

**Generální projektant:**



MS architekti s.r.o.  
U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5  
IČO: 26781808  
tel: 226 203 710  
www.msgroup.cz

**Autor projektované částí:**

Ing. Tomáš Lebr  
Jarosl. Kociána 1734, 272 01 Kladno 2  
IČO: 40026442  
tel: 774 224 289

**Stavebník:**

Město Český Brod  
Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod  
IČO: 00235334  
tel: 732 735 291  
www.cesbrod.cz

**Název akce:** Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod  
p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod

**Místo:**

**Fáze:** dokumentace pro vydání společného povolení

**Objekt:** SO.01

**Projektová část:** D.1.4.6 Silnoproudá a slaboproudá elektrotechnika

**Architektonické  
a stavební řešení:**  
MS architekti s.r.o.

**Paré:**

**Zodpovědný  
projektant:** ing. Tomáš Lebr

**Vypracoval:** ing. Tomáš Lebr

**Kontroloval:** ing. Tomáš Lebr

**Datum:** 05/2021 **Formát:**

**Měřítko:** 1:100  
±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)

**Č. výkresu:** 002

**Obsah:**

**Ochrana před bleskem - řízení rizik**

## Obsah

1.      **přehled zkratk**
2.      **normativní podklady**
3.      **riziko škod a příčiny poškození**
4.      **údaje o projektu MŠ Český Brod, Kollárova 71**
  - 4.1.    vyhodnocení rizik
  - 4.2.    poloha, včetně parametrů budovy
  - 4.3.    rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón
  - 4.4.    inženýrské sítě
  - 4.5.    riziko požáru
  - 4.6.    opatření pro snížení následku požáru
  - 4.7.    jiné nebezpečí v budově pro osoby
5.      **Vyhodnocení rizika**
  - 5.1.    riziko R1, lidské životy
  - 5.2.    výběr ochranných opatření
6.      **Závěr**

## 1. přehled zkratk

EB	pospojování pro ochranu před bleskem ( <i>lightning equipotential bonding</i> )
H	Výška budovy
Hp	Nejvyšší bod budovy
KS1	Činitel související se stínicí účinností stavby
KS1W	Rozteč mezi svody LPS
KS2	Činitel související se stínicí účinností stínění umístěných uvnitř stavby
KS2W	Velikost ok stínění uvnitř budovy nebo stavby
L1	Ztráta lidského života
L	Délka objektu
LEMP	elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem
LP	ochrana před bleskem
LPL	hladina ochrany před bleskem
LPS	systém ochrany před bleskem
LPZ	zóna ochrany před bleskem
ND	Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby
NG	Hustota úderů blesku do země
PB	Pravděpodobnost hmotné škody na stavbě (úderem do stavby)
PEB	Pravděpodobnost snížení PU a PV v závislosti na charakteristikách vedení a výdržném napětí zařízení je-li instalováno EB (pospojování)
PSPD	Pravděpodobnost snížení PC, PM, PW a PZ, jsou-li nainstalovány koordinované systémy SPD
R	Riziko
R1	Riziko ztrát lidských životů ve stavbě
RA	Součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do stavby)
RU	Součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do připojeného vedení)
RT	Přípustné riziko
rf	Činitel snižující ztráty závislé na riziku požáru
rp	Činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření
SPD	přepětové ochranné zařízení
SPM	ochranná opatření proti LEMP (opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP)
tex	Doba trvání přítomnosti nebezpečí výbuchu
W	Šířka stavby
Z	Zóny budovy

## 2. normativní podklady

Řada ČSN EN 62305 se skládá z následujících částí :

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



### 3. riziko škod a příčiny poškození

Aby nedošlo k poškození způsobenému bleskem, je nutné specifikovaná ochranná opatření na objektu důsledně zrealizovat. Řízení rizik popsané v ČSN EN 62305-2:2013-02 normy zahrnuje analýzu rizik, která potřebnou úroveň ochrany objektu stanoví s ohledem na ohrožení bleskem. Cílem řízení rizik je snížení rizika tím, že ochranná opatření sníží riziko na přijatelnou úroveň.

Provedená analýza rizik ČSN EN 62305-2:2013-02 na projekt MŠ Český Brod, Kollárova 71 poukazuje na nutnost ochranných opatření na a v objektu. Na základě posouzení potenciálního rizika pro objekt byla určena nezbytná opatření ke snížení rizika. Výsledkem hodnocení rizika může být nejen LPS, ale i SPM, včetně potřebného stínění proti LEMP.

Výsledkem je ekonomicky rozumná volba ochranných opatření, vhodná pro stávající budovu určitého charakteru a typu užívání stavby.

### 4. údaje o projektu

#### 4.1 vyhodnocení rizik

Vzhledem k povaze a využití budovy objekt, je nutné zvážit tato rizika:

Riziko R<sub>1</sub>: **Riziko ztráty lidského života;**

**R<sub>T</sub>: 1,00E-05**

Připustná rizika R<sub>T</sub> jsou definována:

Cílem analýzy rizika je snížit existující rizika na přijatelnou úroveň přípustného rizika R<sub>T</sub> tak, aby byla provedena ekonomicky rozumná volba ochranných opatření.

#### 4.2 poloha, včetně parametrů budovy

Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků Ng. Udává počet přímých úderů blesku za rok na km<sup>2</sup>.

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

Rozhodující pro určení sběrných ploch přímého a nepřímého úderu blesku následující rozměry vyšetřované stavby:

Na základě rozměrů budovy a jejího tvaru se vypočítají následující sběrné plochy:

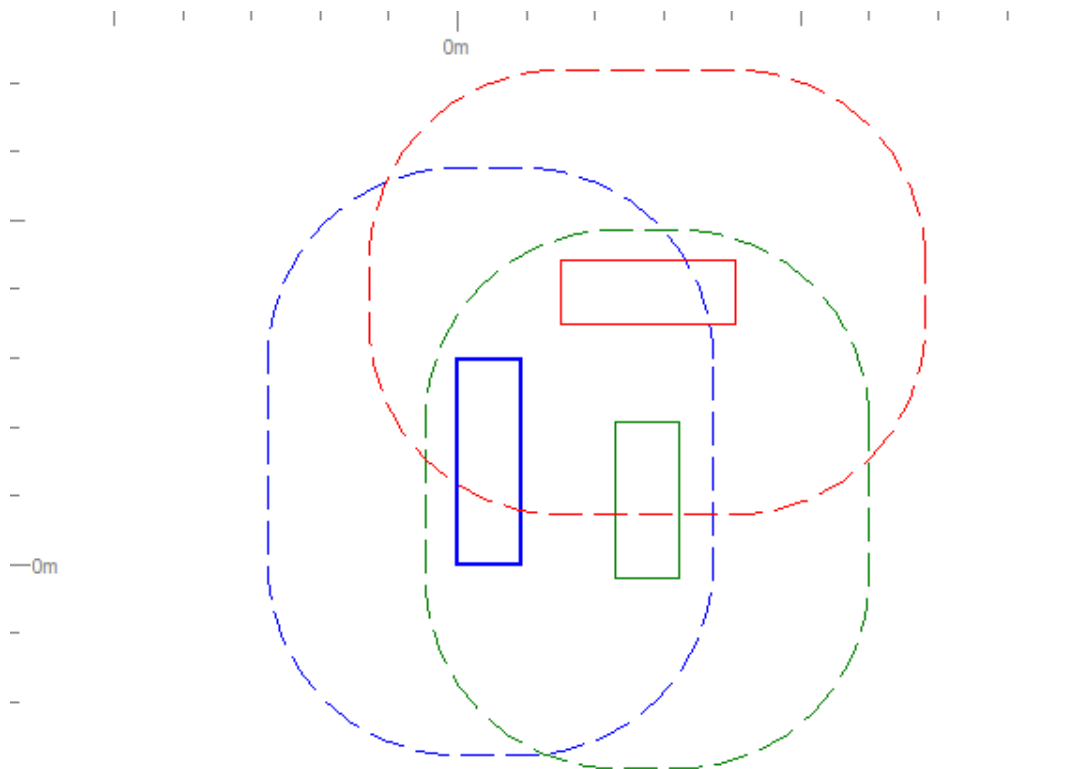
Sběrná plocha pro přímé údery blesku:

8 338,00 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:

865 397,00 m<sup>2</sup>





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

Relativní pozice  $C_{db}$ : 0,50

Je nutno počítat s touto hustotou úderů blesků ve vztahu k izokeraunické mapě a velikosti a okolí budovy:

- přímé údery do stavby  $N_D = 0,0104$  = úderů/ rok
  - nepřímé údery vedle stavby  $N_M = 2,1635$  úderů/ rok
- je očekáván.

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

Celá stavba objekt byla rozdělena do následujících vyšetřovaných zón ochrany před bleskem:

- LPZ 0B - ochrana budovy před přímými údery blesku – vnější zóna
- LPZ 1 - vnitřní prostor chráněné stavby

Zóny ochrany před bleskem se liší těmito normativními definicemi:

LPZ 0 <sub>B</sub>	=	Chráněno proti přímému úderu blesku, ohrožuje celé elektromagnetické pole blesků. Vnitřní systémy mohou být vystaveny bleskovým proudům (poměrné části).
LPZ 1	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku může být zmírněno prostorovým stíněním.

#### 4.4 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 objekt pro objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- vedení 1 – kabelové vedení NN

Parametry byly stanoveny pro každé vedení:

- Venkovní vedení elektrické energie - kabelové podzemní
- Délka vedení 1000m
- Okolí vedení – městské prostředí
- Související konstrukční systém bez zvláštních podmínek
- Typ vnitřní kabeláže – nestíněný kabel, žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
- Uvažované nejnižší jmenovité impulzní výdržné napětí  $U_w < 1\text{kV}$

jako soubor vstupních dat.

Na tomto základě je vyhodnoceno potenciální nebezpečí pro budovy a jejich obsah v důsledku úderu blesku vedle vedení v analýze rizik.

#### 4.5 riziko požáru

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

	Z1	Z2
žádné riziko požáru nebo výbuchu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízké riziko požáru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obvyklé riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoké riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 2, 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-Zóna 1, 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 0, 20 a pevné výbušné látky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.6 opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:



	Z1	Z2
neexistují žádná opatření	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hasicí přístroje, ruční hasicí přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
automatické hasicí zařízení/EPS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 4.7 jiné nebezpečí v budově pro osoby

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

	Z1	Z2
žádné zvláštní nebezpečí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízká úroveň paniky (např. budovy nejvýše se dvěma poschodími a počet osob do 100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
průměrná úroveň paniky (školy, školky účast, mezi 100 a 1000 návštěvníky)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
obtížná evakuace (např. budovy s handicapovanými osobami, nemocnice)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoká úroveň paniky (např. budovy pro kulturní nebo sportovní podniky, účast více než 1000 návštěvníků)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.8 dodatečné ztráty - lidské životy L1

Pokud se poškození budovy nebo stavby způsobené úderem blesku může rozšířit i na blízké okolí nebo životní prostředí (např. chemické nebo radioaktivní emise), je třeba brát v úvahu další ztráty (LBE a LVE) v odhadu celkových ztrát (LBT a LVT).

L1te - čas, po který se nacházejí osoby vně budovy:

25,00 hodiny/rok

L1Lfe	osoby, které mohou být zraněny vně budovy
Z1 (LPZ 0B)	-
Z2 (LPZ 1)	10,00 %

### 5. vyhodnocení rizika

V bodu 4.1 je popsáno riziko a v bodu 5 je toto riziko vypočteno.

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

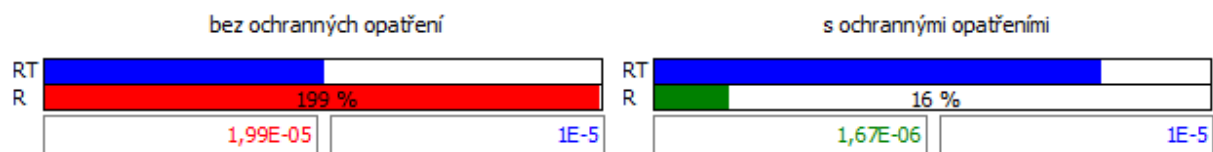
#### 5.1 riziko R1, lidské životy

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

Přípustné riziko $R_T$ :	1,00E-05
Vypočtené riziko R1 (nechráněné):	1,99E-05



Vypočtené riziko R1 (chráněné): 1,67E-06



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v kapitole 5.2.

## 5.2 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:	system ochrany před bleskem LPS LPS třída III	1.000E-01
pEB:	pospojování proti blesku pospojování pro LPL III nebo IV	5.000E-02

## 6. Závěr

Na základě výpočtu posouzení rizik dle ČSN EN 62 305 – 2 ed.2 z 02/2013 bylo zjištěno, že při realizaci navržených opatření systému opatření pro vnější ochranu před bleskem LPS III a vnitřní ochranu LPL III – IV před účinky bleskových proudů, bude míra rizika 6,25x nižší než normově požadovaná hodnota a tudíž osoby v MŠ budou dostatečně chráněny proti účinkům bleskových proudů.