleskem Řízení rizik

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

s přihlédnutím na specifické podmínky dané země v:
STN EN 62305-2:2013

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

Projekt-/Název objektu: Sklad makkyh surovin
- modernizacia prijmu a expedicie

Zákazník / klient: AFEED a.s. Bratislava

Posouzení rizik provedl:

Ing. Kamila Julinyova



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. výber ochranných opatrení
- 6. právna záväznosť**
- 7. všeobecné informácie**
- 8. definície pojmov**

1. prehľad skratiek

a	odpisová miera
a_t	doba návratnosti
c_a	hodnota zvíťat v zóně, v tisícich korun
c_b	hodnota časti budovy pripadajúci na zónu, v tisícich korun
c_c	hodnota obsahu zóny v tisícich korun
c_s	hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisícich korun
c_t	Celková hodnota stavby v tisícich korun
$C_D;C_{DJ}$	Činitel polohy
C_L	Roční náklady na celkové ztráty, bez použití ochranných opatření
CPM	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
KS_1	Činitel související se stínící účinností stavby
KS_{1W}	Rozteč mezi svody LPS
KS_2	Činitel související se stínící účinností stínění umístěných uvnitř stavby
KS_{2W}	Velikost ok stínění uvnitř budovy nebo stavby
L_1	Ztráta lidského života
L_2	ztráta veřejných služeb
L_3	Ztráta kulturního dědictví
L_4	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 – úderem 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 62305-1:2012 - „Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy"
- STN EN 62305-2:2013 - „Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika"
- STN EN 62305-3:2012 - „Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života"
- STN EN 62305-4:2013 - „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 62305-2:2013 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 62305-2:2013 na projekt - SMS-modernizacia prijmu a expedicie, objekt Pristresok, 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 Pristresok, je nutné zvážit tato rizika:

Riziko R₁: Riziko ztráty lidského života;

R_T: 1,00E-05



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, vrátane parametrov budovy

Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků N_g . Udává počet přímých úderů blesku za rok na km^2 .

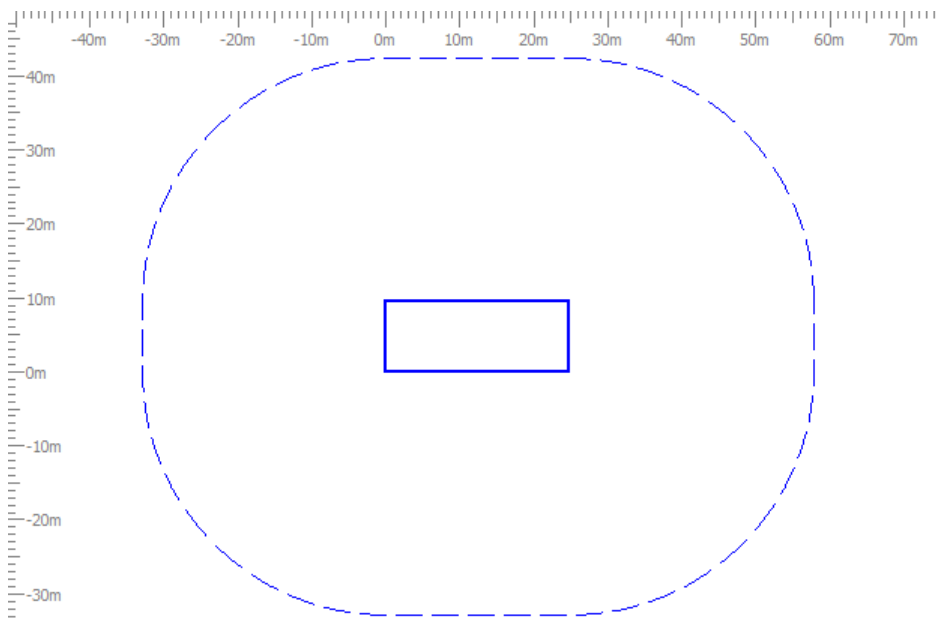
Pokud tuto hodnotu nelze zjistit, použije se desetina počtu bouřkových dní za rok v dané oblasti.

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

L_b	Délka:	25,00 m
W_b	Šířka:	9,70 m
H_b	Výška:	11,00 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:	5 953,00 m^2
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	820 098,00 m^2



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 $N_D = 0,0179 = \text{úderů/rok}$
- nepřímé údery vedle stavby $N_M = 2,4603 \text{ úderů/rok}$

je očekáván.

4.3 rozdelenie budovy do zón ochrany pred bleskom/zón

Celá stavba Pristresok byla rozdělena do následujících vyšetřovaných zón ochrany před bleskem:

- LPZ 0B - ochrana budovy pred priamym zásahom blesku
- LPZ 1 - vnútorný priestor chránenej stavby
- LPZ 2 - miestnosť / prístroj v LPZ 1 s tienením /

Zóny ochrany před bleskem se liší těmito normativními definicemi:

LPZ 0 _B	=	Chráněno proti přímému úderu blesku, ohrožuje celé elektromagnetické pole blesků. Vnitřní systémy mohou být vystaveny bleskovým proudům (poměrné části).
LPZ 1	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku může být zmírněno prostorovým stíněním.
LPZ 2 ... n	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku je obvykle zmírněno prostorovým stíněním.

4.4 inžinierske siete

Analýza rizika se vyhodnocuje pro všechna přichodí a odchodí 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 Pristresok pro objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- silnoprudové vedení vzdušné
- silnoprudové vedení zemní
- slaboprudové vedení vzdušné

Parametry byly stanoveny pro každé vedení, například:

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

jako soubor vstupních dat.

Na tomto základě 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 Pristresok jako:

	Z1	Z2	Z3
žiadne riziko požiaru alebo výbuchu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízky stupeň rizika požiaru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bežný stupeň rizika požiaru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoký stupeň rizika požiaru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
riziko výbuchu - EX-zóna 2, 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
riziko výbuchu - EX-Zóna 1, 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
riziko výbuchu - EX-zóna 0, 20 a pevné výbušniny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6 opatrenie na zmiernenie následkov požiaru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

	Z1	Z2	Z3
žiadne opatrenia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
jedno z nasledujúcich opatrení: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pevné automaticky ovládané hasiace inštalácie/automatické poplachové inštalácie (EVS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7 iné nebezpečenstvo v budove pre osoby

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

	Z1	Z2	Z3
žiadne zvláštne riziko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízka úroveň paniky (napr. stavba s najviac dvoma podlažiami a s počtom osôb nižším ako 100)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
priemerná úroveň paniky (napr. stavby navrhnuté na kultúrne a športové udalosti s počtom účastníkov v rozpätí od 100 do 1000 osôb)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obťažná evakuácia (napr. stavby s imobilnými osobami, nemocnice)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoká úroveň paniky (napr. stavby navrhnuté na kultúrne a športové udalosti s počtom účastníkov vyšším ako 1000 osôb)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. vyhodnotenie rizika

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

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

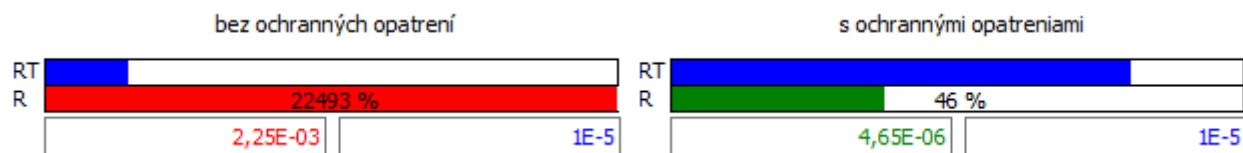
5.1 riziko R1, ľudské životy

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

Připustné riziko R_T : 1,00E-05

Vypočtené riziko R1 (nechráněné): 2,25E-03

Vypočtené riziko R1 (chráněné): 4,65E-06



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 5.

5.2 výber ochranných opatření

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

Je nutno realizovat minimálně veškerá níže uvedená ochranná opatření.

opatření s ochranou / požadovaný stav:

priestor	opatrenie	činitel'
----------	-----------	----------

pB:	<p>system ochrany pred bleskom (LPS)</p> <p>Stavba so zachytávacou sústavou</p> <p>vyhovujúcou LPS I a súvislou nosnou</p> <p>konštrukciou z kovu alebo železobetónu,</p> <p>správajúcou sa ako náhodná sústava zvodov.</p>	1.000E-02
pEB:	<p>pospájanie proti blesku</p> <p>pospájanie a SPD lepšie ako pre LPL I (x 2,0)</p>	2.000E-03
KS1W:	rozmer ok	5,00

LPZ 0B

silnoprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

silnoprudove vedenia zemne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

slaboprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

LPZ 1

silnoprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

silnoprudove vedenia zemne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

slaboprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	<p>koordinovaná ochrana SPD</p> <p>LPL III alebo IV</p>	5.000E-02
-------	---	-----------

LPZ 2

silnoprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD lepšie ako LPL I (x 2) (vyšší menovitý prúd I_n , nižšia ochranná úroveň U_p ...)	2.000E-03
-------	--	-----------

silnoprudove vedenia zemne:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD lepšie ako LPL I (x 2) (vyšší menovitý prúd I_n , nižšia ochranná úroveň U_p ...)	2.000E-03
-------	--	-----------

slaboprudove vedenia vzdušne:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD lepšie ako LPL I (x 2) (vyšší menovitý prúd I_n , nižšia ochranná úroveň U_p ...)	2.000E-03
-------	--	-----------

6. 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 62305-2:2013.

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

Piestany, 22.09.2022

Místo, Datum

Razítko, Podpis

7. všeobecné informácie

7.1 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

7.1.1 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 zemníci svorce pouze N (50 kA). Schopnost zvládat zatížení prokazuje zkouška výrobce.

7.1.2 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
- antikorozní ochranné vlastnosti (umělé stárnutí).

Norma EN 62561-2 také specifikuje požadavky na uzemnění a zemní 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.

7.1.3 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.

7.1.4 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.

7.1.5 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).

8. 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 přepětíové 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.