

ŘÍZENÍ RIZIKA

PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2

Investor: MĚSTO KOSTELEK NAD ORLICÍ
Název projektu: OBJEKT DÍLEN V AREÁLU TECHNICKÝCH SLUŽEB - p.č. 2345/39, 2345/32
kat.ú. Kostelec nad Orlicí

Zpracoval: Jiří Adamec
ELA - Projekce elektro
736 690 402
adamec.jiri@seznam.cz

Datum zpracování: 05.02.2021

Úvod

Cílem ochranných opatření na chráněných stavbách je zabránit škodám v důsledku úderu blesku. Soubor norem v ochraně před bleskem reaguje na dále se prohlubující vědecké poznatky ve výzkumu blesku. S pomocí cílených ochranných opatření lze snížit skutečné hodnoty rizik, způsobených úderem blesku do stavby na tolerovatelnou hodnotu.

K určení převládajících rizik pro rodinný dům bez ochranných opatření se uvažují nebezpečí, která hrozí poškozením budovy a připojených vedení v důsledku přímého / nepřímého ohrožení bleskem. Rizika jsou definována jako míra možných ročních ztrát. Rizika jsou komplexní a dělí se:

- Riziko R1: Riziko ztrát na lidských životech;
- Riziko R2: Riziko ztrát na veřejných službách;
- Riziko R3: Riziko ztrát na kulturním dědictví;
- Riziko R4: Riziko ztrát ekonomických hodnot;

V závislosti na přístupu, jsou tato rizika všechna nebo pouze jednotlivě vyhodnocena. Každé riziko je definováno jako přípustné v podobě číselné hodnoty. Je-li třeba dosáhnout přijatelného rizika, musí se zvážit technická a ekonomicky optimální ochranná opatření, jako jsou vnější ochrana před bleskem ČSN EN 62305-3:2012-01 a koordinovaná ochrana před přepětím SPD ČSN EN 62305-4:2011-09 apod.

Právní závaznost a normativní podklady

Posouzení rizik bylo provedeno na základě poskytnuté stavební dokumentace k rodinnému domu.

Posouzení- analýza rizik slouží k zařazení budovy rodinného domu do třídy LPS.

Postup pro stanovení výpočtu rizika byl proveden za pomoci programu OEZ-Prozik, kontrolní výpočet byl proveden programem DEHNsupport. Tyto SW jsou odvozeny z normy ČSN EN 62305-2:2013-02.

Soubor norem ČSN EN 62305 se sestává z následujících částí:

- ČSN EN 62305-1:2011-09 - „Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy“
- ČSN EN 62305-2:2013-02 - „Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika“
- ČSN EN 62305-3:2012-01 - „Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života“
- ČSN EN 62305-4:2011-09 - „Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách“

Projekční podklady

- Dokumentace ke stavebnímu povolení zpracovaná Ing. J. Čermákem z XII / 2020
- Požárně bezpečnostní řešení nebylo v době zpracování analýzy k dispozici, požární riziko je proto uvažované jako vysoké – měrným požárním zatížením větším než 800 MJ/m².
- Mapové podklady Geoportál
- Izokeraunická mapa bouřkové činnosti ČHMÚ
- Nařízení Královehradeckého kraje č. 1/2012 kterým se stanovují podmínky k zabezpečení plošného pokrytí území Královehradeckého kraje jednotkami požární ochrany

Analyzovaná budova pro výpočet rizika - průmyslová budova**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L = 32 \text{ m}$		
šířka	$W = 14 \text{ m}$	$A_D = 2\,762.88 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H = 5.4 \text{ m}$	$A_M = 831\,398.16 \text{ m}^2$	(pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL III-IV

Hustota úderů blesků do země je stanovena na $2.81 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$.

Stavba je situována jako: osamocená stavba, žádné jiné objekty v sousedství.

Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených údery do stavby	$N_D = 0.00776$
Počet nebezpečných událostí způsobených údery v blízkosti stavby	$N_M = 2.33623$

V okolí budovy se nacházejí sousední budovy zvyšující rizika škod.**Model pro p.č. 2345/33****Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L_J = 50 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 14 \text{ m}$	$A_{DJ} = 2\,688.39 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 4 \text{ m}$		

Poloha sousední budovy: osamocená stavba, žádné jiné objekty v sousedství

Tato budova ukončuje poslední sekci napájecí sítě - Model pro spojení s p.č. 2345/33.

Model pro p.č. 2345/35**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L_J = 42 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 18 \text{ m}$	$A_{DJ} = 4\,661.44 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 7 \text{ m}$		

Poloha sousední budovy: osamocená stavba, žádné jiné objekty v sousedství

Tato budova ukončuje poslední sekci napájecí sítě - Model pro spojení s p.č. 2345/35.

Inženýrské sítě:**Model pro spojení s p.č. 2345/33****Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m délka sekce vedení..... 60 m

Sekce je ukončena sousední budovou: Model pro p.č. 2345/33

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

 $A_L = 2\,400 \text{ m}^2$ (údery zasahující síť) $A_I = 240\,000 \text{ m}^2$ (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} = 0.00755438$	
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.001686$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 0.1686$

K vedení je připojeno zařízení:**Zařízení na pájení z vedení k p.č. 2345/33**Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 1.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel
 - žádné opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 50 m²)
- Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL II.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Model pro spojení s p.č. 2345/35**Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 60 m

Sekce je ukončena sousední budovou: Model pro p.č. 2345/35

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

 $A_L = 2\,400 \text{ m}^2$ (úder zasahující síť) $A_I = 240\,000 \text{ m}^2$ (úder do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} = 0.01309865$	
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.001686$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 0.1686$

K vedení je připojeno zařízení:**Zařízení na pájení z vedení k p.č. 2345/35**Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 1.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel
 - žádné opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 50 m²)
- Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL II.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Zóny:**LPZ 1**

Zóna se nachází uvnitř stavby a její nadřazenou zónou je zóna: LPZ 0B

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení na pájení z vedení k p.č. 2345/33

Zařízení na pájení z vedení k p.č. 2345/35

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.

- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

Riziko požáru: požár - vysoké

Opatření ke zmenšení následků požáru

- jedno z: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Nejsou známá žádná zvláštní rizika.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.02$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.5$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0.01$

Pravděpodobnost škody

P_A	P_B	P_C	P_M	P_U	P_V	P_W	P_Z
0.1	0	0.04	0.018	0.05	0.05	0.02	0.012

Následné ztráty

L_A	L_B	L_C	L_M	L_U	L_V	L_W	L_Z
1.0E-4	1.0E-3	0	0	1.0E-4	1.0E-3	0	0
---	0	0	0	---	0	0	0
---	5.0E-3	---	---	---	5.0E-3	---	---
1.0E-4	2.5E-2	1.0E-2	1.0E-2	1.0E-4	2.5E-2	1.0E-2	1.0E-2

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko
R_1	0.0078	0.078	0	0	0.012	0.1201	0	0	0.2175
R_2	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R_3	---	0.3882	---	---	---	0.6006	---	---	0.989
R_4	0.0078	1.9409	0.3074	41.348	0.012	3.0031	0.4805	4.0464	51.1465

LPZ 0B

Zóna se nachází vně stavby.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

Riziko požáru: žádné

Není použito žádné opatření ke zmenšení následků požáru.

Nejsou známá žádná zvláštní rizika.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.5$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0.01$

Pravděpodobnost škody

P_A	P_B	P_C	P_M	P_U	P_V	P_W	P_Z
0.1	0	0	0	0	0	0	0

Následné ztráty

L_A	L_B	L_C	L_M	L_U	L_V	L_W	L_Z
1.0E-4	0	0	0	1.0E-4	0	0	0
---	0	0	0	---	0	0	0
---	0	---	---	---	0	---	---
1.0E-4	0	1.0E-2	1.0E-2	1.0E-4	0	1.0E-2	1.0E-2

Součásti rizika (hodnoty 10⁻⁵)

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko
R ₁	0.0078	0	0	0	0	0	0	0	0.0078
R ₂	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R ₃	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R ₄	0.0078	0	0	0	0	0	0	0	0.0078

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z	Celk. riziko	Příp. h.
R ₁	0.0155	0.0776	0	0	0.012	0.1201	0	0	0.2253	1
R ₂	---	0	0	0	---	0	0	0	0	100
R ₃	---	0.3882	---	---	---	0.6006	---	---	0.989	10
R ₄	0.0155	1.9409	0.3074	41.348	0.012	3.0031	0.4805	4.0464	51.1543	100
R _D	0.0155	0.0776	0	---	---	---	---	---	0.0932	
R _I	---	---	---	0	0.012	0.1201	0	0	0.1321	
R _S	0.0155	---	---	---	0.012	---	---	---	0.0275	
R _F	---	0.0776	---	---	---	0.12	---	---	0.198	
R _O	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Závěr

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty dle ČSN EN 62305-2 ed.2 za dodržení níže uvedených ochranných opatření.

Opatření:

- Na objektu bude zřízena jímací soustava LPS III
- V objektu musí být osazeny hasicí přístroje a zařízení dle PBR
- V objektu musí být provedeno ekvipotenciální pospojování úrovně LPL III
- Na přívodní vedení NN bude instalována koordinovaná ochrana SPD úrovně LPL II.

Doporučení

1/ Osazení koordinované SPD T1+T2 tř. II pro vnitřní elektroinstalaci včetně sdělovacích rozvodů. Např. FLP-B+C MAXI V/3 na vstup přívodu NN do objektu. Obdobně je nutné ochránit všechna vedení přicházející do objektu nebo z něho vycházející včetně vedení sdělovacích (datová přípojka metalickým kabelem, anténní svody ze střechy apod.) Rozsah a umístění včetně T3 u přístrojů citlivých na přepětí dle dispozic vnitřní elektroinstalace. Provedení dle ČSN EN 62305-4 ed.2, 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed. 2.

2/ Ekvipotenciální pospojování uvnitř objektu na úrovni LPL III včetně dolní části komínu dle ČSN EN 62305-3 ed.2 s ohledem na 33 2000-4-41 ed.3.

Ochranná opatření dle bodu 1 a 2 se předpokládají jako nutná součást vnitřní elektroinstalace a doporučují se provést v další etapě úprav objektu.

3/ Umístění hasicích přístrojů, případně instalace EPS. Toto opatření se předpokládá jako součást požárně bezpečnostního řešení.