

VYPRACOVAL PETR KOHOUTEK	ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT PROFESE PETR KOHOUTEK	<b>KAST</b>	
	VEDOUcí PROJEKTANT ING.JULIUS WENIG	ING.JULIUS WENIG – KANCELÁŘ STATIKY PRAHA 6, TERRONSKÁ 52 tel.: 224 326 027, wenig.kast@volny.cz IČO: 112 74 140	
INVESTOR A OBJEDNATEL DOMOV POD LIPAMI SMEČNO SMEČNO, ZÁMEK 1		DATUM 01/2018	FORMÁT 6 x A4
NÁZEV AKCE DOMOV POD LIPAMI SMEČNO SALA TERRENA OPRAVA STRECHY A STROPU NAD 2.N.P.		STUPEŇ DSP+DPS	
		ZAKÁZKA 1629	
OBSAH ŘÍZENÍ RIZIK DLE ČSN EN 62305–2 ed. 2	PARÉ	ČÁST D.1.4 VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM	
		MĚŘITKO –	PŘÍLOHA 02

**Datum: 19.12.2017**

**Číslo projektu: 2017/12/083**

## **Ochrana před bleskem Řízení rizik**

vytvořeno podle mezinárodní normy:  
IEC 62305-2:2010-12

s přihlédnutím na specifické podmínky dané země v:  
ČSN EN 62305-2:2013-02

**Souhrn opatření,  
která snižují riziko škod způsobených bleskem  
vyplývající z výpočtu Řízení rizika  
pro následující projekt:**

**Projekt-/Název objektu:**

Domov Pod Lipami Smečno - Sala terrena  
Smečno 1  
273 05 Smečno  
CZ

**Zákazník / klient:**

Domov Pod Lipami Smečno  
Smečno 1  
273 05 Smečno  
CZ

**Posouzení rizik provedl:**

KOHOUTEK Petr  
projektování el. zařízení  
Nad Krocínkou 403/19  
190 00 Praha 9 - Prosek  
IČ 44839456



## 1. 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.

## 2. Právní závaznost

Posouzení rizik slouží pouze pro stanovení třídy LPS.

Posouzení rizik bylo provedeno na základě předložené stavební dokumentace a prohlídky staveniště.

Postup pro stanovení výpočtu rizika programem DEHNsupport je odvozen z normy ČSN EN 62305-2:2013-02.

## 3. Normativní podklady pro Českou republiku

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“

## 4. Údaje o projektu

Dokumentace stavby ve stupni DSP+DPS, autor Ing. Julius Wenig – kancelář statiky, Terronská 896/52, 160 00 Praha 6, IČ 11274140.

Dokumentace vnější ochrany před bleskem ve stupni DSP+DPS, zhotovitel Petr Kohoutek, Nad Krocínkou 403/19, 190 00 Praha 9, IČ 44840357.

### 4.1 zohledněná rizika

K určení převládajících rizik pro objekt Domov Pod Lipami Smečno - Sala terrena budova 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 zvážít 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.

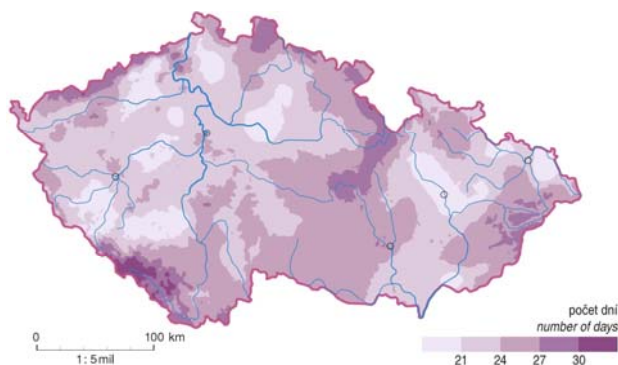
Na základě poskytnutých podkladů k objektu Sala terrena jsou uvažována pouze rizika:

- Riziko R1: Riziko ztrát na lidských životech; RT: 1,00E-05
- Riziko R3: Riziko ztrát na kulturním dědictví; RT: 1,00E-04



## 4.2 poloha, včetně parametrů budovy

Základem výpočtu analýzy rizik ČSN EN 62305-2:2013-02 je hustota úderů blesku **Ng**. Udává počet přímých úderů blesků na km<sup>2</sup> za rok. Pro dané umístění budovy Sala terrena je stanoven podle izokeraunické mapy 24,00 počet úderu blesku na km<sup>2</sup> za rok. Z toho vyplývá počet bouřkových dní za rok pro dané místo v projektu ve výši 240,00 dní. Hustota úderů blesků byla z mapy převzata:

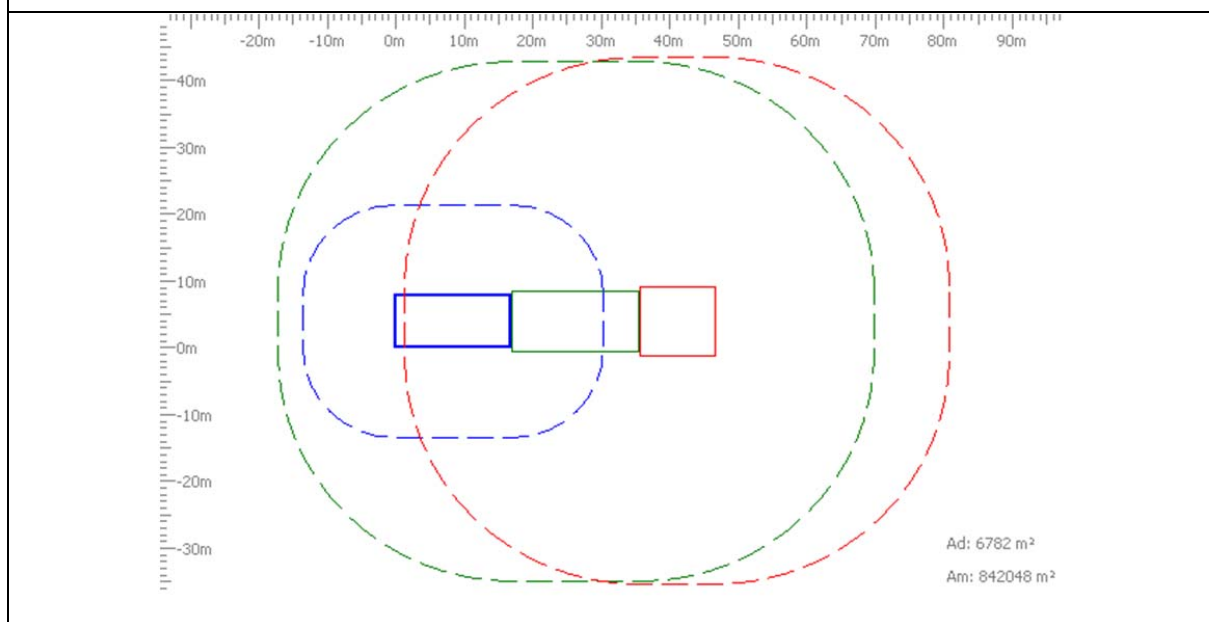


T<sub>d</sub> Počet bouřkových dní za rok:  
N<sub>g</sub> Hustota úderu do země:

24 dnů  
2,4 úderu/km<sup>2</sup>/rok

Atlas podnebí Česka, © 2007,  
Český hydrometeorologický ústav © 2007,  
Univerzita Palackého v Olomouci.

### Sala terrena



### rozměry budovy

jméno	délka (m)	šířka (m)	výška (m)	X	Y
Přístavba	16,96	8,12	4,50	0,00	0,00
Sala terena	18,70	9,30	11,43	16,96	-0,59
Sala terrena	11,07	10,45	11,44	35,66	-1,16

Rozměry budovy jsou rozhodující pro určení sběrných ploch pro přímý a nepřímý úder blesku. Rozměry objektu Sala terrena ovlivní hodnotu sběrné plochy pro přímý úder blesku 6 782,00 m<sup>2</sup> a rovněž sběrné plochy pro nepřímý úder blesku 842 048,00 m<sup>2</sup>.

Pro stanovení sběrných ploch pro přímý nepřímý úder blesku je důležitým prvkem i tvar a struktura budovy. Budova je definována těmito parametry:

Relativní pozice Cdb: 1,00

Výsledkem vztahu hustoty úderů blesků s ohledem na velikosti objektu, a při zohlednění okolí objektu, je počet nebezpečných událostí pro přímý úder blesku Nd do budovy ve výši 0,1628 úderů / rok, počet nebezpečných událostí pro nepřímý úder blesku v blízkosti budovy ve výši 20,2092 úderů / rok.

#### 4.3 rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón

Objekt Sala terrena lze rozdělit do zón ochrany před bleskem (LPZ), jejichž vlastnosti jsou definovány následovně:

- LPZ 0<sub>A</sub> Prostor mimo objekt, zóna nechráněná před přímým úderem blesku (venkovní prostor nechráněný hromosvodem více než 3 m od obvodových stěn).
- LPZ 0<sub>B</sub> Prostor mimo objekt, zóna chráněná před přímým úderem blesku, nikoliv před přepětím a LEMP (venkovní prostor vymezený ochranným prostorem hromosvodu do vzdálenosti 3 m od obvodových stěn).
- LPZ 1 Vnitřní prostor, zóna chráněná před přímým úderem blesku a částečně před přepětím. (rozhraní LPZ 0/1 – např. hlavní rozváděč)
- LPZ 2 Prostor za vnitřními stěnami objektu, zóna chráněná před přímým úderem blesku a částečně před přepětím. (rozhraní LPZ 2/3 – např. instalační krabice)

#### 5. inženýrské sítě

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 pro objekt Sala terrena zohledněny následné inženýrské sítě:

- Přípojka NN 1 kV
- Telefon VTS

##### 5.1 Přípojka NN 1 kV

Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	vedení elektrické energie
Prostředí okolí vedení:	venkovské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	napájecí vedení NN
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 1 000,00 m.

Na základě to ho byly určena sběrné oblasti blesku pro vedení :

- Sběrná oblast pro přímé úder blesku do elektrického vedení : 40 000,00 m<sup>2</sup>



- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 4 000 000,00 m<sup>2</sup>

Impulzní výdržná odolnost elektrického zařízení připojených k Přípojka NN 1 kV byla stanovena na  
1,5 kV < U<sub>w</sub> ≤ 2,5 kV

Rozvody v budově musí být provedeny s: nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček.

## 5.2 Telefon VTS

Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	telekomunikační vedení
Prostředí okolí vedení:	venkovské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	telekomunikační vedení
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 1 000,00 m.

Na základě to ho byly určena sběrné oblasti blesku pro vedení :

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení : 40 000,00 m<sup>2</sup>
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 4 000 000,00 m<sup>2</sup>

Impulzní výdržná odolnost elektrického zařízení připojených k Telefon VTS byla stanovena na 1,0 kV < U<sub>w</sub> ≤ 1,5 kV

Rozvody v budově musí být provedeny s: nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček.

## 6. vlastnosti stavby

### 6.1 riziko požáru

Riziko požáru v budově je základním prvkem při posuzování potřebných kontrolních opatření. Riziko požáru bylo uvažováno při výpočtu pro budovu Sala terrena jako:

- obvyklé riziko požáru

### 6.2 opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

- ruční hasicí přístroje

### 6.3 jiné nebezpečí v budově pro osoby

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

- nízká úroveň paniky (např. budovy nejvýše se dvěma poschodími a počet osob do 100)

### 6.4 vnější stínění místnosti

Vnější plášť budovy Sala terrena:

- žádné stínění



## 7. vyhodnocení rizika

V bodu 4.1 je popsáno riziko a v bodu 7 je toto riziko vypočteno.

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

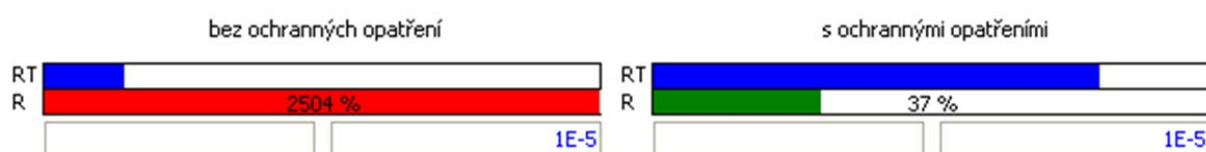
### 7.1 riziko R1, lidské životy

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

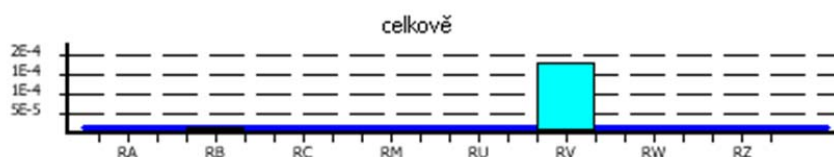
Přípustné riziko  $R_T$ : 1,00E-05

Vypočtené riziko R1 (nechráněné): 2,50E-04

Vypočtené riziko R1 (chráněné): 3,76E-06



Riziko R1 se skládá z těchto součástí rizika:



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 7.

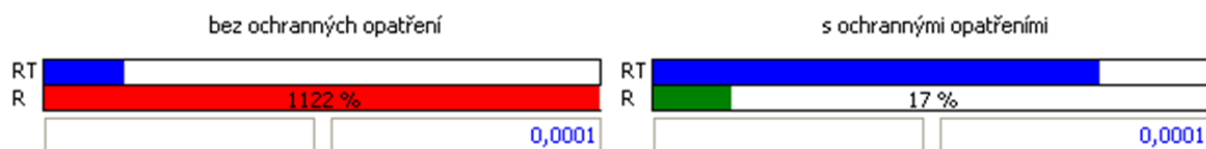
### 7.2 riziko R3, kulturní památky

Riziko R3, ztráta kulturního dědictví, bylo pro objekt Sala terrena stanoveno následovně:

Přípustné riziko  $R_T$ : 1,00E-04

Vypočtené riziko R3 (nechráněné): 1,12E-03

Vypočtené riziko R3 (chráněné): 1,77E-05



Riziko R3 se skládá z následujících součástí rizika:



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 7.

### 7.3 výběr ochranných opatření

Výběrem následujících ochranných opatření můžete stávající rizika snížit na přijatelnou úroveň.

Je nutno realizovat minimálně veškerá níže uvedená ochranná opatření.

#### opatření s ochrannou / požadovaný stav:

prostor	opatření	činitel
pB:	systém ochrany před bleskem LPS LPS třída III	1.000E-01
pEB:	pospojování proti blesku pospojování pro LPL II	2.000E-02
pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) účinné řízení potenciálů v půdě,	0,01
rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje,	5.000E-01
<u>Přípoka NN 1 kV:</u>		
pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 2	2.000E-02

Na základě zatřídění víceúčelového objektu do třídy LPS jsou definovány parametry bleskového proudu, na které je třeba ochranu před bleskem dimenzovat.

Tabulka parametrů bleskového proudu v závislosti na třídě LPS.

Parametry bleskového proudu					
Úroveň ohrožení / Hladina ochrany před bleskem LPL		I	II	III	IV
Parametry prvního dílčího výboje blesku					
Maximální hodnota proudu	$i_{max}$ [kA]	200	150	100	100
Náboj	$Q_{imp}$ [C]	100	75	50	50
Specifická energie	$W/R$ [kJ/Ω]	10000	5625	2500	2500
Strmost	$di/dt$ [kA/μs]	200	150	100	100
Poměr délky trvání čela/půltýlu (tvar vlny)	$T_1/T_2$ [μs]	10/350			
Parametry následného výboje blesku					
Maximální hodnota proudu	$i_{max}$ [kA]	50	37,5	25	25
Průměrná strmost proudu	$di/dt$ [kA/μs]	200	150	100	100
Poměr délky trvání čela/půltýlu (tvar vlny)	$T_1/T_2$ [μs]	0,25/100			
Parametry proudu dlouhé vlny					
Náboj dlouhé vlny	$Q_{dlouhá\ vlny}$ [C]	200	150	100	100
Délka trvání dlouhé vlny	$T_{dlouhá\ vlny}$ [s]	0,5			

Zdroj: ČSN EN 62305

Zdroj: ČSN EN 62305-1



Tabulka propustnosti vnější ochrany před bleskem v závislosti na hladině LPL.

Úroveň ohrožení Hladina ochrany před bleskem LPL	Maximální parametry bleskového výboje Kritérium pro dimenzování LPS		Minimální parametry bleskového výboje Kritérium zachycení výboje		
	Maximální vrcholová hodnota bleskového proudu $I_{max}$	Pravděpodobnost, že vrcholová hodnota proudu skutečného výboje bude nižší než maximální	Minimální vrcholová hodnota bleskového proudu $I_{min}$	Pravděpodobnost, že vrcholová hodnota proudu skutečného výboje bude vyšší než minimální	Poloměr bleskové koule r
I	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m
II	150 kA	98 %	5 kA	97 %	30 m
III	100 kA	97 %	10 kA	91 %	45 m
IV	100 kA	97 %	16 kA	84 %	60 m

Zdroj: Blitzplaner

Tabulka účinnosti LPS v závislosti na třídě LPS.

třída LPS	účinnost vnější ochrany před bleskem LPS
I	98 %
II	95 %
III	90 %
IV	80 %

Zdroj: D5702 Blitzplaner

V Praze dne 19.12.2017

.....