|  |  |
| --- | --- |
| **Datum: 27. 3. 2019** | **Číslo projektu: 03/069** |

**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:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | VÝSTAVBA MŠ V OBCI VECHEC |
|  |  |
|  | 094 12Vechec |
|  | SK |

**Zákazník / klient:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  | Ing. arch. Dvorjak |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Posouzení rizik provedl:**

Ing. Jan Sotak

**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 R4, ekonomické straty s ochranými opatreniami

5.2.1. parametre výpočtu ročných strát pri ochranných opatreniach

5.2.2. hodnota budovy, vrátane následných strát

5.2.3. vyhodnotenie rizika R4

**6. výber ochranných opatrení**

**7. právna záväznosť**

**8. všeobecné informácie**

**9. definície pojmov**

**1. prehľad skratiek**

a odpisová míra

at doba návratnosti

ca hodnota zvířat v zóně, v tisících korun

cb hodnota části budovy připadající na zónu, v tisících korun

cc hodnota obsahu zóny v tísících korun

cs hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisících korun

ct Celková hodnota stavby v tisích korun

CD;CDJ Činitel polohy

CL Roční náklady na celkové ztráty, bez použití ochranných opatření

CPM Roční náklady na vybraná ochranná opatření

CRL Roční náklady na zbytkové ztráty

EB pospojování pro ochranu před bleskem*(lightning equipotential bonding)*

H Výška budovy

HP Nejvyšší bod budovy

i úrok

KS1 Činitel související se stínicí účinností stavby

KS1W Rozteč mezi svody LPS

KS2 Činitel související se stínicí účinností stínění umístěných uvnitř stavby

KS2W 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

ND Počet nebezpečných událostí způsobených údery do stavby

NG Hustota úderů blesku do země

PB Pravděpodobnost hmotné škody na stavbě (údery 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

R1 Riziko ztrát lidských životů ve stavbě

R2 Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě

R3 Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě

R4 Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě

RA Součást rizika (úraz živých bytostí – údery do stavby)

RB Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – údery do stavby)

RC Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery do stavby)

RM Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery v blízkosti stavby)

RU Součást rizika (úraz živých bytostí – údery do připojeného vedení)

RV Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – údery do připojeného vedení)

RW Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery do připojeného vedení)

RZ Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery v blízkosti připojeného vedení)

RT Přípustné riziko

rf Činitel snižující ztráty závisející na riziku požáru

rp Činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření

SM Roční úspora peněz

SPD přepěťové ochranné zařízení

SPM ochranná opatření proti LEMP(opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP)

tex 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 VÝSTAVBA MŠ V OBCI VECHEC - 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 R1: | Riziko ztráty lidského života; | RT: 1,00E-05 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Riziko R4: | Riziko ekonomické ztráty; |  |

Připustná rizika RT jsou definována:

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

**4.2 poloha, vrátane parametrov budovy**

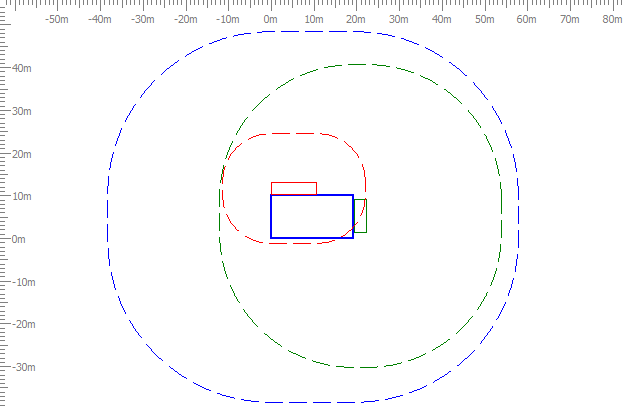
Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků Ng. Udává počet přímých úderů blesku za rok na km².

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

Rozhodující pro určení sběrných ploch přímého a nepřémo úderu blesku následující rozměry vyšetřované stavby:

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sběrná plocha pro přímé údery blesku: | 7 166,00 m² |
|  | Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku: | 819 756,00 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 Cdb: 0,50

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

* přímé údery do stavby ND = 0,0107 = úderů/ rok
* nepřímé údery vedle stavby NM = 2,4593 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 základě je vyhodnoceno potenciální nebezpečí pro budovy a jejích 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:

- bežný stupeň rizika požiaru

**4.6 opatrenie na zmiernenie následkov požiaru**

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

- jedno z nasledujúcich opatrení: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty

**4.7 iné nebezpečenstvo v budove pre osoby**

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

- nízka úroveň paniky (napr. stavba s najviac dvoma podlažiami a s počtom osôb nižším ako 100)

**5. vyhodnotenie rizika**

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

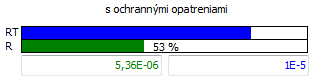
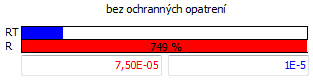
U každého rizika značí označení: přípustné = modrý pruh; vyhovující = zelený pruh; nevyhovující = červený pruh.

**5.1 riziko R1, ľudské životy**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Připustné riziko RT: | 1,00E-05 |
| Vypočtené riziko R1 (nechráněné): | 7,50E-05 |

|  |  |
| --- | --- |
| Vypočtené riziko R1 (chráněné): | 5,36E-06 |

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

**5.2 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.

**5.2.1 parametre výpočtu ročných strát pri ochranných opatreniach**

|  |  |
| --- | --- |
| i - úroková míra: | 1,59 % |
| at - doba návratnosti - amortizace: | 20,00 rok |
| a - odpisová míra: | 5,00 % |
| m - náklady na údržbu: | 0,01 % |

**5.2.2 hodnota budovy, vrátane následných strát**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | L4ca - cena zvierat v zóne: | 0 € | | L4cb - hodnota budovy príslušnej k zóne: | 350 000 € | | L4cc - hodnota obsahu zóny: | 150 000 € | | L4cs - hodnota vnútorných systémov vrátane ich činností v zóne: | 50 000 € | | celkom: | 550 000 € | |

|  |  |
| --- | --- |
| Jednorázové náklady na ochranná opatření: | 6 000,00 € |

**5.2.3 vyhodnotenie rizika R4**

Roční náklady na celkové ztráty při absenci ochranných opatření:

|  |  |
| --- | --- |
| **CL** | 467,95 €/rok |

Roční náklady na zbytkové ztráty:

|  |  |
| --- | --- |
| **CRL** | 24,28 €/rok |

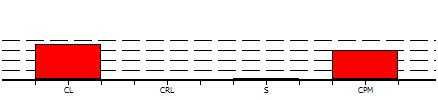
Roční náklady na ochranná opatření ve vztahu k návratnosti dobu 20,00 let, jsou následující:

|  |  |
| --- | --- |
| **CPM** | 396,00 €/rok |

Roční úspora peněz:

|  |  |
| --- | --- |
| **SM** | 47,67 €/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)  LPS triedy IV | 2.000E-01 |
|  | pEB: | pospájanie proti blesku  pospájanie a SPD pre LPL III alebo IV | 5.000E-02 |
|  |  | vedenie 1: |  |
|  | pSPD: | koordinovaná ochrana SPD  LPL III alebo IV | 5.000E-02 |

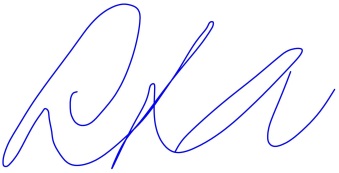
**7. právna záväznosť**

Posouzení rizik provedené na základě informací poskytnutých provozovatelem budovy, jejím vlastníkem nebo odbornýmí 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 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 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 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 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 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 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: lightningprotectionlevel]**

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: lightningequipotentialbonding)**

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.