

# **ŘÍZENÍ RIZIKA**

## **PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2**

**Investor:** Město Holice Holubova 1, 53401 Holice  
**Název projektu:** Rekonstrukce domu č.p. 319, Vysokomýtská ul., Holice (domek na hřbitově)

**Zpracoval:** Jiří Adamec  
Projekce elektro; Komenského 508, Kostelec nad Orlicí  
736 690 402  
adamec.jiri@seznam.cz

**Datum zpracování:** 27.10.2016

## 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 do třídy LPS.

Postup pro stanovení výpočtu rizika programem OEZ PROZIK. Tento SW je odvozen 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 ve stupni DSP + DPP zpracované f. PROJEKCE VRBICKÝ s.r.o. z 10/2016
- Požárně bezpečnostní řešení objektu ve stavební části PD
- Obhlídka objektu
- Izokeraunická mapa ČR ČHMÚ z r. 2007
- Mapové podklady ČEZ Geoportál
- Nařízení Pardubického kraje č. 2/2016 ... stanoví podmínky k zabezpečení plošného pokrytí území Pardubického kraje jednotkami požární ochrany ...

## Analyzovaná budova pro výpočet rizika - ostatní

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L = 21 \text{ m}$		
šířka	$W = 11 \text{ m}$	$A_D = 3\,576.56 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H = 8 \text{ m}$	$A_M = 817\,398.16 \text{ m}^2$	(pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS IV.

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 na vrcholu kopce nebo pahorku.

### Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby	$N_D = 0.0201$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_M = 2.29689$

V okolí budovy se nacházejí sousední budovy zvyšující rizika škod.

## Trafostanice

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L_J = 5 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 5 \text{ m}$	$A_{DJ} = 2\,314.56 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 8 \text{ m}$		

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

Tato budova ukončuje poslední sekci napájecí sítě - Přívod NN z trafostanice.

## Budova na p.č. 1130

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L_J = 10 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 8 \text{ m}$	$A_{DJ} = 13\,549.73 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 20 \text{ m}$		

Poloha sousední budovy: osamocená stavba na vrcholu kopce nebo pahorku

Tato budova ukončuje poslední sekci napájecí sítě - Spojení s budovou na p.č. 1130.

## Model pro p.č. 1118/2 a 1118/3

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka	$L_J = 18 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 18 \text{ m}$	$A_{DJ} = 3\,861.56 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 8 \text{ m}$		

Poloha sousední budovy: osamocená stavba na vrcholu kopce nebo pahorku

Tato budova ukončuje poslední sekci napájecí sítě - Spojení s modelem pro 1118/2 a 1118/3.

## Inženýrské sítě:

### Přívod NN z trafostanice

#### Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy.....  $400 \text{ Ohm.m}$

délka sekce vedení.....  $30 \text{ m}$

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 1\,200\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 120\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

## Sekce 2

Typ vnějšího vedení: Nestíněné venkovní vedení

délka sekce vedení..... 200 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 2) síť

$A_L = 8\,000\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 800\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: venkovní

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

## Sekce 3

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 770 m

Sekce je ukončena sousední budovou: Trafostanice

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 3) síť

$A_L = 30\,800\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 3\,080\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

## Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} = 0.00650391$	
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.06744$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 6.744$

## K vedení je připojeno zařízení:

### Zařízení napájené z TS

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 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL IV.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných

předmětových normách.

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

## Spojení s budovou na p.č. 1130

### Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 100 m

Sekce je ukončena sousední budovou: Budova na p.č. 1130

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 4\,000\text{ m}^2$  (úder zasahující síť)

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

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### Počet nebezpečných událostí

---

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} =$	0.07614948
--	------------

---

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L =$ 0.00562
---	-----------------

---

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I =$ 0.562
--	---------------

---

## K vedení je připojeno zařízení:

### Model pro spojení s p.č. 1130

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 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL IV.

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

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

## Spojení s modelem pro 1118/2 a 1118/3

### 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. 1118/2 a 1118/3

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: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby  $N_{DJ} = 0.02170197$

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.003372$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 0.3372$

#### K vedení je připojeno zařízení:

##### Model pro spojení s 1118/2 a 1118/3

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 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL IV.

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

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

#### Napájení kamer z MS

##### Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 48 m

Sekce je ukončena sousední budovou: Model pro p.č. 1118/2 a 1118/3

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 1\,920 \text{ m}^2$  (úder zasahující síť)

$A_I = 192\,000 \text{ m}^2$  (úder do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

##### Sekce 2

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 10 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 2) síť

$A_L = 400 \text{ m}^2$  (úder zasahující síť)

$A_I = 40\,000 \text{ m}^2$  (úder do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: venkovní

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

#### Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} = 0$	
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.0038216$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 0.38216$

#### K vedení je připojeno zařízení:

## MS

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 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL IV.

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

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

## Napájení čerpadla odpadních vod z RSK1

### Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 20 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 800 \text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 80\,000 \text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### Počet nebezpečných událostí

Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do sousední stavby $N_{DJ} = 0$	
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti stavby	$N_L = 0.001124$
Počet nebezpečných událostí způsobených úderem v blízkosti inženýrské sítě	$N_I = 0.1124$

## K vedení je připojeno zařízení:

### RSK 1

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 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL IV.

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

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

## Zóny:

### LPZ 1

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

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení napájené z TS  
 Model pro spojení s p.č. 1130  
 Model pro spojení s 1118/2 a 1118/3  
 MS  
 RSK 1

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

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

Je známa nízká úroveň paniky.

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)  $L_F = 0.01$
- 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)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.0001$

#### Pravděpodobnost škody

$P_A$	$P_B$	$P_C$	$P_M$	$P_U$	$P_V$	$P_W$	$P_Z$
0.2	0	0.226	0.106	0.05	0.05	0.05	0.03

#### Následné ztráty

$L_A$	$L_B$	$L_C$	$L_M$	$L_U$	$L_V$	$L_W$	$L_Z$
1.0E-4	1.0E-4	0	0	1.0E-4	1.0E-4	0	0
---	0	0	0	---	0	0	0
---	5.0E-4	---	---	---	5.0E-4	---	---
1.0E-4	5.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	5.0E-4	1.0E-4	1.0E-4



### **Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)**

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko
R <sub>1</sub>	0.0402	0.04	0	0	0.0929	0.0929	0	0	0.2661
R <sub>2</sub>	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R <sub>3</sub>	---	0.201	---	---	---	0.4643	---	---	0.665
R <sub>4</sub>	0.0402	0.201	0.0455	2.4412	0.0929	0.4643	0.0929	2.4413	5.8192

### **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 provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

#### **Ztráta lidského života (L1)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)      L<sub>T</sub> = 0.01

#### **Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)**

- Hmotná škoda (D2)      L<sub>F</sub> = 0

- Porucha vnitřních systémů (D3)      L<sub>O</sub> = 0

#### **Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)**

- Hmotná škoda (D2)      L<sub>F</sub> = 0.1

#### **Ekonomická ztráta (L4)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)      L<sub>T</sub> = 0.01

- Hmotná škoda (D2)      L<sub>F</sub> = 0.1

- Porucha vnitřních systémů (D3)      L<sub>O</sub> = 0.0001

#### **Pravděpodobnost škody**

P <sub>A</sub>	P <sub>B</sub>	P <sub>C</sub>	P <sub>M</sub>	P <sub>U</sub>	P <sub>V</sub>	P <sub>W</sub>	P <sub>Z</sub>
0.2	0	0	0	0	0	0	0

#### **Následné ztráty**

L <sub>A</sub>	L <sub>B</sub>	L <sub>C</sub>	L <sub>M</sub>	L <sub>U</sub>	L <sub>V</sub>	L <sub>W</sub>	L <sub>Z</sub>
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-4	1.0E-4	1.0E-4	0	1.0E-4	1.0E-4

### **Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)**

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko
R <sub>1</sub>	0.0402	0	0	0	0	0	0	0	0.0402
R <sub>2</sub>	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R <sub>3</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R <sub>4</sub>	0.0402	0	0	0	0	0	0	0	0.0402

### Součásti rizika (hodnoty $10^{-5}$ )

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>		Celk. riziko	Příp. h.
R <sub>1</sub>	0.0804	0.0402	0	0	0.0929	0.0929	0	0		0.3063	1
R <sub>2</sub>	---	0	0	0	---	0	0	0		0	100
R <sub>3</sub>	---	0.201	---	---	---	0.4643	---	---		0.665	100
R <sub>4</sub>	0.0804	0.201	0.0455	2.4412	0.0929	0.4643	0.0929	2.4413		5.8594	100
R <sub>D</sub>	0.0804	0.0402	0	---	---	---	---	---		0.1206	
R <sub>I</sub>	---	---	---	0	0.0929	0.0929	0	0		0.1857	
R <sub>S</sub>	0.0804	---	---	---	0.0929	---	---	---		0.1733	
R <sub>F</sub>	---	0.0402	---	---	---	0.093	---	---		0.133	
R <sub>O</sub>	---	---	0	0	---	---	0	0		0	

### Závěr

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

#### Opatření:

- Na objektu bude instalována jímací soustava a svody úrovně LPS IV
- V objektu musí být provedeno ekvipotenciální pospojování úrovně LPL III - IV
- Na přívodní vedení NN a vedení vystupující z objektu musí být instalována koordinovaná ochrana SPD úrovně LPL IV
- V objektu musí být osazeny hasicí přístroje a zařízení dle PBŘ