

Název stavby:	ZŠ Ruská v Litvínově
Adresa:	Ruská ul. Litvínov
Vypracoval:	Tomáš Behina

Počet úderů blesku (na 1 km <sup>2</sup> / rok)	$N_g = 4$
---	-----------

Rozměry stavby	L =		m	$A_{dv} = 6358,5$	$A_{mv} = 196250$	m <sup>2</sup>
	W =		m	$A_{dr} = **$	$A_{mr} = **$	m <sup>2</sup>
	H =	15	m	$A_d = 3260$	$A_m = 2370$	m <sup>2</sup>

Vzájemná poloha stavby, kompenzující okolní objekty nebo exponované umístění se uvažuje zavedením činitele polohy, $C_d$ .		
<b>Vzájemná poloha</b>		$C_d = 0,5$
Objekt obklopen vyššími objekty nebo stromy	<input type="radio"/>	
Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími	<input type="radio"/>	
Osamocený objekt, žádné jiné objekty v sousedství	<input type="radio"/>	$N_D = 0,00652$
Osamocený objekt na vrcholu kopce nebo pahorku	<input type="radio"/>	$N_M = 0,00296$

Hodnota pravděpodobnosti $P_A$ úrazu živých bytostí elektrickým proudem způsobeného dotykovým a krokovým napětím při úderu blesku do stavby v závislosti na typických ochranných opatřeních.		
Elektrická izolace exponovaného svodu (například 3 mm tlustým síťovaným polyetylénem)	<input type="checkbox"/>	$P_A = 1$
Účinné potenciální propojení v půdě	<input type="checkbox"/>	Ve stavbě jsou použity výztužné prvky nebo nosná konstrukce jako systém svodů nebo jsou provedeny fyzické zábrany.
Varovné nápisy	<input type="checkbox"/>	

Ztráta lidského života L <sub>A</sub> je ovlivněna <b>povrchem půdy nebo podlahy.**</b>				
<b>Osoby uvnitř stavby</b> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>Osoby vně stavby</b> <input checked="" type="checkbox"/>		L <sub>A</sub> = 0,0001
Zemědělská, betonová (< 1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Zemědělská, betonová (< 1)	
Mramorová, keramická (1 - 10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mramorová, keramická (1 - 10)	
Mozaika, koberec (10-100)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Štěrka, mozaika (10-100)	
Linoleum, dřevo (> 100)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Asfalt, dřevo (> 100)	

**\*\* Dotykový odpor (kΩ) mezi elektrodou 400 cm<sup>2</sup> stlačovanou silou 500 N v neurčitém místě.**

\*\* Dotykový odpor (kΩ) mezi elektrodou 400 cm<sup>2</sup> stlačovanou silou 500 N v neurčitěm místě.

Hodnota pravděpodobnosti $P_B$ hmotné škody při úderu do stavby je v závislosti na hladině ochrany před bleskem LPL, nebo-li třídě LPS.		
<b>Charakteristika stavby</b>	<b>Třída LPS</b>	$P_B = 0,2$
Stavba nechráněná pomocí LPS		<input type="radio"/>
Stavba chráněná pomocí LPS	IV	<input type="radio"/>
	III	<input type="radio"/>
	II	<input type="radio"/>
	I	<input type="radio"/>
Stavba s jímací soustavou vyhovující LPS I a souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodná soustava svodů.		<input type="radio"/>
Stavba s kovovou střechou nebo jímací soustavou, dle možnosti zahrnující náhodné součásti, s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku a se souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodná soustava svodů.		<input type="radio"/>

Hmotná škoda $L_B$ je ovlivněna charakteristikami stavby.	
<b>Typ stavby</b>	$L_f = 0,05$
Nemocnice, hotely, občanské budovy	<input type="radio"/>
Průmyslová, obchodní, škola	<input type="radio"/>
Veřejná kultura, kostely, muzeum	<input type="radio"/>
Ostatní	<input type="radio"/>

Hmotná škoda  $L_B$  je ovlivněna rizikem požáru.

Rizika požáru		$r_f =$ 0,01
Výbuch	<input type="radio"/>	
Vysoké	<input type="radio"/>	
Obvyklé	<input checked="" type="radio"/>	
Malé	<input type="radio"/>	
Žádné	<input type="radio"/>	

POZNÁMKA 1 V případech stavby s rizikem výbuchu a stavby obsahující výbušné směsi může být nutné podrobnější vyhodnocení.

POZNÁMKA 2 Stavby s vysokým rizikem požáru mohou být pokládány za stavby postavené z hořlavých materiálů, stavby se střechou zhotovenou z hořlavého materiálu nebo stavby se měrným požárním zatížením větším než  $800 \text{ MJ/m}^2$ .

POZNÁMKA 3 Stavby s obvyklým rizikem požáru mohou být pokládány za stavby s měrným požárním zatížením mezi  $800 \text{ MJ/m}^2$  a  $400 \text{ MJ/m}^2$ .

POZNÁMKA 4 Stavby s malým rizikem požáru mohou být pokládány za stavby s měrným požárním zatížením menším než  $400 \text{ MJ/m}^2$  nebo za stavby obsahující hořlavé materiály jen příležitostně.

POZNÁMKA 5 Měrné požární zatížení je poměr energie celého množství hořlavého materiálu ve stavbě a celkového povrchu stavby.

Hmotná škoda  $L_B$  je ovlivněna opatřeními ke zmenšení následků požáru.

Jedno z následujících opatření: hasicí přístroje; pevná ručně ovládaná hasicí instalace; ruční poplachové instalace; hydranty; ohnivzdorné úseky; chráněné únikové cesty	<input checked="" type="checkbox"/>	$r_p =$ 0,5
Jedno z následujících opatření: pevná automaticky ovládaná hasicí instalace; automatické poplachové instalace. **	<input type="checkbox"/>	

\*\* Pouze, když jsou chráněny proti přepětím a jiným škodám a když se mohou hasiči dostavit do 10 min.

Hmotná škoda  $L_B$  je ovlivněna zvláštním rizikem.

Zvláštní riziko		$h_z =$ 5
Zanedbatelná úroveň paniky	<input type="radio"/>	
Nízká úroveň paniky (například stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)	<input type="radio"/>	
Průměrná úroveň paniky (například stavby navržené pro kulturní a sportovní události s počtem účastníků mezi 100 a 1 000 osob)	<input checked="" type="radio"/>	
Obtížná evakuace (například stavby s nepohyblivými osobami, nemocnice)	<input type="radio"/>	
Vysoká úroveň paniky (například stavby pro kulturní a sportovní události s počtem účastníků větším než 1 000 osob)	<input type="radio"/>	
Riziko pro okolí a prostředí	<input type="checkbox"/>	
Znečištění okolí a prostředí	<input type="checkbox"/>	

$L_{B1} =$ 0,00125	$L_{B2} =$ 0	$L_{B3} =$ 0
--------------------	--------------	--------------

Hodnoty  $P_C$  ( $P_C = P_{SPD}$ ) závisí na přijaté koordinované ochraně SPD.

Koordinovaná SPD navržena pro		$P_{SPD} =$ 1
Žádná koordinovaná SPD	<input type="radio"/>	
třídu LPS III a IV	<input type="radio"/>	
třídu LPS II	<input type="radio"/>	
třídu LPS I	<input type="radio"/>	
Poznámka 3	<input type="radio"/>	

POZNÁMKA 1 Jako ochranné opatření pro snížení  $P_c$  je vhodná pouze koordinovaná ochrana SPD. Koordinovaná ochrana SPD je účinná pro snížení  $P_c$  jen ve stavbách chráněných LPS nebo ve stavbách se souvislou kovovou nosnou konstrukcí nebo nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodný LPS, kde jsou splněny požadavky IEC 62305-3 na pospojování a uzemnění.

POZNÁMKA 2 Stíněné vnitřní systémy spojené s vnějšími vedeními skládajících se z kabelů chránících před bleskem nebo systémů s kabeláží v kanálech chránících před bleskem, kovových potrubí nebo kovových rour, nemusí vyžadovat použití koordinované ochrany SPD.

POZNÁMKA 3 Nižší hodnoty  $P_{SPD}$  jsou možné v případě SPD, které mají lepší ochranné charakteristiky (vyšší výdržnou proudovou odolnost, nižší ochrannou hladinu, atd.) v porovnání s požadavky stanovenými pro LPL v odpovídajících místech instalace.

Ztráta veřejnosti způsobená poruchou vnitřních systémů.			
<b>Typ stavby</b>		$L_{O1} = 0$	
Stavba s rizikem výbuchu	<input type="checkbox"/>		
Nemocnice	<input type="checkbox"/>		
<b>Typ služby</b>		$L_{O2} = 0$	
Plyn, voda	<input type="checkbox"/>	$L_f = 0$	
TV, TLC, zásobování energií	<input type="checkbox"/>		

Pravděpodobnost  $P_M$ , že úder v blízkosti stavby způsobí poruchu vnitřních systémů závisí také na stínění na hranicích zón LPZ.

Šířka ok prostorového mřížového stínění nebo soustavy svodů LPS mřížového typu nebo rozteč mezi kovovými sloupy stavby nebo rozteč mezi nosnou konstrukcí z armovaného betonu působící jako náhodný LPS.

LPZ 0/1	<input checked="" type="radio"/>	Šířka ok w (m) =	20
	<input type="radio"/>	Souvislé kovové stínění	
LPZ 1/2	<input type="radio"/>	Šířka ok w (m) =	
	<input type="radio"/>	Souvislé kovové stínění	
	<input type="radio"/>	Nic	
LPZ 2/3	<input type="radio"/>	Šířka ok w (m) =	
	<input type="radio"/>	Souvislé kovové stínění	
	<input type="radio"/>	Nic	

Je provedena mřížová soustava pospojování podle IEC 62305-4. ☐

Indukční smyčka probíhá těsně u hraničních stínících vodičů LPZ ve vzdálenosti od stínění menší než bezpečná vzdálenost (například, když je od stínění v rozsahu 0,1 w až 0,2 w). ☐

Pravděpodobnost  $P_M$ , že úder v blízkosti stavby způsobí poruchu vnitřních systémů závisí také na vnitřním zapojení (kabeláži).

<b>Typ vnitřního zapojení</b>	
Nestíněné kabely – žádné opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček <sup>1)</sup>	<input checked="" type="radio"/>
Nestíněné kabely – opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček <sup>2)</sup>	<input type="radio"/>
Nestíněný kabel – opatření při trasování, pro vyloučení smyček <sup>3)</sup>	<input type="radio"/>
Stíněné kabely s odporem stínění <sup>4)</sup> $5 < R_S \leq 20 \Omega/\text{km}$	<input type="radio"/>
Stíněné kabely s odporem stínění <sup>4)</sup> $1 < R_S \leq 5 \Omega/\text{km}$	<input type="radio"/>
Stíněné kabely s odporem stínění <sup>4)</sup> $R_S \leq 1 \Omega/\text{km}$	<input type="radio"/>
Vedení je uloženo v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích s přípojnici ekvipotenciálního pospojování.	<input type="checkbox"/>

Pravděpodobnost  $P_M$ , že úder v blízkosti stavby způsobí poruchu vnitřních systémů závisí také na jmenovitém impulzním výdržném napětí  $U_W$  chráněného systému v kV.

$U_W =$	1,5	kV	$K_{MS} =$	2,4	$P_M =$	1
---------	-----	----	------------	-----	---------	---

Jestliže jsou ve vnitřním systému zařízení s rozdílnými hladinami impulzního výdržného napětí, musí být vybrán činitel příslušný nejnižší impulzní výdržné hladině.

- 1) Vodiče se smyčkami s rozdílnou trasou ve velkých budovách (plocha smyčky řádu 50 m<sup>2</sup>).
- 2) Vodiče se smyčkami na trase ve stejném kanále nebo vodiče se smyčkami s rozdílnou trasou v malých (plocha smyčky řádu 10 m<sup>2</sup>).
- 3) Vodiče smyčky ve stejném kabelu (plocha smyčky řádu 0,5 m<sup>2</sup>).
- 4) Kabel se stíněním s odporem  $R_S$  ( $\Omega/\text{km}$ ) pospojovaný s přípojnici ekvipotenciálního pospojování na obě a zařízení spojeno se stejnou přípojnici.

Tato část zahrnuje vedení - **SEKCI 1** a stavbu, která je k němu připojena (konec "a", nebo-li stavba na opačném konci, než je stavba, ke které je oceňováno riziko).

Název: **Přípojka NN**      Není \* ☐

\* Označte, pokud nechcete tuto část (sekcí vedení) zahrnout rizika stavby.

Počet úderů blesku (na 1 km<sup>2</sup> / rok)      **N<sub>g</sub> = 4**

Riziko na inženýrské síti - **SEKCE 1**

<b>Síť</b>									
Venkovní	<input type="radio"/>								
Kabelová	<input checked="" type="radio"/>								
Výška vodičů nad zemí	<b>0</b> m								
Rezistivita půdy	<b>500</b> Ωm *								
Podzemní kabely ležící zcela v době zasíťovaném uzemnění	<input checked="" type="checkbox"/>								
Délka k prvnímu uzlu	<b>100</b> m **								
Výška stavby a	<b>25</b> m								
Výška stavby b	<b>9</b> m (stavba, ke které se provádí ocenění rizika)								
Transformátor	<input type="checkbox"/>								
<table border="1"> <tr><td>C<sub>t</sub> =</td><td><b>1</b></td></tr> <tr><td>C<sub>e</sub> =</td><td><b>0</b></td></tr> <tr><td>N<sub>L</sub> =</td><td><b>0</b></td></tr> <tr><td>N<sub>I</sub> =</td><td><b>0</b></td></tr> </table>		C <sub>t</sub> =	<b>1</b>	C <sub>e</sub> =	<b>0</b>	N <sub>L</sub> =	<b>0</b>	N <sub>I</sub> =	<b>0</b>
C <sub>t</sub> =	<b>1</b>								
C <sub>e</sub> =	<b>0</b>								
N <sub>L</sub> =	<b>0</b>								
N <sub>I</sub> =	<b>0</b>								
<b>Prostředí</b>									
Městské s vysokými budovami (nad 20 m)	<input checked="" type="radio"/>								
Městské (budovy od 10 do 20 m)	<input type="radio"/>								
Předměstské (výška budov do 10 m)	<input type="radio"/>								
Venkovské	<input type="radio"/>								

\* Má se předpokládat maximální hodnota  $p = 500 \Omega m$ .

\*\* Kde je hodnota neznámá, předpokládá se 1 000 m. 1000 m je také maximální hodnota!

Hodnoty  $P_{SPD1}$  pro výpočet  $P_W$  a  $P_Z$  závisí na přijaté **koordinované** ochraně SPD. Pro  $P_{SPD2}$  a výpočet  $P_U$  a  $P_V$  nemusí být použita **koordinovaná** ochrana SPD.

$P_{SPD1} =$	<b>1</b>	$P_{SPD2} =$	<b>1</b>
<b>Koordinovaná SPD navržená pro</b>		<b>Ochrana SPD navržená pro</b>	
Žádná SPD		Žádná SPD	
třídu LPS III a IV		třídu LPS III a IV	
třídu LPS II		třídu LPS II	
třídu LPS I		třídu LPS I	
Poznámka 3		Poznámka 3	

\* Vyberte pokud je použita SPD, ale není koordinovaná.

POZNÁMKA 3 Nižší hodnoty  $P_{SPD}$  jsou možné v případě SPD, které mají lepší ochranné charakteristiky (vyšší výdržnou proudovou odolnost, nižší ochrannou hladinu, atd.) v porovnání s požadavky stanovenými pro LPL v odpovídajících místech instalace.

Hodnoty  $P_{LD}$  a  $P_{LI}$  závisí na impulzním výdržném napětí  $U_W$  zařízení, které je vedením napájeno a na odporu stínění vedení  $R_S$ .

$U_W$ (kV)	$R_S$ (Ω/km)	$P_{LD} =$	<b>1</b>
1,5	$5 < R_S < 20$	$P_{LI} =$	<b>0,1</b>
2,5	$1 < R_S < 5$	$P_U =$	<b>1</b>
4	$R_S < 1$	$P_V =$	<b>1</b>
6	Bez stínění	$P_W =$	<b>1</b>
	Nespojeno*	$P_Z =$	<b>0,1</b>

\* Stínění není spojeno s přípojnici ekvipotenciálního pospojování.

**Rozměry stavby**

L =	<b>0</b> m	$A_{dv} =$	<b>0</b> m <sup>2</sup>
W =	<b>0</b> m	$A_{dr} =$ **	<b></b> m <sup>2</sup>
H =	<b>0</b> m	$A_{da} =$	<b>0</b> m <sup>2</sup>
		$N_{Da} =$	<b>0</b>

\*\* Pokud vložíte  $A_{dr}$  ručně, bude ručně vložené  $A_{dr}$  upřednostněno před  $A_{dv}$  vypočteným.

Vzájemná poloha stavby, kompenzující okolní objekty nebo exponované umístění se uvažuje zavedením činitele polohy,  $C_d$ .

<b>Vzájemná poloha vedení a stavby na konci "a" vzhledem k okolí</b>	$C_d =$	<b>0,5</b>
Objekt obklopen vyššími objekty nebo stromy	<input checked="" type="radio"/>	
Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími	<input type="radio"/>	
Osamocený objekt, žádné jiné objekty v sousedství	<input type="radio"/>	
Osamocený objekt na vrcholu kopce nebo pahorku	<input type="radio"/>	

		OK								
Riziko ztrát na lidských životech	R <sub>T</sub> =	0,00001	R <sub>A</sub>	R <sub>B1</sub>	R <sub>C1</sub>	R <sub>M1</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V1</sub>	R <sub>W1</sub>	R <sub>Z1</sub>
	R <sub>1</sub> =	2,282E-06	6,52E-07	1,63E-06	0	0	0	0	0	0
		OK								
Riziko ztrát na veřejných službách	R <sub>T</sub> =	0,001		R <sub>B2</sub>	R <sub>C2</sub>	R <sub>M2</sub>		R <sub>V2</sub>	R <sub>W2</sub>	R <sub>Z2</sub>
	R <sub>2</sub> =	0		0	0	0		0	0	0
		OK								
Riziko ztrát na kulturním dědictví	R <sub>T</sub> =	0,001		R <sub>B3</sub>				R <sub>V3</sub>		
	R <sub>3</sub> =	0		0				0		

#### Sekce vedení 1

				N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>
				0	0	0	0
N <sub>D</sub>	N <sub>D</sub>	N <sub>D</sub>	N <sub>M</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>I</sub>
0,00652	0,00652	0,00652	0,00296	0	0	0	0
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>
1	0,2	1	1	1	1	1	0,1
L <sub>A</sub>	L <sub>B1</sub>	L <sub>C1</sub>	L <sub>M1</sub>	L <sub>U</sub>	L <sub>V1</sub>	L <sub>W1</sub>	L <sub>Z1</sub>
0,0001	0,00125	0	0	0,0001	0,00125	0	0
	L <sub>B2</sub>	L <sub>C2</sub>	L <sub>M2</sub>		L <sub>V2</sub>	L <sub>W2</sub>	L <sub>Z2</sub>
	0	0	0		0	0	0
	L <sub>B3</sub>				L <sub>V3</sub>		
	0				0		

#### Sekce vedení 2

	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>
	0	0	0	0
N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>I</sub>
0	0	0	0	0
P <sub>U</sub>	P <sub>V</sub>	P <sub>W</sub>	P <sub>Z</sub>	
1	1	1	0,1	
L <sub>U</sub>	L <sub>V1</sub>	L <sub>W1</sub>	L <sub>Z1</sub>	
0,0001	0,00125	0	0	
	L <sub>V2</sub>	L <sub>W2</sub>	L <sub>Z2</sub>	
	0	0	0	
	L <sub>V3</sub>			
	0			

#### Sekce vedení 3

	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>
	0	0	0	0
N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>I</sub>
0	0	0	0	0
P <sub>U</sub>	P <sub>V</sub>	P <sub>W</sub>	P <sub>Z</sub>	
1	1	1	0,1	
L <sub>U</sub>	L <sub>V1</sub>	L <sub>W1</sub>	L <sub>Z1</sub>	
0,0001	0,00125	0	0	
	L <sub>V2</sub>	L <sub>W2</sub>	L <sub>Z2</sub>	
	0	0	0	
	L <sub>V3</sub>			
	0			

#### Sekce vedení 4

	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>	N <sub>L</sub>
	0	0	0	0
N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>Da</sub>	N <sub>I</sub>
0	0	0	0	0
P <sub>U</sub>	P <sub>V</sub>	P <sub>W</sub>	P <sub>Z</sub>	
0,8	0,8	0,8	0,05	
L <sub>U</sub>	L <sub>V1</sub>	L <sub>W1</sub>	L <sub>Z1</sub>	
0,0001	0,00125	0	0	
	L <sub>V2</sub>	L <sub>W2</sub>	L <sub>Z2</sub>	
	0	0	0	
	L <sub>V3</sub>			
	0			