Datum: 29. 9. 2017 **Číslo projektu: 08/073**

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:

REKONŠTRUKCIA OBECNEJ BUDOVY NA KOMUNITNÉ CENTRUM

094 21 Kučín
SK

Zákazník / klient:

Sotak

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
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. 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 REKONŠTRUKCIA OBECNEJ BUDOVY NA KOMUNITNÉ CENTRUM - 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_1: Riziko ztráty lidského života; R_T: 1,00E-05

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, vrátane parametrov budovy

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

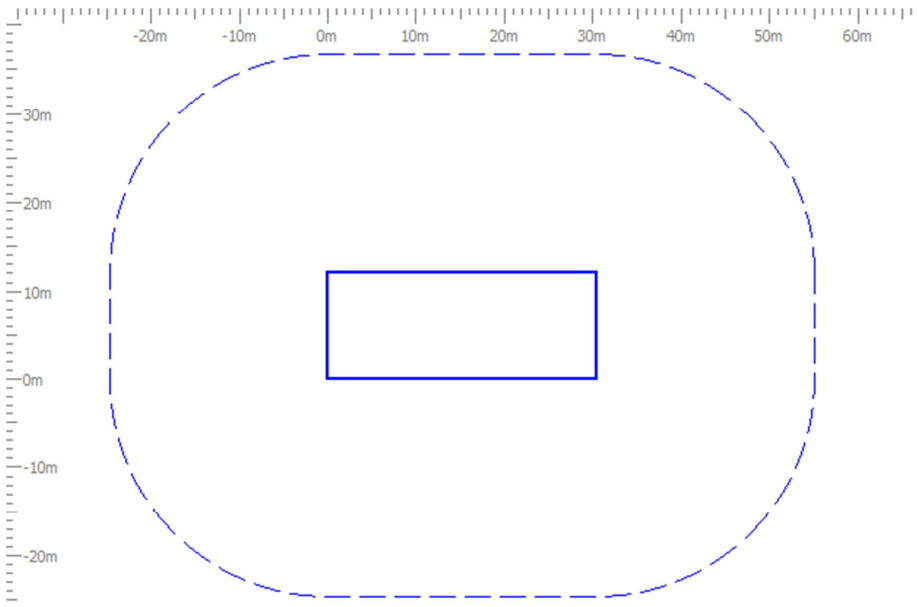
Pokud tuto hodnotu nelze zjistit, použije se desetina počtu bouřkových dní za rok v dané oblasti.

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

L_b	Délka:	30,55 m
W_b	Šířka:	12,25 m
H_b	Výška:	8,24 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:	4 410,00 m²
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	828 198,00 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 = 0,0066 = úderů/ rok
- nepřímé údery vedle stavby N_M = 2,4846 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
- vedenie 2

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:

- žiadne opatrenia

4.7 iné nebezpečenstvo v budove pre osoby

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

- žiadne zvláštne riziko

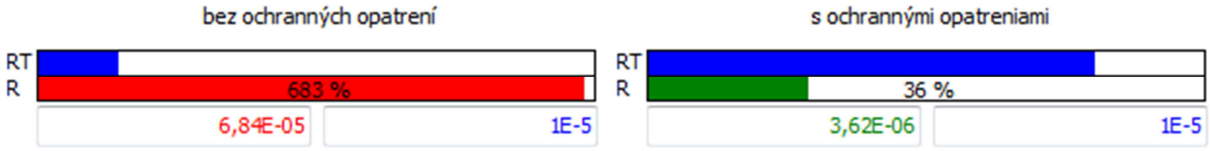
5. vyhodnotenie rizika

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:

Přípustné riziko R_T:	1,00E-05
Vypočtené riziko R1 (nechráněné):	6,84E-05
Vypočtené riziko R1 (chráněné):	3,62E-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:	5,40 %
a_t - 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:	150 000 €
L4cc - hodnota obsahu zóny:	50 000 €
L4cs - hodnota vnútorných systémov vrátane ich činností v zóne:	3 000 €
celkom:	203 000 €

Jednorázové náklady na ochranná opatření: 4 000,00 €

5.2.3 vyhodnotenie rizika R4

Roční náklady na celkové ztráty při absenci ochranných opatření:

C_L 492,46 €/rok

Roční náklady na zbytkové ztráty:

C_{RL} 28,31 €/rok

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

C_{PM} 416,40 €/rok

Roční úspora peněz:

S_M 47,76 €/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 III	1.000E-01
	pEB:	pospájanie proti blesku pospájanie a SPD pre LPL III alebo IV	5.000E-02
		<u>vedenie 1:</u>	
	pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL III alebo IV	5.000E-02

vedenie 2:

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 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 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 50164 - x. Tato standardní řada je rozdělena například do následujících částí:

- EN 50164-1:2008	Požadavky na spojovací součásti
- EN 50164-2:2008	Požadavky na vodiče a zemniče
- EN 50164-3:2006 + A1:2009	Požadavky na oddělovací jiskřiště
- EN 50164-4:2008	Požadavky na podpěry vodičů
- EN 50164-5:2009	Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

8.1.1 EN 50164-1:2008 Požadavky na spojovací součásti

Požadavky na spojovací součásti (svorky) jsou definovány v normě EN 50164-1. 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 50164-2:2008 Požadavky na vodiče a zemniče

Zvláštní požadavky na vodiče, například svody a zemnění, EN 50164-2. 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 50164-2 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 50164-3:2006 + A1:2009 Požadavky na oddělovací jiskřiště

Jiskřiště lze použít pro elektrickou izolaci uzemňovací soustavy.
Pro oddělovací jiskřiště platí požadavky normy EN 50164-3, aby komponenty, pokud jsou instalovány podle pokynů výrobce, byly spolehlivé, stabilní a bezpečné pro lidi a okolní zařízení.

8.1.4 EN 50164-4:2008 Požadavky na podpěry vodičů

Norma EN 50164-4 specifikuje požadavky a zkoušky pro kovové i nekovové podpěry vodičů používaných na svody.

8.1.5 EN 50164-5:2009 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 50164-5 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.