

ČSN EN IEC 62305-2 ed.3

Ochrana před bleskem,

Část 2: Management rizika.

Vladimír Poudera – inspektor TIČR, projektant, revizní technik E1A, E1B

Úvod

Cílem dnešní přednášky je objasnit upozornit na základní požadavky druhé části soboru norem 62305, která se zabývá managementem rizika.

Bez dalšího individuálního podrobného studia, však nelze dobře problematiku pochopit.

Úvod

Se zavedením nové legislativy, který jasně definuje požadavky, „odborná veřejnost“ hovoří zejména v souvislosti s revizemi LPS, o rizicích.

Ví ale „odborná veřejnost“, co to obsahuje, a případně na co se zaměřit při posouzení, zdali je management rizika, který je součástí průvodní dokumentace stavby vypracován správně?

Úvod

Pro posouzení, dle nově zavedeného termínu „Management rizika“ se používají zejména výpočtové programy.

Pro jejich správné použití, je ale třeba alespoň v obecné rovině pochopit principy a správně dosadit vstupní hodnoty.

Obsah normy:

1. Rozsah platnosti
2. Citované dokumenty
3. Termíny a definice
4. Symboly a zkratky
5. Riziko a složky rizika

Obsah normy:

6. Riziko a složky rizika

7. Posouzení rizika

8. Posouzení složek rizika

9. Četnost škod a její složky

Obsah normy:

Příloha A – Posouzení ročního počtu N nebezpečných událostí.

Příloha B – Posouzení pravděpodobnosti P_x škody.

Příloha C – Posouzení ztráty L_x .

Obsah normy:

Příloha D – Posouzení P_{SPD} .

Příloha E – Podrobné zjišťování dodatečných ztrát L_E
ve vztahu k okolí.

Příloha F – Případové studie

Tabulky

Obrázky

Rozsah platnosti – předmluva:

1 2

IEC 62305-2 byla připravena technickou komisí IEC 81: Ochrana před bleskem. Jedná se o mezinárodní normu.

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání vydané v roce 2010. Toto vydání představuje technickou revizi.

- a) Byl zaveden **koncept jediného rizika**, které spojuje ztráty na lidských životech a ztráty v důsledku požáru.
- b) Byl zaveden **koncept četnosti škod**, která může zhoršit dostupnost vnitřních systémů v rámci stavby.
- c) Při vyhodnocování očekávaného průměrného ročního počtu nebezpečných událostí byla zavedena **hustota míst úderu blesku do země NSG** nahrazující hustotu blesků NG.
- d) Snížení několika rizikových složek lze dosáhnout použitím preventivních dočasných opatření aktivovaných pomocí výstražného systému před bouřkou (TWS) v souladu s IEC 62793. Bylo zavedeno **riziko přímého úderu do osoby** na otevřených prostranstvích s ohledem na snížení tohoto rizika pomocí TWS.

Rozsah platnosti – úvod:

Údery blesku do země mohou být nebezpečné pro stavby a vedení napájející stavby.

Tato nebezpečí mohou mít za následek:

- poškození stavby a jejího vybavení,
- poruchu přidružených elektrických a elektronických systémů,
- úraz živých bytostí ve stavbě nebo v její blízkosti.

1. Rozsah platnosti

Tato část IEC 62305 platí pro management rizika u staveb způsobeného úderem blesku do země.

Jejím účelem je poskytnout postup pro hodnocení takového rizika. Jakmile je stanovena **horní přípustná mez rizika**, poskytuje tento postup prostředky pro **výběr vhodných ochranných opatření**, která mají být přijata ke **snížení rizika na nebo pod přípustnou mez**.

Management rizik zahrnuje také vyhodnocení četnosti škod vnitřních systémů způsobených přepětím v důsledku úderů blesku do země. Jakmile je stanovena horní přípustná mez četnosti škod, poskytuje tento postup prostředky pro výběr vhodných ochranných opatření, která mají být přijata ke snížení četnosti škod na přípustnou mez nebo pod ni.

2. Normativní odkazy

IEC 61643 (all parts), *Low-voltage surge protective devices*

(IEC 61643 (všechny části), Ochrany před přepětím nízkého napětí)

IEC 62305-1:2024, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

(IEC 62305-1:2024, Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy)

IEC 62305-3:2024, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

(IEC 62305-3:2024, Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života)

IEC 62305-4:2024, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

(IEC 62305-4:2024, Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách)

IEC 62793, *Thunderstorm warning systems – Protection against lightning*

(IEC 62793, Ochrana před bleskem – Výstražné systémy před bouřkou)

IEC 62858, *Lightning density based on lightning location systems (LLS) – General principles*

(IEC 62858, Měření četnosti blesků založené na systémech jejich lokalizace (LLS) – Obecné principy)

3. Termíny a definice

ISO a IEC udržují terminologické databáze pro použití v normalizaci na uvedených adresách:

- IEC Electropedia: dostupné na <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platforma: dostupné na <https://www.iso.org/obp>

Pozn: Jedná se o v „ elektrotechnický slovník – zatím bez ČJ.

3. Termíny a definice

Velmi důležité, a to platí pro jakoukoliv práci s normovými podklady jsou definice a doporučujeme je nastudovat.

Častou chybou při výkladu norem je nepochopení obsahu definice a tím dochází k celkovému špatnému užití, byť ji části normy. Tím vznikají chyby již v projektové přípravě a zejména jsou potom nesprávné interpretace často užívány při závěrech revize.

3. Termíny a definice

Norma obsahuje celkem 66 termínů a definic, jejichž přesné znění je uvedeno v člancích 3.01 až 3.65.

3.1

chráněná stavba (structure to be protected)

jakékoli místo, zařízení nebo budova vhodná k pobytu osob, zvířat, materiálů nebo systémů

POZNÁMKA 1 k heslu Chráněná stavba může být součástí rozsáhlejší stavby.

3.2

stavby s nebezpečím výbuchu (structures with risk of explosion)

stavby spojené s nebezpečnými prostory podle IEC 60079-10-1 [3] a IEC 60079-10-2 [4] nebo tuhými výbušninami

POZNÁMKA 1 k heslu IEC 60079-10-1 a IEC 60079-10-2 se nezabývají nebezpečím způsobeným tuhými výbušninami.

íny a definice

stavby nebezpečné pro prostředí (structures dangerous to the environment)

stavby, které mohou způsobit biologické, chemické a radioaktivní emise jako následek blesku

PŘÍKLAD Chemické, petrochemické závody.

3.4

městské prostředí (*urban environment*)

plochy s vysokou hustotou budov nebo hustě osídlené obce s vysokými budovami

Ukázky z kapitoly DEFINICE

3. Termíny a definice

3.42

zóna ochrany před bleskem (*lightning protection zone*)

LPZ

zóna, ve které je stanoveno elektromagnetické prostředí

POZNÁMKA 1 k heslu Hranicemi zón LPZ nemusí být nutně fyzické hranice.

3.43

hladina ochrany před bleskem (*lightning protection level*)

LPL

číslo vztažené k souboru hodnot parametrů bleskového proudu, odpovídající pravděpodobnosti, že příslušné maximální a minimální návrhové hodnoty nebudou překročeny u přirozeně se vyskytujících blesků

POZNÁMKA 1 k heslu Hladina ochrany před bleskem se používá pro návrh ochranných opatření podle příslušného souboru parametrů bleskového proudu.

3.44

ochranná opatření (*protection measures*)

opatření přijatá v chráněné stavbě za účelem snížení rizika nebo četnosti škod

3.45

ochrana před bleskem (*lightning protection*)

LP

opatření přijatá k ochraně staveb před bleskem včetně jejich vnitřních systémů, vybavení a osob; obecně se skládají ze systému ochrany před bleskem (LPS) a systému ochrany před přepětím (SPM)

Ukázky z kapitoly DEFINICE

4. Symboly a zkratky

Dále norma obsahuje výčet zkratk.

4 Symboly a zkratky

A_D	Ekvivalentní sběrná oblast pro údery u osamocené stavby.....	A.2.1.2
A_D'	Sběrná oblast příslušející zvýšené střešní nástavbě	A.2.1.3
A_{DJ}	Ekvivalentní sběrná oblast pro údery u sousedící stavby	A.2.5
A_I	Ekvivalentní sběrná oblast úderů v blízkosti vedení	článek A.5
A_L	Ekvivalentní sběrná oblast úderů do vedení.....	článek A.4
A_M	Ekvivalentní sběrná oblast úderů v blízkosti stavby	článek A.3
B	Budova.....	A.2.2
C_D	Koeficient polohy	tabulka A.1
C_{DJ}	Koeficient polohy sousedící stavby.....	A.2.5, tabulka A.1
C_E	Koeficient prostředí.....	tabulka A.4
C_I	Koeficient instalace vedení	tabulka A.2
C_{LD}	Koeficient závislý na stínění, uzemnění a izolačních podmínkách vedení pro údery do vedení.....	tabulka B.9
C_{LI}	Koeficient závislý na stínění, uzemnění a izolačních podmínkách vedení pro údery v blízkosti vedení	tabulka B.9

Ukázky z kapitoly ZKRATKY

4. Symboly a zkratky

Dále norma obsahuje výčet zkratk.

3.53

izolační rozhraní (*isolating interface*)

přístroj, který je schopen snížit přepětí na vedeních vstupujících do LPZ

POZNÁMKA 1 k heslu Izolační rozhraní zahrnuje izolační transformátory s uzemněným stíněním mezi vinutími, nekovová optická vlákna a opto-izolátory.

POZNÁMKA 2 k heslu Izolační odolnost těchto zařízení by měla být pro tuto aplikaci vhodná buď sama o sobě, nebo prostřednictvím SPD.

3.54

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

EB

propojení oddělených kovových částí s LPS přímým vodivým spojením nebo prostřednictvím SPD za účelem snížení rozdílů potenciálů způsobených bleskovým proudem

3.55

výstražný systém před bouřkou (*thunderstorm warning system*)

TWS

systém složený z detektorů bouřek schopných monitorovat bleskovou aktivitu nebo její příchod do sledované oblasti (MA) a z nástrojů pro zpracování získaných dat za účelem vydání platného poplachu (varování) týkajícího se s bleskem souvisejících událostí (LRE) nebo podmínek souvisejících s bleskem (LRC) pro stanovenou ochranu osob (SA)

POZNÁMKA 1 k heslu Některé země označují TWS jako systémy „varování před blesky“.

Ukázky z kapitoly ZKRATKY

5. Škoda a ztráta

5.1 Zdroj škody

Bleskový proud je primárním zdrojem škody. Podrobnosti o bleskových proudech uvádí 62305-1. **Zdroje škody rozlišujeme podle místa jejich úderu.**

- S1:** údery blesku do stavby,
- S2:** údery blesku v blízkosti stavby,
- S3:** údery blesku do vedení připojeného ke stavbě,
- S4:** údery blesku v blízkosti vedení připojeného ke stavbě.

Pozn: Zdroje škody jsou stejné jako v ed.2

5. Škoda a ztráta

5.2 Příčina škoda

Úder blesku může způsobit škody různými způsoby.

D_{1D}: úraz elektrickým proudem u lidí v důsledku přímého úderu blesku.

D_{1T}: úraz elektrickým proudem u lidí v důsledku odporové a induktivní vazby.

D₂: nebezpečné jiskření uvnitř stavby, které může vyvolat požár nebo výbuch, případně způsobit mechanické a chemické účinky – nebo obojí – a může rovněž ohrozit životní prostředí.

D₃: přepětí v důsledku všech zdrojů škody způsobujících poruchy vnitřních systémů.

Pozn: Příčina škoda D1 se nově rozděluje na D1D a D1T.

5. Škoda a ztráta

5.2 Příčina škoda

A zde je zásadní změna oproti ed.2, PROČ ?

Pozn: Příčina škoda D1 se nově rozděluje na D1D a D1T.

5. Škoda a ztráta

5.3 Typ ztráty

Každá příčina škod, může vést k různým druhům ztrát.

- L₁:** ztráta v důsledku zranění osob. Je důsledkem příčin D_{1D} , D_{1T} , D_2 a také D_3 ve stavbách, kde porucha vnitřních systémů ohrožuje lidský život – například ve stavbách s rizikem výbuchu nebo v nemocnicích.
- L₂:** ztráta v důsledku hmotné škody na stavbě a jejím vybavení. Je důsledkem příčin D_2 a D_3 (D_3 obvykle u staveb s rizikem výbuchu).
- L₃:** ztráta v důsledku poruchy vnitřních systémů. Je důsledkem příčiny D_3 .

Pozn: Není zde uvedena ztráta L4 (ztráta ekonomické hodnoty) jako v ed.2.

5. Škoda a ztráta

5.3 Typ ztráty

1

Výpočet rizika se provádí u všech staveb, pokud se týká ztrát typu L_1 nebo L_2 .

Ztráta typu L_3 může nepříjemně narušit služby poskytované vnitřními systémy stavby. V takovém případě se kromě výpočtu rizika provádí také výpočet četnosti škod. Tento výpočet může postihnout čisté ekonomické ztráty nebo ztrátu služby. Pokud má poškození vnitřních systémů dopad na životní prostředí nebo zahrnuje bezpečnostně kritická zařízení, měly by se důsledky těchto ztrát řešit výpočtem rizika, nikoliv pouze četností škod. Ochrana před bleskem pro elektrické a elektronické systémy uvnitř staveb musí být zohledněna v souladu s normou IEC 62305-4:2024 a souborem IEC 61643.

2

6. Riziko a složky rizika



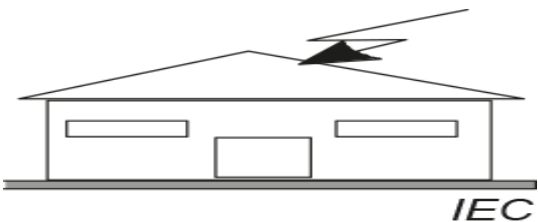
6.1 Riziko

Riziko R se musí vyhodnocovat vzhledem k bezpečnosti osob (ztráta L_1) a bezpečnosti stavby a jejího vybavení (ztráta L_2). Pro vyhodnocení rizika R je nutné definovat a vypočítat rizikové složky (tab. 1).

Místo úderu	Zdroj škody	Příčina škody	Typ ztráty	Riziková složka
Stavba	S1	D1T	L1	RAT
		D1D ^c	L1	RAD
		D2	L1, L2	RB1, RB2
		D3	L1a, L2b	RC1, RC2
V blízkosti stavby	S2	D3	L1a, L2b	RM1, RM2
Vedení připojená ke stavbě	S3	D1T	L1	RU
		D2	L1, L2	RV1, RV2
		D3	L1a, L2b	RW1, RW2
V blízkosti vedení připojeného ke stavbě	S4	D3	L1a, L2b	RZ1, RZ2

Rizikové složky v posledním sloupci jsou vypočítávány na základě zvažovaného typu ztrát (viz sloupec Typ ztráty).

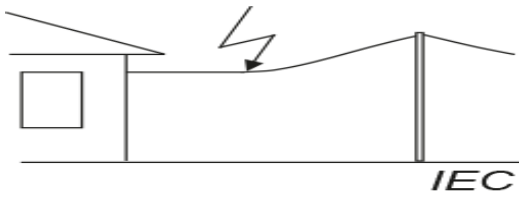
- a Obecně pro stavby, kde porucha vnitřních systémů ohrožuje lidské životy, například stavby s rizikem výbuchu a nemocnice.
- b Obecně pro stavby s rizikem výbuchu.
- c Platí pouze pro osoby exponované na stavbě, jako je parkování na střeše nebo terase, balkony.



6. Riziko a složky rizika

6.2.1 Rizikové složky pro stavbu – zdroj S1

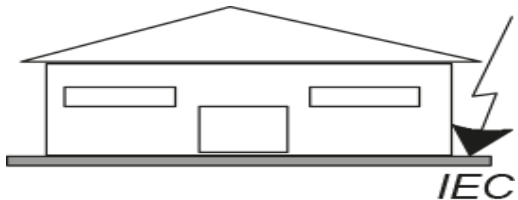
- RAT:* Složka vztahující se k typu ztráty L_1 , způsobená úrazem elektrickým proudem u osob v důsledku dotykového a krokového napětí uvnitř stavby a ve vzdálenosti do 3 m od svodů na vnějším povrchu stavby.
- RAD:* Složka vztahující se k typu ztráty L_1 , způsobená úderem blesku přímo do osoby nacházející se **ve** stavbě.
- RB:* Složka vztahující se k typu ztráty L_1 (*RB1*) a L_2 (*RB2*), způsobená nebezpečným jiskřením uvnitř stavby, které může vyvolat požár nebo výbuch, případně mechanické nebo chemické účinky, které mohou ohrozit také životní prostředí.
- Rc:* Složka vztahující se k typu ztráty $L1$ (*RC1*) a $L2$ (*RC2*), způsobená poruchou vnitřních systémů v důsledku působení LEMP. K takové ztrátě může obecně dojít zejména u staveb s rizikem výbuchu, nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů může vést k újmě na zdraví osob nebo ohrožení životního prostředí.



6. Riziko a složky rizika

6.2.2 Riziková složka pro stavbu – zdroj S2

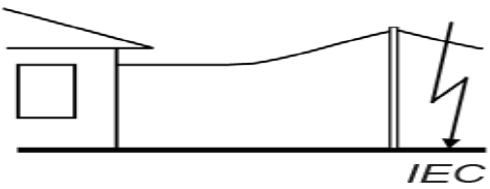
RM: Složka vztahující se k typu ztráty L1 (RM1) a L2 (RM2), způsobená poruchou vnitřních systémů v důsledku působení LEMP. Ke ztrátě může dojít zejména u staveb s rizikem výbuchu, nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů může vést k ohrožení zdraví osob nebo životního prostředí.



6. Riziko a složky rizika

6.2.3 Rizikové složky pro stavbu – zdroj S3

- R_u*: Složka vztahující se k typu ztráty L_1 , způsobená elektrickým úrazem osob v důsledku dotykového napětí uvnitř stavby.
- R_v*: Složka vztahující se k typu ztráty $L1$ (*RV1*) a $L2$ (*RV2*), způsobená požárem nebo výbuchem (vyvolaným nebezpečným jiskřením mezi vnější instalací a kovovými částmi, obvykle v místě vstupu vedení do stavby) nebo vedoucí k mechanickým či chemickým účinkům, v důsledku bleskového proudu přenášeného přes nebo podél vstupujícího vedení.
- R_w*: Složka vztahující se k typu ztráty $L1$ (*RW1*) a $L2$ (*RW2*), způsobená poruchou vnitřních systémů v důsledku přepětí indukovaných na přívodních vedeních a přenesených do stavby. Ke ztrátě může dojít zejména u staveb s rizikem výbuchu, nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů může znamenat ohrožení osob nebo životního prostředí.



6. Riziko a složky rizika

6.2.4 Riziková složka pro stavbu – zdroj S4

R_Z : Složka vztahující se k typu ztráty L1 ($RZ1$) a L2 ($RZ2$), způsobená poruchou vnitřních systémů v důsledku přepětí indukovaných na přívodních vedeních a přenesených do stavby. Ke ztrátě může dojít zejména u staveb s rizikem výbuchu, nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů může znamenat ohrožení osob nebo životního prostředí.

6. Riziko a složky rizika

6.2.5 Faktory ovlivňující rizikové složky S1-S4

Vlastnosti stavby nebo vnitřních systémů – Ochranná opatření	RATh	RADh	RBh	RCh	RM	RU	RV	RW	RZ
Sběrná oblast	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Povrchová rezistivita půdy	X								
Rezistivita podlahy	X					X			
Fyzické překážky, izolace, výstražná varování, vyrovnání potenciálu země	X					X			
Konstrukční vlastnosti stavby	X		X						
LPS	X	X	X	X	Xa	Xb	Xb		
Ekvipotenciální pospojování SPD	X		X			X	X		
Izolační rozhraní				Xc	Xc	X	X	X	X
Koordinovaný systém SPDf				X	X			X	X
Prostorové stínění				X	X				
Stíněná vnější vedení						X	X	X	X
Stíněná vnitřní vedení				X	X				
Opatření při trasování (kabeláž)				X	X				
Sít pospojování				X					
Požární opatření			X				X		
Požární zatížení			X				X		
Impulzní výdržné napětí				X	X	X	X	X	X
Systém varování před bouřkou	Xd	Xe		X	X	Xe	Xe	Xe	Xe
Přítomnost osob	X	X	X	X	X	X	X	X	X

6. Riziko a složky rizika

6.3.1 Složení rizikových složek – podle zdroje škody

$$R = R_{S1} + R_{S2} + R_{S3} + R_{S4}$$

Kde dílčími součty jsou:

$$R_{S1} = R_{AT} + R_{AD} + R_{B1} + R_{B2} + R_{C1} + R_{C2}$$

$$R_{S2} = R_{M1} + R_{M2}$$

$$R_{S3} = R_U + R_{V1} + R_{V2} + R_{W1} + R_{W2}$$

$$R_{S4} = R_{Z1} + R_{Z2}$$

6. Riziko a složky rizika

6.3.1 Složení rizikových složek – podle typu škody

$$R = RL1 + RL2$$

Kde dílčími součty jsou:

$$RL1 = RAT + RAD + RB1 + RC1 + RM1 + RU + RV1 + RW1 + RZ1$$

$$RL2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

6. Riziko a složky rizika

A nyní ji ž máme vypočítané riziko R ve stavbě!

Co s tím?

7. Posouzení rizika

7.1 Základní postup

Co nejpřesněji identifikovat posuzovanou stavbu a provést vyhodnocení rizika R

7.2 Zohledněná stavba při posouzení rizika

Stavba tedy zahrnuje:

- samotnou stavbu
- instalace ve stavbě
- vybavení stavby
- osoby ve stavbě, na střeše stavby nebo v zónách do 3 m od vnějšího obvodu stavby; prostředí ovlivněné poškozením stavby.

7. Posouzení rizika

7.3 Postup pro vyhodnocení potřeby ochrany před rizikem R

Ochrana před bleskem je potřebná, pokud je riziko R vyšší než přípustná úroveň R_T .

$$R > R_T$$

V takovém případě je nutné přijmout ochranná opatření, aby se riziko R snížilo na úroveň, která nepřekročí přípustnou hodnotu R_T .

$$R \leq R_T$$

7. Posouzení rizika

7.3 Postup pro vyhodnocení potřeby ochrany před rizikem R

POZNÁMKA 1 Reprezentativní hodnota přípustného rizika je $R_T = 10^{-5} [\text{rok}]^{-1}$.

Odlišné hodnoty mohou být stanoveny po podrobném posouzení, které zohlední zranitelnost osob uvnitř i vně posuzované stavby a kritičnost stavby a jejího okolí z hlediska veřejného ohrožení v důsledku hmotné škody.

Pozn: Pokud vyhodnocení rizika není jinak požadováno, může rozhodnutí o snížení rizika R učinit vlastník nebo správce stavby.

7. Posouzení rizika

7.3 Postup pro vyhodnocení potřeby ochrany před rizikem R

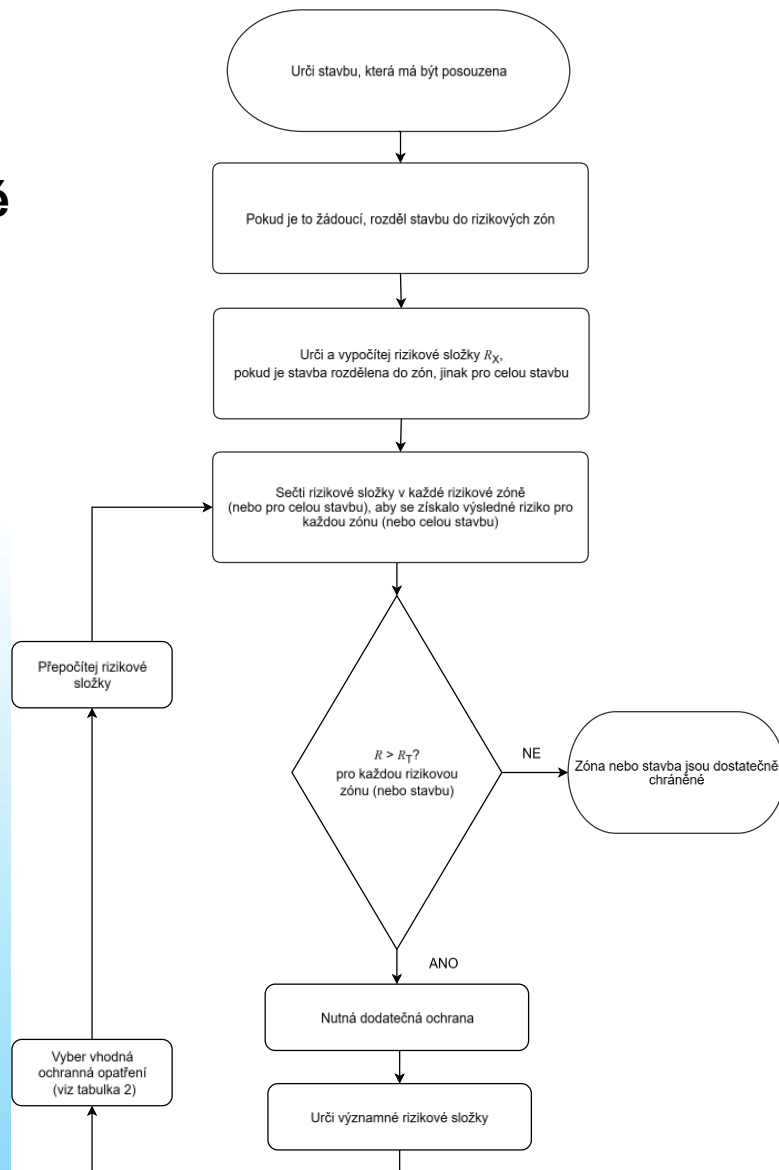
Porovnání rizika R s R_T se provede:

- pro každou rizikovou zónu ve stavbě se zónovým rozdělením
- pro celou stavbu, pokud není rozdělena na zóny.

POZNÁMKA 5 Vlastník **stanoviště** je informován, pokud riziko nelze snížit na přípustnou úroveň, i přes aplikaci nejúčinnějších navržených ochranných opatření. Pokud lze riziko významně snížit pomocí dočasných preventivních opatření, může být instalován systém TWS v souladu s IEC 62793.

7. Posouzení rizika

Obrázek 1 – Postup pro rozhodnutí o potřebě ochrany a pro výběr ochranných opatření ke snížení $R \leq RT$



8. Posouzení rizikových složek

8.1 Základní rovnice

Rizikové složky **RAT**, **RAD**, **RB**, **RC**, **RM**, **RU**, **RV**, **RW** a **RZ**, dle tabulka 3, mohou být vyjádřeny následující obecnou rovnicí:

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x,$$

Kde platí

N_x je roční počet nebezpečných událostí (viz také Příloha A);

P_x pravděpodobnost škod (viz také Příloha B);

L_x je rozsah následné ztráty (viz také Příloha C).

Pozn.: Jedná se o rizikové složky z rovnice např. **RS1** = **RAT** + **RAD** + **RB1** + **RB2** + **RC1** + **RC2**

8. Posouzení rizikových složek

8.2 Posouzení rizikových složek

Hodnoty parametrů potřebných k výpočtu rizikových složek lze nalézt v Příloha A, Příloha B a Příloha C.

Typ ztráty	Zdroj škod			
	S1 Úder blesku do stavby	S2 Úder blesku v blízkosti stavby	S3 Úder blesku do (přívodního) vedení	S4 Úder blesku v blízkosti vedení
L ₁ Zranění živých bytostí	R_{AT} $= N_D \times P_{AT} \times P_P \times L_{AT}$		R_U $= (N_L + N_{DJ}) \times P_U \times P_P \times L_{UT}$	
	R_{AD} $= N_D \times P_{AD} \times P_P \times L_{AD}$			
L ₂ Hmotná škoda	R_{B1} $= N_D \times P_B \times P_P \times L_{B1}$		R_{V1} $= (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times P_P \times L_{V1}$	
	R_{C1} $= N_D \times P_C \times P_P \times P_e \times L_{C1}$ Viz poznámka „a”.	R_{M1} $= N_M \times P_M \times P_P \times P_e \times L_{M1}$ Viz poznámka „a”.	R_{W1} $= (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times P_P \times P_e \times L_{W1}$ Viz poznámka „a”.	R_{Z1} $= N_I \times P_Z \times P_P \times P_e \times L_{Z1}$ Viz poznámka „a”.
L ₂ Hmotná škoda	R_{B2} $= N_D \times P_B \times L_{B2}$		R_{V2} $= (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_{V2}$	
	R_{C2} $= N_D \times P_C \times P_e \times L_{C2}$ Viz poznámka „b”.	R_{M2} $= N_M \times P_M \times P_e \times L_{M2}$ Viz poznámka „b”.	R_{W2} $= (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times P_e \times L_{W2}$ Viz poznámka „b”.	R_{Z2} $= N_I \times P_Z \times P_e \times L_{Z2}$ Viz poznámka „b”.

^a R_{C1} , R_{M1} , R_{W1} a R_{Z1} se obecně vztahují na stavby s rizikem výbuchu a na nemocnice nebo jiné stavby, kde poruchy vnitřních systémů bezprostředně ohrožují lidské životy.

^b R_{C2} , R_{M2} , R_{W2} a R_{Z2} se obecně vztahují na stavby s rizikem výbuchu.

8. Posouzení rizikových složek

8.3 Rozdělení stavby do rizikových zón

Pro posouzení každé rizikové složky může být stavba považována buď za jednu zónu, nebo může být rozdělena do rizikových zón Zs, z nichž každá má své vlastní homogenní vlastnosti.

Zóny Zs jsou obecně definovány:

- typu půdy nebo podlahy
- požárních sekcí
- prostorového stínění

Pozn.: Stejně typy prostor nebo virtuálních prostor považujeme za jednu zónu, kde jsou stejné podmínky pro vznik škody a přijatých opatření.

8. Posouzení rizikových složek

8.3 Rozdělení stavby do rizikových zón

Pro posouzení každé rizikové složky může být stavba považována buď za jednu zónu, nebo může být rozdělena do rizikových zón ZS, z nichž každá má své vlastní homogenní vlastnosti.

Další rizikové zóny lze definovat podle:

- uspořádání vnitřních systémů
- stávajících nebo plánovaných ochranných opatření
- hodnoty ztráty LX

Pozn.: Stejně typy prostor nebo virtuálních prostor považujeme za jednu zónu, kde jsou stejné podmínky pro vznik škody a přijatých opatření.

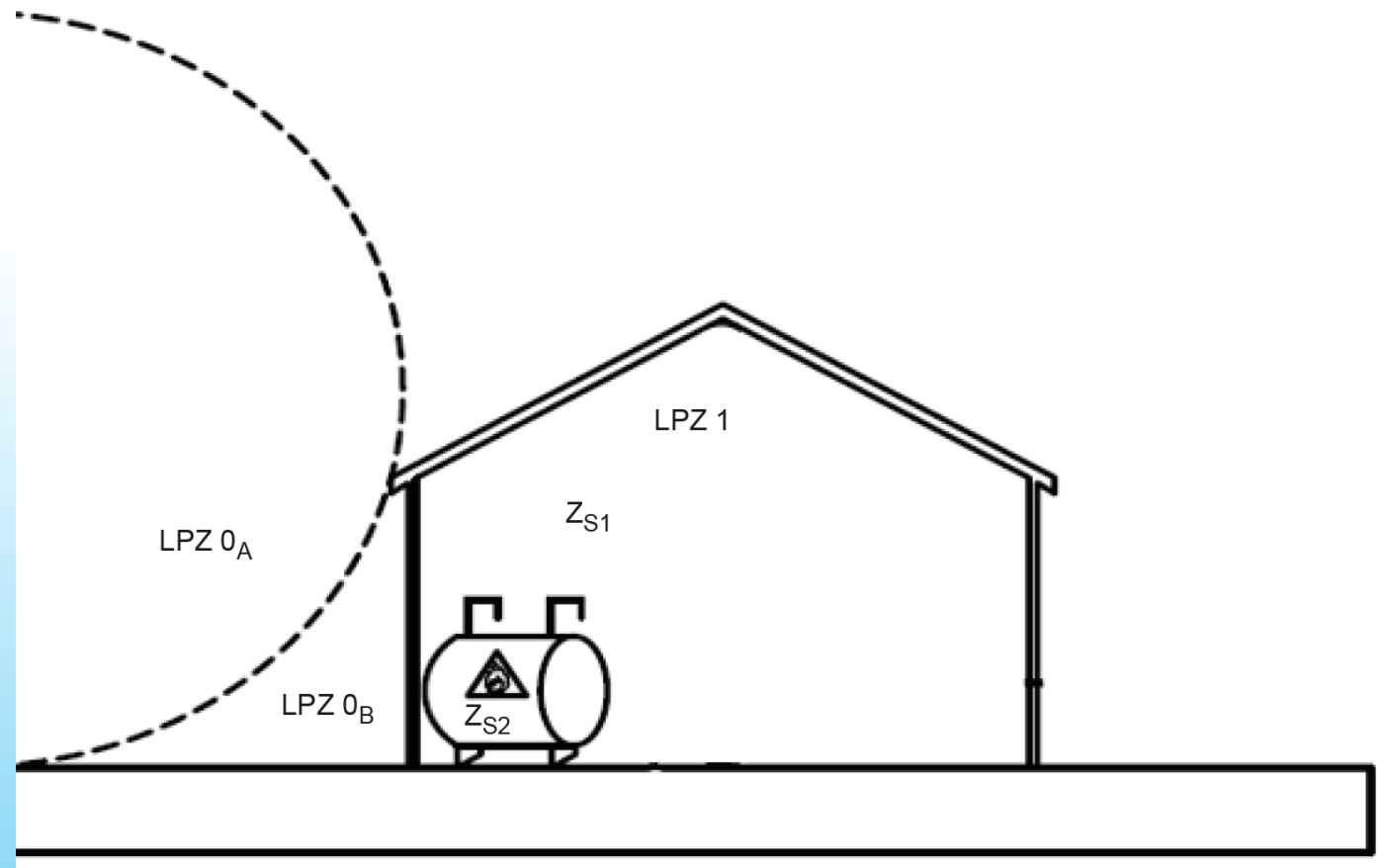
8. Posouzení rizikových složek

LPZ 0B bez přímého úderu blesku, bleskový nebo indukovaný proud, plné elektromagnetické pole

LPZ 1 bez přímého úderu blesku, omezený bleskový nebo indukovaný proud, přítomné tlumené elektromagnetické pole H1 (Zóna, ve které je přepětový proud omezen jeho rozdělením a izolačními rozhraními nebo SPD na hranici zóny. Prostorové stínění může zeslabit elektromagnetické pole blesku.)

ZS1 příklad zóny číslo 1

ZS2 příklad zóny číslo 2



8. Posouzení rizikových složek

8.4 Rozdělení vedení na sekce SL

Pro posouzení rizikových složek způsobených úderem blesku do vedení nebo v jeho blízkosti může být vedení považováno za jednu sekci nebo může být rozděleno na jednotlivé sekce SL.

Pro všechny rizikové složky jsou sekce SL primárně definovány:

- typem vedení (nadzemní nebo podzemní, CI)
- vlastnostmi vedení (stíněné nebo nestíněné, odpor stínění),
- dalšími činiteli (CD, CE, CT)

Pozn.: Stejně typy prostor nebo virtuálních prostor považujeme za jednu zónu, kde jsou stejné podmínky pro vznik škody a přijatých opatření.

8. Posouzení rizikových složek

8.5 Posouzení rizikových složek v zóně stavby s rizikovými zónami Zs

Pro vyhodnocení rizikových složek a výběr příslušných parametrů platí následující pravidla:

- parametry týkající se počtu N nebezpečných událostí se vyhodnotí podle přílohy A
- parametry týkající se pravděpodobnosti škod P se vyhodnotí podle přílohy B.

Dále platí:

- pro složky RA , $RB1$, $RB2$, RU , $RV1$, $RV2$, $RW1$, $RW2$, $RZ1$, a $RZ2$, se v každé rizikové zóně stanoví pouze jedna hodnota každého příslušného parametru. Pokud je možné použít více hodnot, zvolí se ta nejvyšší.

8. Posouzení rizikových složek

8.5 Posouzení rizikových složek v zóně stavby s rizikovými zónami Zs

– pro složky RC1, RC2, RM1, a RM2, pokud je v rizikové zóně zahrnuto více vnitřních systémů, hodnoty PC a PM se určí následovně:

$$PC = 1 - (1 - PC1) \times (1 - PC2) \times \dots \times (1 - PCn)$$

$$PM = 1 - (1 - PM1) \times (1 - PM2) \times \dots \times (1 - PMn)$$

8. Posouzení rizikových složek

8.5 Posouzení rizikových složek v zóně stavby s rizikovými zónami Zs

Stavba s jednou zónou

V tomto případě je celá stavba charakterizována pouze jednou rizikovou zónou ZS. Riziko R je součtem rizikových složek R_X v této rizikové zóně.

Stavba s více zónami

V tomto případě je stavba rozdělena do více rizikových zón ZS. V každé rizikové zóně je riziko dáno součtem všech relevantních rizikových složek v dané zóně.

9. Četnost škod



9.1 Četnost škod

Četnost škod F představuje počet nebezpečných událostí způsobených zdroji škod.

Při vyhodnocení potřeby ochrany před bleskem se četnost škod F zvažuje ve vztahu ke ztrátě služby $L3$.

Četnost škod F je součtem dílčích četností škod v závislosti na zdroji škody. Pro vyhodnocení četnosti škod F platí následující vztah:

$$F = F_C + F_M + F_W + F_Z$$

F_C je četnost škod způsobených úderem blesku do stavby (zdroj $S1$), *do stavby*

F_M je četnost škod způsobených úderem blesku v blízkosti stavby (zdroj $S2$), *v blízkosti*

F_W je četnost škod způsobených úderem blesku do vedení (zdroj $S3$), *do vedení*

F_Z je četnost škod způsobených úderem blesku v blízkosti vedení (zdroj $S4$), *v blízkosti*

9. Četnost škod

9.2 Posouzení dílčí četnosti škod

Každá dílčí četnost škod **F_c**, **F_M**, **F_W** a **F_Z**, jak je popsáno v 9.1, může být vyjádřena následující obecnou rovnicí:

$$F_x = N_x \times P_x$$

N_x je roční počet nebezpečných událostí (viz také Příloha A)

P_x je pravděpodobnost škod (viz také Příloha B)

9. Četnost škod

9.2 Posouzení dílčí četnosti škod

Každá dílčí četnost škod **F_c**, **F_M**, **F_W** a **F_Z**, jak je popsáno v 9.1, může být vyjádřena následující obecnou rovnicí:

$$F_x = N_x \times P_x$$

N_x je roční počet nebezpečných událostí (viz také Příloha A)

P_x je pravděpodobnost škod (viz také Příloha B)

9. Četnost škod

9.2 Posouzení dílčí četnosti škod

Hodnoty parametrů potřebných pro výpočet dílčí četnosti škod jsou uvedeny v Příloha A a Příloha B. Pokud jsou zapojeny systémy TWS, jak je podrobně vysvětleno v Příloha B, musí tyto systémy vyhovovat normě IEC 62793.

Typ ztráty	Zdroj škod			
	S1 Úder blesku do stavby	S2 Úder blesku v blízkosti stavby	S3 Úder blesku do (přívodního) vedení	S4 Úder blesku v blízkosti vedení
L3 Ztráta veřejné služby v důsledku poruchy vnitřních systémů	$F_C = N_D \times P_C \times P_e$	$F_M = N_M \times P_M \times P_e$	$F_W = (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times P_e$	$F_Z = N_I \times P_Z \times P_e$

9. Četnost škod

9.3 Postup pro vyhodnocení potřeby ochrany z hlediska četnosti škod F

Ochrana před bleskem je nezbytná, pokud je četnost škod F vyšší než přípustná hodnota $F_{T\text{Poso}}$.

$$F > F_T$$

V takovém případě by měla být přijata ochranná opatření za účelem snížení četnosti škod F na hodnotu nepřevyšující přípustnou úroveň F_T .

$$F \leq F_T$$

9. Četnost škod

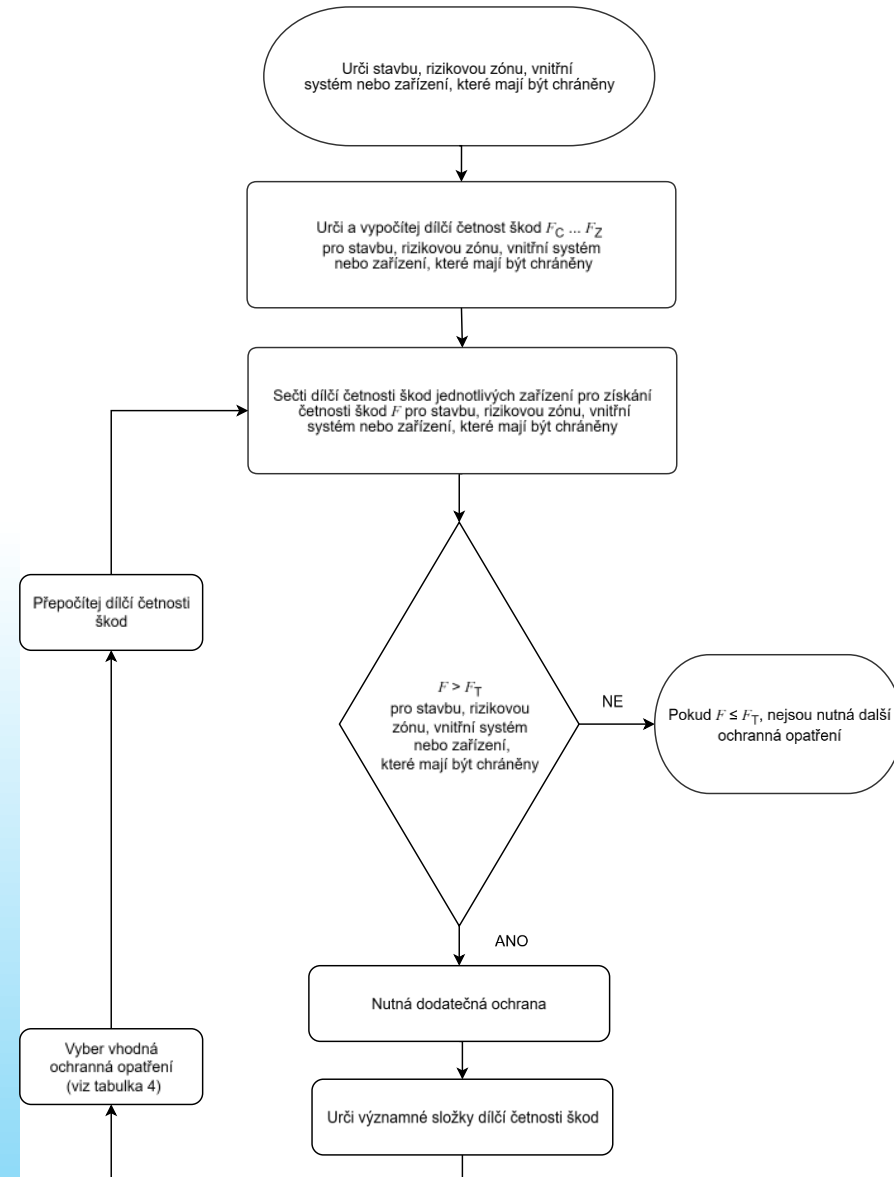
9.3 Postup pro vyhodnocení potřeby ochrany z hlediska četnosti škod F_T

POZNÁMKA 1 **Reprezentativní hodnota** přípustné četnosti škod F_T je **$F_T = 0,1$ [rok⁻¹]** pro vnitřní systémy kritické pro plnění své funkce z hlediska požadované dostupnosti služby a **$F_T = 1$ [rok⁻¹]** pro nekritické vnitřní systémy. Hodnoty $F_T = 0,1$ a $F_T = 1$ uvedené v tomto dokumentu jsou běžnými hodnotami přípustné četnosti škod.

POZNÁMKA 2 Kritičnost vnitřních systémů pro plnění jejich funkce (z hlediska výpadku služby, který lze připustit) je zohledněna vlastníkem nebo správcem stavby při stanovení hodnoty F_T .

9. Četnost škod

Postup pro posouzení potřeby ochrany z hlediska četnosti škody F je uveden na Obrázek 3.



9. Četnost škod

9.4 Posouzení dílčí četnosti škod v zónách

Pro vyhodnocení dílčí četnosti škod a výběr příslušných parametrů platí následující pravidla:

- parametry vztahující se k počtu N nebezpečných událostí se vyhodnotí podle přílohy A.
- parametry vztahující se k pravděpodobnosti P škody se vyhodnotí podle přílohy B.

Dále:

- pro dílčí četnosti škod FW a FZ se v každé rizikové zóně stanoví pouze jedna hodnota každého příslušného parametru. Pokud je použitelných více hodnot, zvolí se nejvyšší;
- pro dílčí četnosti škod FC a FM , pokud je v rizikové zóně zapojeno více vnitřních systémů, hodnoty PC a PM se určí podle vztahu:

$$PC = 1 - (1 - PC1) \times (1 - PC2) \times \dots \times (1 - PCn)$$

$$PC = 1 - (1 - PC1) \times (1 - PC2) \times \dots \times (1 - PCn)$$

Příloha A

Annex A (informativní)

Posouzení ročního počtu N nebezpečných událostí

A.1 Obecně

Průměrný roční počet N nebezpečných událostí v důsledku úderů blesku ovlivňujících posuzovanou stavbu závisí na hustotě míst úderu blesku do země v oblasti, kde se stavba nachází, a na jejích fyzikálních vlastnostech.

Hustota míst úderu blesku N_{SG} je počet úderů blesku na km^2 za rok. V mnoha oblastech světa lze tuto hodnotu získat z údajů poskytovaných systémy pro lokalizaci blesků (LLS) splňujícími požadavky normy IEC 62858.

Pokud hodnoty N_{SG} nejsou přímo dostupné, je možné zohlednit výboje s více místy úderu. Hodnoty hustoty úderů blesku do země N_G lze vynásobit činitelem k pro odhad N_{SG} v závislosti na různých faktorech, například na geografické poloze. Tento číselník k by měl být získán od národního poskytovatele údajů LLS.

$$N_{SG} = k \cdot N_G \quad (\text{A.1})$$

kde

N_{SG} je hustota míst úderu blesku do země (na km^2 za rok).

POZNÁMKA 1 Pokud dodavatel dat LLS nemůže poskytnout tento číselník k nebo neexistuje (například pokud pro danou zemi existuje pouze mapa N_G), lze předpokládat hodnotu číselníku 2.

V oblastech bez pozemních systémů pro lokalizaci blesků se doporučuje následující odhad hustoty míst úderu blesku do země

$$N_{SG} = 0,5 \cdot N_T \quad (\text{A.2})$$

kde N_T je celková hustota (CG + IC) opticky zaznamenaných úderů blesku na km^2 za rok, získaná prostřednictvím webových stránek NASA http://lightning.nsstc.nasa.gov/data/data_lis-otd-climatology.html [7].

POZNÁMKA 2 Ve většině oblastí světa lze získat přehled o bleskové aktivitě na základě pozorování optických přechodových jevů způsobených bleskem. Satelitní senzory reagují na všechny typy blesků s relativně rovnoměrným pokrytím. Při dostatečném zprůměrování poskytují údaje o hustotě optických přechodových jevů lepší odhad hustoty blesků do země než pozorování hromů, které vykazují velkou variabilitu vztahu mezi hustotou výbojů do země a počtem bouřkových hromů nebo dnů. Existují rovněž regionální rozdíly v poměru úderů do země (CG) k celkovému počtu úderů (CG + IC).

POZNÁMKA 3 IEC 62858 stanovuje, jak mají být údaje o blescích získávány a prezentovány.

Za události, které mohou být považovány za nebezpečné pro zvažovanou chráněnou stavbu, se považují:

- úder do stavby,
- úder do země v blízkosti stavby,
- úder do vedení vstupujícího do stavby, včetně úderů blesku do jiné stavby, ke které je vedení připojeno,

– úder do země v blízkosti vedení vstupujícího do stavby.

POZNÁMKA 4 Annex A poskytuje zjednodušené metody výpočtu počtu N nebezpečných událostí způsobených blesky ovlivňujícími chráněnou stavbu.

A.2 Posouzení průměrného ročního počtu nebezpečných událostí N_D v důsledku úderů do stavby a N_{DJ} do sousedící stavby

A.2.1 Určení sběrné oblasti A_D

A.2.1.1 Obecně

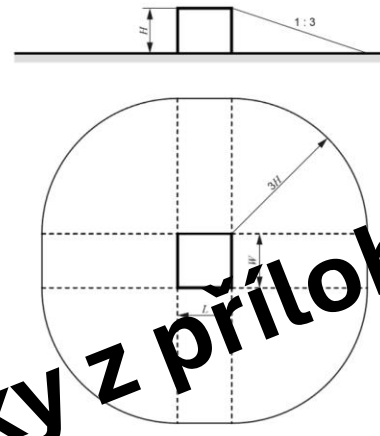
Pro osamocené stavby na rovném terénu je ekvivalentní sběrná oblast A_D plochou vymezenou průnikem mezi povrchem země a přímkou se sklonem 1/3, která vychází z nejvyšších částí stavby (dotýkajících se jí) a otáčí se kolem ní. Hodnotu A_D lze stanovit graficky nebo matematicky.

A.2.1.2 Pravoúhlá stavba

U osamocené pravoúhlé stavby o délce L , šířce W a výšce H na rovném povrchu je ekvivalentní sběrná oblast rovna:

$$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2 \quad (\text{A.3})$$

kde L , W a H jsou vyjádřeny v metrech (viz Obrázek A.1).



Obrázek A.1 – Sběrná oblast A_D osamocené stavby

Ukázky z přílohy A

Annex A (informativní) Posouzení ročního počtu N nebezpečných událostí 42

A.1 Obecně 42

A.2 Posouzení průměrného ročního počtu nebezpečných událostí ND v důsledku úderů do stavby a NDJ do sousedící stavby 43

A.2.1 Určení sběrné oblasti AD 43

A.2.2 Stavba jako součást budovy 45

A.2.3 Relativní poloha stavby 47

A.2.4 Počet nebezpečných událostí ND pro stavbu 47

A.2.5 Počet nebezpečných událostí NDJ pro sousedící stavbu 47

A.3 Posouzení průměrného ročního počtu nebezpečných událostí NM v důsledku úderů v blízkosti stavby 48

A.4 Posouzení průměrného ročního počtu nebezpečných událostí NL v důsledku úderů do vedení 49

A.5 Posouzení průměrného ročního počtu nebezpečných událostí NI v důsledku úderů v blízkosti vedení 50

A.6 Znázornění ekvivalentních sběrných oblastí 51

Příloha B

Annex B (informativní)

Posouzení pravděpodobnosti P_X škody

B.1 Obecně

Pravděpodobnosti uvedené v této Annex B jsou platné, pokud jsou ochranná opatření v souladu s:

- IEC 62305-3 pro ochranná opatření ke snížení zranění lidí a pro ochranná opatření ke snížení hmotných škod;
- IEC 62305-4 pro ochranná opatření ke snížení poruch vnitřních systémů.

Mohou být vybrány jiné hodnoty, pokud jsou oprávněné.

Hodnoty pravděpodobnosti P_X menší než 1 mohou být zvoleny pouze tehdy, když je opatření nebo charakteristika platná pro celou chráněnou stavbu nebo zónu stavby (ZS) a pro všechna příslušná zařízení.

Hodnoty pravděpodobnosti P_X by měly zohledňovat pravděpodobnost P_{TWS} , pokud jsou relevantní ochranná opatření aktivována prostřednictvím výstražného systému před bouřkou (TWS) splňujícího IEC 62793, kde P_{TWS} je pravděpodobnost, že TWS nedetekuje událost související s bleskem v cílové oblasti.

POZNÁMKA 1 P_{TWS} = maximální hodnota mezi poměrem míry selhání varování (FTWR) a $1 - PODx$ (pravděpodobnost, že je dosaženo předstihu x minut). FTWR a $PODx$ lze obvykle získat v produkčovém listu výrobce nebo u poskytovatele služeb. $P_{TWS} = 1$ lze předpokládat, pokud výrobce nedeklaruje hodnotu FTWR nebo $PODx$.

POZNÁMKA 2 Ochranná opatření a hodnoty snížení pomocí TWS lze nalézt v IEC 62305-1 a IEC 62793. Pokud dočasná preventivní opatření nejsou použitelná nebo není poskytnut TWS, lze předpokládat $P_{TWS} = 1$. Pokud výstraha vydaná TWS neposkytne dostatek času na provedení těchto opatření, lze předpokládat $P_{TWS} = 1$.

Hodnoty činitelů používané k posouzení pravděpodobnosti škody P_X by měl stanovit projektant ochrany před bleskem. Hodnoty činitelů pro stavbu uvedené v Annex B jsou běžné hodnoty. Po podrobném prozkoumání lze přiřadit různé hodnoty.

Pravděpodobnost P_X ochranných opatření ke snížení poruch vnitřních systémů závisí na pravděpodobnosti P_{SPD} koordinovaného systému SPD. Podle zvolené hodnoty hladiny ochrany před bleskem (LPL) musí koordinovaný systém SPD:

- odolat bleskovému proudu očekávanému v místě instalace;
- omezit hodnotu přepětí na vstupu zařízení na hodnotu ne větší než jmenovité impulzní napětí zařízení (U_w).

Pravděpodobnost P_{SPD} relevantní pro koordinovaný systém SPD závisí na:

- pravděpodobnosti P_Q , že hodnota očekávaného náboje spojeného s proudem protékajícím SPD v místě jeho instalace překročí hodnotu tolerovanou SPD;
- pravděpodobnosti P_{Up} , že hodnota zbytkového napětí na SPD překročí požadovanou úroveň ochrany U_{pr} pro omezení hodnoty přepětí na vstupu zařízení na hodnotu ne větší než jmenovité impulzní napětí zařízení (U_w).

požadavky na propojení dle IEC 62305-3 a vnitřní systémy v této oblasti, pokud jsou přítomny, jsou chráněny proti přepětí, aby se zabránilo nebezpečnému jiskření.

POZNÁMKA 8 Definice a kritéria pro prostředí s nebezpečím výbuchu a zónu zanedbatelného rozsahu jsou uvedeny v IEC 60079-10-1[3] a IEC 60079-10-2 [4].

B.5 Pravděpodobnost P_C , že úder do stavby způsobí poruchu vnitřních systémů

Koordinovaný systém SPD je vhodný jako ochranné opatření pro snížení P_C .

Pravděpodobnost P_C , že úder do stavby způsobí poruchu vnitřních systémů, je definována:



$$P_C = P_{SPD} \times C_{LD} \quad (B.5)$$

P_{SPD} závisí na koordinovaném systému SPD v souladu s IEC 62305-4 a na charakteristikách vnitřního systému. Hodnoty P_{SPD} jsou uvedeny v Tabulka B.7 a

	kA 10/350 μ s	P_{SPD}	kA 8/20 μ s	P_{SPD}	kA 8/20 μ s	P_{SPD}	kA 8/20 μ s	P_{SPD}	kA 10/350 μ s	P_{SPD}
Bez SPD		1		1		1		1		1
III až IV	5	0,05	0,3	0,05	0,1	0,05	5	0,05	12,5	0,05
II	7,5	0,02	0,45	0,02	0,15	0,02	7,5	0,02	18,75	0,02
I	10	0,01	0,6	0,01	0,2	0,01	10	0,01	25	0,01
Lepší než LPL I			2,5c ^d	10 ⁻⁴	2,5c	10 ⁻⁴				
			3,75c ^d	5 × 10 ⁻⁵	3,75c	5 × 10 ⁻⁵				
			5c ^d	10 ⁻⁵	5c	10 ⁻⁵				

POZNÁMKA 1 Požadovaná LPL pro SPD může být odlišná od LPL použitého pro LPS.

POZNÁMKA 2 U stíněných vedení mohou být hodnoty proudů sníženy na polovinu.

- a Informace o hodnotách proudů a specifických podmínkách jsou uvedeny v IEC 62305-1:2024, tabulka E.1.
- b Hodnoty proudů se vztahují k jednomu vedení ($n = 1$) se třemi fázovými vodiči a středním vodičem ($n' = 4$). Koeficient sdílení proudu $k_e = 0,5$, podrobnější informace jsou uvedeny v IEC 62305-1:2024, tabulka E.2.
- c Běžně používané SPD.
- d Hodnoty pro S4 v IEC 62305-1:2024, tabulka E.1 definované pro LPL I, II, III, IV jsou v této tabulce uvedeny v řádcích „lepší než LPL I“.

Tabulka B.8.

C_{LD} je činitel závislý na stínění, uzemnění a izolačních podmínkách vedení, ke kterému je připojen vnitřní systém. Hodnoty C_{LD} jsou uvedeny v Tabulka B.9.

POZNÁMKA 9 Koordinovaný systém SPD je účinný při snižování pravděpodobnosti P_C pouze u staveb chráněných stíněným LPL nebo staveb s doporučenou kovovou nebo železobetonovou konstrukcí, která působí jako přirozený LPL. Pro ostatní stavby, které nejsou chráněny stíněným LPL, je třeba zvážit dodatečné opatření, která jsou splněna požadavky na ekvipotenciální pospojování podle normy IEC 62305-3, bez ohledu na hladinu LPS.

Annex B (informativní) Posouzení pravděpodobnosti PX škody 52

B.1 Obecně 52

B.2 Pravděpodobnost PAT, že úder do stavby způsobí nebezpečné dotykové a krokové napětí 53

B.3 Pravděpodobnost PAD, že úder způsobí škodu exponované osobě na stavbě 54

B.4 Pravděpodobnost PB, že úder do stavby způsobí hmotnou škodu požárem nebo výbuchem 56

B.5 Pravděpodobnost PC, že úder do stavby způsobí poruchu vnitřních systémů 59

B.6 Pravděpodobnost PM, že úder v blízkosti stavby způsobí poruchu vnitřních systémů 67

B.7 Pravděpodobnost PU, že úder do vedení způsobí poškození v důsledku dotykového napětí 69

B.8 Pravděpodobnost PV, že úder do vedení způsobí hmotnou škodu požárem nebo výbuchem 71

B.9 Pravděpodobnost PW, že úder do vedení způsobí poruchu vnitřních systémů 72

B.10 Pravděpodobnost PZ, že blesk v blízkosti příchodního vedení způsobí poruchu vnitřních systémů 74

B.11 Pravděpodobnost PP, že se osoba bude nacházet na nebezpečném místě 75

B.12 Pravděpodobnost Pe, že zařízení bude vystaveno nebezpečné události 75

Ukázky z přílohy B

Příloha c

Annex C (informativní) Posouzení ztráty LX76

C.1 Obecně 76

C.2 Průměrná relativní ztráta na nebezpečnou událost 76

– 76 –

IEC 62305-2:2024 © IEC 2024

IEC 62305-2:2024 © IEC 2024

– 77 –

Annex C (informativní)

Posouzení ztráty L_X

C.1 Obecně

L_X představuje průměrný rozsah ztráty způsobené nebezpečnou událostí, vyjádřený relativně ve vztahu k maximálnímu rozsahu ztráty v posuzované rizikové zóně u chráněné stavby.

Hodnoty L_X by měly být vybírány na základě typu stavby podle její funkce nebo obsahu, případně obojího, a také podle veřejného dopadu ztráty stavby (např. náklady na mimořádná opatření k omezení škod, náklady vzniklé v důsledku ztráty stavby a výroby, náklady na obnovu a obecné náklady, které musí nést veřejnost).

Hodnoty ztráty L_X by měl vyhodnotit a stanovit projektant ochrany před bleskem (nebo v ^{Příloha A} stavby). Průměrné hodnoty ztráty L_X uvedené v této příloze C jsou běžné hodnoty. Po podrobnějším prozkoumání lze přiřadit odlišné hodnoty.

POZNÁMKA 1 Pokud se poškození stavby vlivem blesku může týkat i okolních staveb nebo životního prostředí (např. šíření požáru, výbuch, chemické nebo radioaktivní emise), je třeba provést podrobnější vyhodnocení L_X , které zohlední tuto dodatečnou ztrátu. Viz Annex E.

POZNÁMKA 2 Je zásadné, aby ztráta lidského života vůbec nebyla zvažována, protože většina staveb je alespoň po určitou dobu obsazena (např. údržbářským týmem nebo bezpečnostním personálem). Jiné stavby mají téměř trvalou přítomnost lidí, jako jsou národní památky nebo administrativní budovy s pracovníky a návštěvníky.

Je třeba zdůraznit, že celkové riziko pro danou stavbu nebo použití obvykle zahrnuje kombinaci několika složek rizika. Pokud se však počítá pouze riziko ztráty lidského života (včetně trvalého zranění), lze jednu nebo obě následující průměrné relativní ztráty nastavit rovné 0:

L_{F2} je běžný průměrný poměr hmotných škod způsobených požárem nebo výbuchem;

L_{O2} je běžný průměrný poměr hmotných škod způsobených poruchou vnitřních systémů.

Stejným způsobem, pro výpočet rizika za předpokladu, že neexistuje žádné riziko ztráty lidského života (včetně trvalého zranění), je možné stanovit jednu nebo více z následujících průměrných relativních ztrát rovné 0:

L_T je běžný průměrný poměr osob zraněných dotykovým a krokovým napětím;

L_D je běžný průměrný poměr osob zraněných přímým úderem blesku;

L_{F1} je běžný průměrný poměr osob zraněných požárem nebo výbuchem;

L_{O1} je běžný průměrný poměr osob zraněných poruchou vnitřních systémů;

A ostatní parametry jsou počítány s ohledem na danou aplikaci.

C.2 Průměrná relativní ztráta na nebezpečnou událost

Ztráta L_X se vztahuje k průměrnému relativnímu rozsahu určitého typu ztráty způsobené jednou nebezpečnou událostí vyvolanou úderem blesku, přičemž se zohledňuje jak její rozsah, tak účinky.

Hodnota ztráty L_X se liší podle příčiny škody (D_{1D} , D_{1T} , D_2 a D_3).

Ztráta L_X by měla být určena pro každou rizikovou zónu stavby, na kterou je stavba rozdělena, nebo pro stavbu jako celek.

Hodnota ztráty L_X pro každou rizikovou zónu nebo stavbu může být stanovena podle Tabulky C.1 a Tabulky C.2.

Tabulka C.1 – Hodnoty ztrát pro každou zónu

Typická ztráta
$L_{AT} = L_{UT} = L_T$
$L_{AD} = L_D$
$L_{B1} = L_{V1} = L_{F1}$
$L_{B2} = L_{V2} = L_{F2}$
$L_{C1} = L_{M1} = L_{W1} = L_{Z1} = L_{O1}$
$L_{C2} = L_{M2} = L_{W2} = L_{Z2} = L_{O2}$

kde

L_T je běžný průměrný poměr osob zraněných dotykovým a krokovým napětím vzhledem k celkovému počtu osob v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

L_D je běžný průměrný poměr osob zraněných přímým úderem blesku vzhledem k celkovému počtu exponovaných osob v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

L_{F1} je běžný průměrný poměr osob zraněných požárem nebo explozí vzhledem k celkovému počtu osob v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

L_{F2} je běžný průměrný poměr hmotných škod způsobených požárem nebo explozí vzhledem k maximálnímu rozsahu škod v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

L_{O1} je běžný průměrný poměr osob zraněných poruchou vnitřních systémů vzhledem k celkovému počtu osob v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

L_{O2} je běžný průměrný poměr hmotných škod způsobených poruchou vnitřních systémů vzhledem k maximálnímu rozsahu škod v rizikové zóně nebo stavbě, v důsledku jedné nebezpečné události (viz Tabulka C.2);

POZNÁMKA 1 Běžná střední hodnota ztráty může být chápána jako průměrná hodnota ztráty způsobené nebezpečnou událostí, která způsobuje škody.

POZNÁMKA 2 Co se týče L_{F1} nebo L_{O1} a L_{F2} nebo L_{O2} , úroveň ztrát mohou být odlišné pro lidi a stavbu, což znamená, že například u nemocnice může být L_{F1} vybrána v prvním řádku a L_{F2} ve druhém řádku Tabulky C.2 a naopak u muzea.

POZNÁMKA 3 Je možné použít $L_{F1} = L_{F2}$ výběrem vyšší z hodnot navržených v Tabulce C.2.

POZNÁMKA 4 L_T , L_D , L_{F1} , L_{O1} se vztahují na osoby a L_{F2} a L_{O2} na hmotné systémy.

Ukázky z přílohy C

Některé potřebné údaje

Pro ČSN EN IEC 62305-2 ed.3 - Hodnotu N_G lze získat na adrese:

<https://www.aldis.at/en/lightning-protection/lightning-density-for-risk-assessment-according-to-iec-62305-2/query/>


Hustota blesků na km^2 / rok

Address Entry

Address: Search
Available countries: AT, DE, CH, NL, IE, GB, CZ, SK, HU

Results of the Address Search

Entered Address: Cvikov Za Internátem, 376
Found 1 address(es) with [Google Geocoding](#) for your input.
If more than one address has been found, you can select the correct one from the list and verify it on the map before starting the lightning density calculation.
Selected Address:

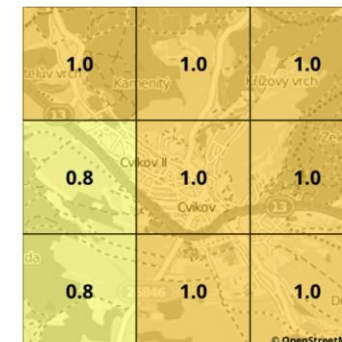


Latitude	Longitude	Note
<input type="text" value="50.7772"/>	<input type="text" value="14.6329"/>	<input type="text" value="Cvikov Za Internátem, 376"/>

Latitude:	50,7772
Longitude:	14,6329
Comment:	Cvikov Za Internátem, 376
Query executed at:	25/11/25 15:28:31 (GMT)

Mean lightning density (01.01.2012 - 31.12.2023):

Result: $N_G = 1$ Flashes/ km^2 and Year



Účinnost ochrany dle LPL

parametr	LPL I	LPL II	LPL III	LPL IV
první krátký výboj				
max.vrcholový proud [kA]	200	150	100	100
náboj [C]	100	75	50	50
specifická energie [MJ/Ω]	10	5,6	2,5	2,5
čas [μs/μs]	10/350			
následný krátký výboj				
max.vrcholový proud [kA]	50	37,5	25	25
střední strmost [kA/μs]	200	150	100	100
čas [μs/μs]	0,25/100			
dlouhý výboj				
náboj [C]	200	150	100	100
čas [s]	0,5			
výboj (celkový)				
náboj [C]	300	225	150	150
minimální parametry				
min.vrcholový proud [kA]	3	5	10	16
pravděpodobnost výskytu blesku				
menší než maximum	99%	98%	97%→95%	97%→95%
větší než minimum	99%	97%	91%	84%
nezachycené [max./min.] ed.1	1% / 1%	2% / 3%	3% / 9%	3% / 16%
nezachycené [max./min.] ed.2	1% / 1%	2% / 3%	5% / 9%	5% / 16%
Celková účinnost ed.1/ed.2	98%	95%	88% / 86%	81% / 79%
Účinnost LPS	99%	97%	91%	84%
Účinnost SPM ed.1/ed.2	99%	98%	97% / 95%	97% / 95%

Některé potřebné údaje

Poznámka: **Zásadní rozdíl mezi ed.2 a ed.3:** V IEC62035-2 ed.2 se ztráty určovaly výpočtem, statistikou průměrného využívání jednotlivých zón.

ČSN EN IEC 62305 ed.3 již žádné ztráty nepočítá, ale má je pouze vedeny jako statistické hodnoty v tabulce C.2

Typy staveb nebo zón rizika	L_T	L_D	L_{F1}	L_{F2}	L_{O1}	L_{O2}
Velmi vysoká ztráta nebo vysoce kritické stavby či zóny rizika (Výbuch, JIP, operační sály)	10^{-2}	10^{-2} až 10^{-1}	10^{-2} až 2×10^{-1}	10^{-2} až 2×10^{-1}	10^{-3} až 10^{-2}	10^{-3} až 10^{-2}
Vysoká ztráta nebo kritické stavby, či zóny rizika (Nemocnice, věznice, velíny průmyslových provozů, elektrárny, komunikační centra, muzea)			10^{-2} až 10^{-1}	10^{-2} až 10^{-1}	10^{-4} až 10^{-3}	10^{-4} až 10^{-3}
Normální ztráta u staveb nebo zóny rizika (Kostely, školy, hotely, kanceláře, veřejné budovy, zábava a kulturní akce, supermarkety)			5×10^{-3} až 5×10^{-2}	5×10^{-3} až 5×10^{-2}	10^{-5} až 5×10^{-4}	10^{-5} až 5×10^{-4}
Nízká ztráta u staveb nebo zóny rizika (Budovy v soukromém vlastnictví, rodinné domy, bytový dům, statek)			2×10^{-3} až 2×10^{-2}	2×10^{-3} až 2×10^{-2}	10^{-5} až 10^{-4}	10^{-5} až 10^{-4}

Závěr:

Není v možnostech přednášky trvající 30 min. odprezentovat kompletní problematiku „Management rizika“.

Cílem bylo Vás upozornit, na obsah normy, nejdůležitější pojmy, definice, zjednodušenou formou objasnit principy managementu rizika a jeho pochopení a zejména upozornit na zásadní odlišnosti oproti předchozí edici.

Děkujeme za pozornost.