

PS 14 ELEKTROČÁST

HLAV.INŽENÝR	ZODPOVĚD.PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL	 <div>SENOVÁŽNÉ NÁM. 1 ČESKÉ BUDĚJOVICE 370 01 tel.385775111</div>			
ING.UNGER	ING.ČÁP	BUBENÍČEK		ING.TOMEK				
INVESTOR	VODÁRENSKÁ SPOLEČNOST TÁBORSKO s.r.o.				ZAK.Č.	1361–86		
KRAJ	JIHOČESKÝ	OBEC	MĚSTO TÁBOR		ARCH. Č.	1361		
AKCE	<div>AČOV TÁBOR</div> <div>KALOVÁ KONCOVKA II. ETAPA – NÁDRŽE</div>				FORMÁT	42xA4	KOPIE	
					DATUM	12/2017		
					STUPEŇ	DPS		
					MĚŘÍTKO			
OBSAH	ANALÝZA RIZIKA PRO VNĚJŠÍ SYSTÉM OCHRANY PŘED BLESKEM				VÝKR. Č.	15	ČÁST	D.3

Datum: 17.12.2017

Číslo projektu: 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:

AČOV Tábor

Zákazník / klient:

VST, VODÁRENSKÁ SPOLEČNOST TÁBORSKO, s.r.o.

Posouzení rizik provedl:

Aleš Bubeníček

na základě dodaných podkladů objednatelem



obsah

- 1. přehled zkratk**
- 2. normativní podklady**
- 3. riziko škod a příčiny poškození**
- 4. údaje o projektu**
 - 4.1. vyhodnocení rizik
 - 4.2. poloha, včetně parametrů budovy
 - 4.3. rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón
- 5. inženýrské sítě**
- 6. vlastnosti stavby**
 - 6.1. riziko požáru
 - 6.2. opatření pro snížení následku požáru
 - 6.3. jiné nebezpečí v budově pro osoby
 - 6.5. vnější stínění místnosti
- 7. vyhodnocení rizika**
 - 7.1. riziko R1, lidské životy
 - 7.2. riziko R2, veřejné služby
 - 7.3. riziko R3, kulturní památky
 - 7.4. výběr ochranných opatření
- 8. právní závaznost**
- 9. všeobecné informace**
- 10. objasnění pojmů**

1. přehled zkratk

a	odpisová míra
a_t	doba návratnosti
c_a	hodnota zvířat v zóně, v tisících korun
c_b	hodnota části budovy připadající na zónu, v tisících korun
c_c	hodnota obsahu zóny v tisících korun
c_s	hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisících korun
c_t	Celková hodnota stavby v tisících korun
$C_D; C_{DJ}$	Činitel polohy
C_L	Roční náklady na celkové ztráty, bez použití ochranných opatření
C_{PM}	Roční náklady na vybraná ochranná opatření
C_{RL}	Roční náklady na zbytkové ztráty
EB	pospojování pro ochranu před bleskem (<i>lightning equipotential bonding</i>)
H	Výška budovy
H_p	Nejvyšší bod budovy
i	úrok
K_{S1}	Činitel související se stínící účinností stavby
K_{S1W}	Rozteč mezi svody LPS
K_{S2}	Činitel související se stínící účinností stínění umístěných uvnitř stavby
K_{S2W}	Velikost ok stínění uvnitř budovy nebo stavby
L1	Ztráta lidského života
L2	ztráta veřejných služeb
L3	Ztráta kulturního dědictví
L4	Ztráta ekonomická
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
m	sazba na údržbu
N_D	Počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby
N_G	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
R_1	Riziko ztrát lidských životů ve stavbě
R_2	Riziko ztráty veřejné služby ve stavbě
R_3	Riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě
R_4	Riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě
R_A	Součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do stavby)
R_B	Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – úderem do stavby)
R_C	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem do stavby)
R_M	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem v blízkosti stavby)

R_U	Součást rizika (úraz živých bytostí – údery do připojeného vedení)
R_V	Součást rizika (hmotná škoda na stavbě – údery do připojeného vedení)
R_W	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery do připojeného vedení)
R_Z	Součást rizika (porucha vnitřních systémů – údery v blízkosti připojeného vedení)
R_T	Přípustné riziko
r_f	Činitel snižující ztráty závisující na riziku požáru
r_p	Činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření
S_M	Roční úspora peněz
SPD	přepětové ochranné zařízení
SPM	ochranná opatření proti LEMP (opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP)
t_{ex}	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 62305-1:2011-09 - „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“

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.

K určení převládajícího rizika pro objekt bez ochranných opatření se uvažují nebezpečí, která v důsledku přímého / nepřímého ohrožení budovy bleskem, a stejně tak připojených vedení, hrozí poškozením dle uvedených R. Riziko je míra možných ročních ztrát. Rizika jsou komplexní a dělí se na:

- Riziko R_1 : Riziko ztrát na lidských životech;
- Riziko R_2 : Riziko ztrát na veřejných službách;
- Riziko R_3 : Riziko ztrát na kulturním dědictví;
- Riziko R_4 : 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. Chcete-li dosáhnout přijatelné riziko, musíte zvážit technické a ekonomicky optimální ochranná opatření, jako je vnější ochrana před bleskem ČSN EN 62305-3:2012-01 koordinovaná ochrana SPD ČSN EN 62305-4:2011-09 a pod..



Aby bylo možné určit rizikové oblasti přesněji, posuzujeme rizika do detailu. Každé riziko se skládá ze součtu součástí rizika:

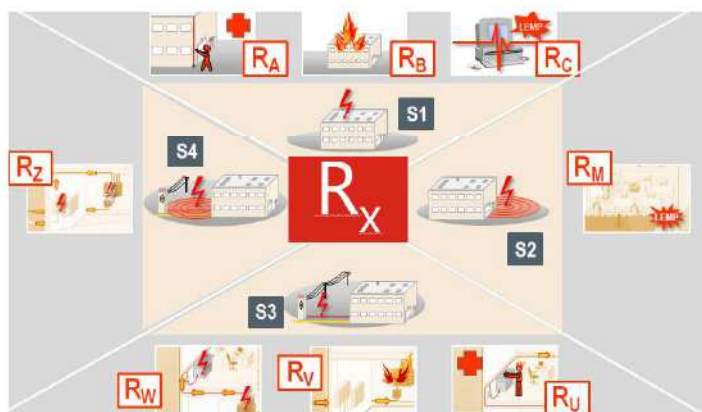
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Každá riziková složka popisuje určité nebezpečí. Mezi rizikové složky patří i možná ztráta. Ztráty, které můžete utrpět v důsledku úderu blesku, jsou definovány takto :

- L1 = Ztráta lidského života
- L2 = Ztráta veřejné služby
- L3 = Ztráta kulturního dědictví
- L4 = Ztráta ekonomické hodnoty

V souvislosti s přístupem k součástem rizika jsou potenciální ztráty spojené s následujícími, jak je uvedeno níže.

Součásti rizika se rozlišují podle zdrojů poškození.



Zdroj poškození **S1**: Úder blesku do budovy

- R_A** Součást vztahující se k úrazu živých bytostí způsobenému úrazem elektrickým proudem v důsledku dotkových a krokových napětí ve stavbě a mimo stavbu v zónách až do 3 m kolem svodů. Mohou také nastat ztráty typu L1 a, v případě staveb obsahujících dobytek, ztráty typu L4 s možnými ztrátami zvířat.
- R_B** Součást vztahující se k hmotné škodě způsobené nebezpečným jiskřením uvnitř stavby, které iniciuje požár nebo výbuch, které mohou také ohrozit prostředí. Mohou nastat všechny typy ztrát (L1, L2, L3 a L4).

- R_C** Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené LEMP. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

Zdroj poškození S2: Úder blesku v blízkosti stavby

- R_M** Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené LEMP. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

Zdroj poškození S3: Úder blesku do vedení připojeného ke stavbě

- R_U** Součást vztahující se k úrazu živých bytostí způsobenému dotykovými a krokovými napětími uvnitř stavby, jejichž příčinou jsou bleskové proudy injektované do vedení vstupujícího do stavby. Mohou také nastat ztráty typu L1 a v případě zemědělských staveb ztráty typu L4 s možnými ztrátami zvířat.
- R_V** Součást vztahující se k hmotné škodě (požár nebo výbuch iniciované nebezpečným jiskřením mezi venkovní instalací a kovovými částmi, obvykle na vstupu vedení do stavby), způsobené bleskovým proudem přeneseným přes nebo podél vstupujícího vedení. Mohou nastat všechny typy ztrát (L1, L2, L3 a L4).
- R_W** Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené přepětími indukovanými do vstupních vedení a přenesenými do stavby. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

Zdroj poškození S4: Úder blesku v blízkosti vedení připojeného ke stavbě

- R_Z** Součást vztahující se k poruše vnitřních systémů způsobené přepětími indukovanými do vstupních vedení a přenesenými do stavby. Ve všech případech mohou nastat ztráty typu L2 a L4 společně s typem L1 v případě staveb s rizikem výbuchu a nemocnic nebo jiných staveb, kde porucha vnitřních systémů bezprostředně ohrožuje lidské životy.

Podle jednotlivých součástí rizika lze nebezpečí ztrát analyzovat a eliminovat je příslušnými ochrannými opatřeními.

Provedená analýza rizik ČSN EN 62305-2:2013-02 na projekt - objekt objekt 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 ₁ :	Riziko ztráty lidského života;	R _T : 1,00E-05
Riziko R ₂ :	Riziko ztráty veřejných služeb;	R _T : 1,00E-03
Riziko R ₃ :	Riziko ztráty nenahraditelného kulturního dědictví;	R _T : 1,00E-04

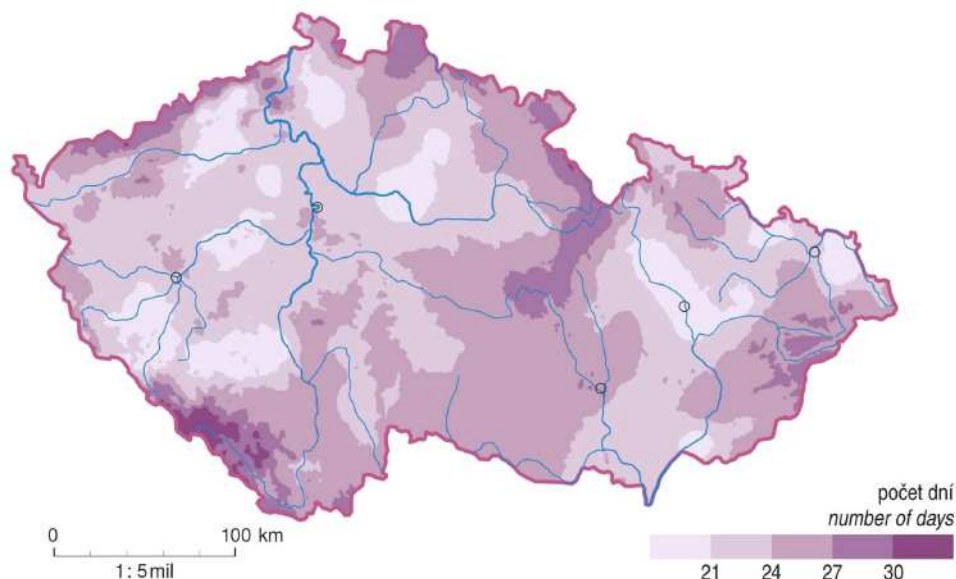
Připustná rizika R_T jsou definována:

Cílem analýzy rizika je snížit existující rizika na přijatelnou úroveň připustného rizika R_T tak, aby byla provedena ekonomicky rozumná volba ochranných opatření.

4.2 poloha, včetně parametrů budovy

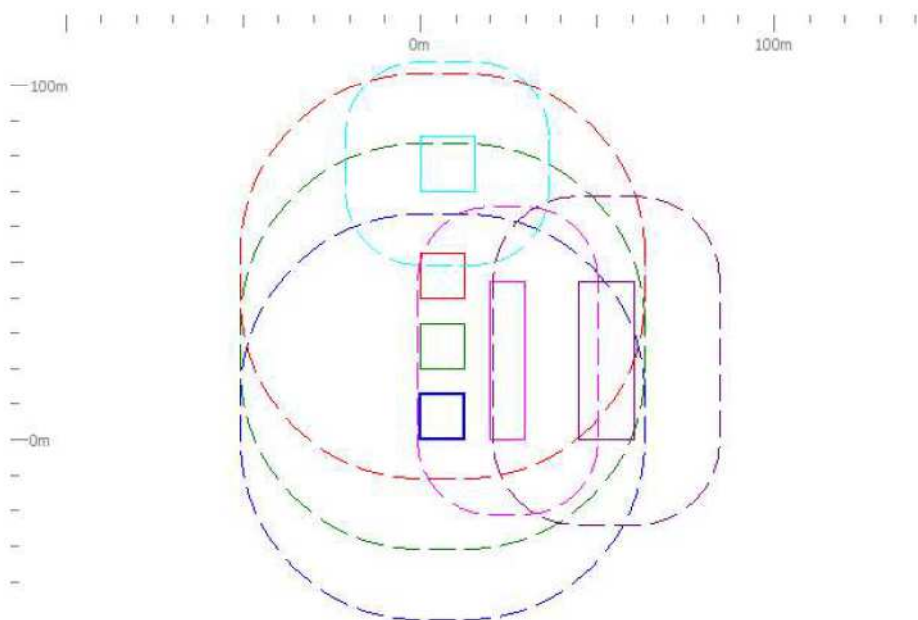
Základem výpočtu analýzy rizik Nrm.NameVer ČSN EN 62305-2:2013-02 je hustota úderů blesku **Ng**. Udává počet přímých úderů blesků na km² za rok. Pro dané umístění budovy objekt je stanoven podle izokeraunické mapy 2,70 počet úderu blesku na km² za rok. Z toho vyplývá počet bouřkových dní za rok pro dané místo v projektu ve výši 27,00 dní.

Hustota úderů blesků byla z mapy převzata:



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

Rozměry budovy jsou rozhodující pro určení sběrných ploch pro přímý a nepřímý úder blesku. Rozměry objektu ovlivní hodnotu sběrné polchy pro přímý úder blesku 17 582,00 m² a rovněž sběrné polchy pro nepřímý úder blesku 925 334,00 m².



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

Relativní pozice C_{db} : 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 N_d do budovy ve výši 0,0475 úderů / rok, počet nebezpečných událostí pro nepřímý úder blesku v blízkosti budovy ve výši 2,4984 úderů / rok.

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
 - plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem
- LPZ 1 - vnitřní prostor chráněné stavby
 - česlovna
 - kogenerace
 - kotelna
 - odvodňování kalu
 - VN2
 - zahušťovací nádrž

Zóny ochrany před bleskem se liší těmito normativními definicemi:



LPZ 0 _B	=	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.
LPZ 2 ... n	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku je obvykle zmírněno prostorovým stíněním.

Objekt je možné rozdělit do zón podle následujících rozlišovacích kritérií:

- Typ půdy nebo podlahy
- Požární úseky
- Prostorové stínění
- Uspořádání vnitřních systémů
- Stávající nebo předpokládaná ochranná opatření
- Výše možných ztrát

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 objekty pro objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- čerpadla
- jednotky motorgas
- MaR
- osvětlení
- přívodní vedení
- signální vedení
- ventilátory

5.1 čerpadla

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

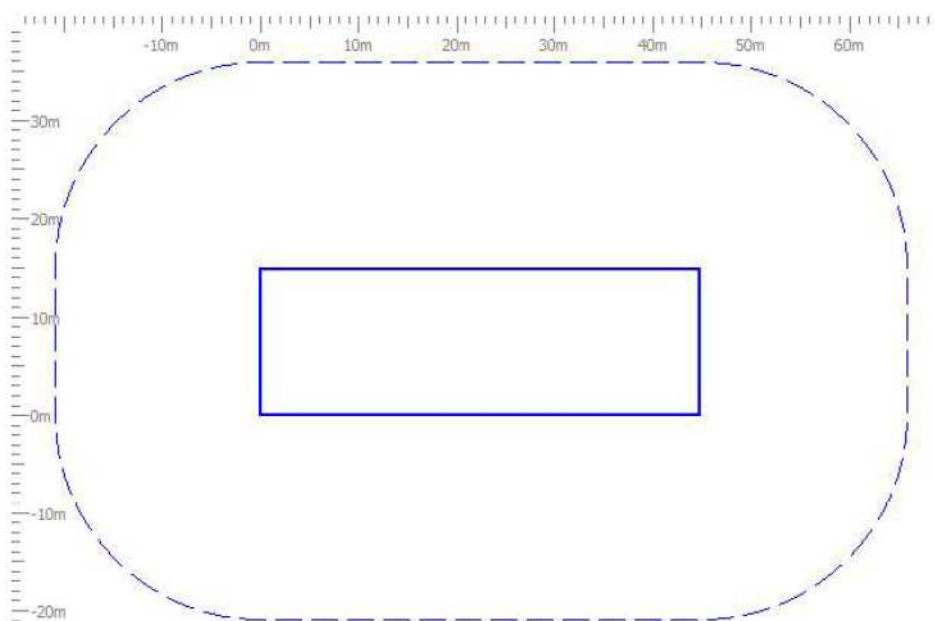


Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 30,00 m.

Ve vzdálenosti 30,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².



Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 1 200,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 120 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k čerpadla, je stanovena pro následující zónu:

	čerpadla - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově čerpadla byly v zónách definovány takto:

	čerpadla - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.2 jednotky motorgas

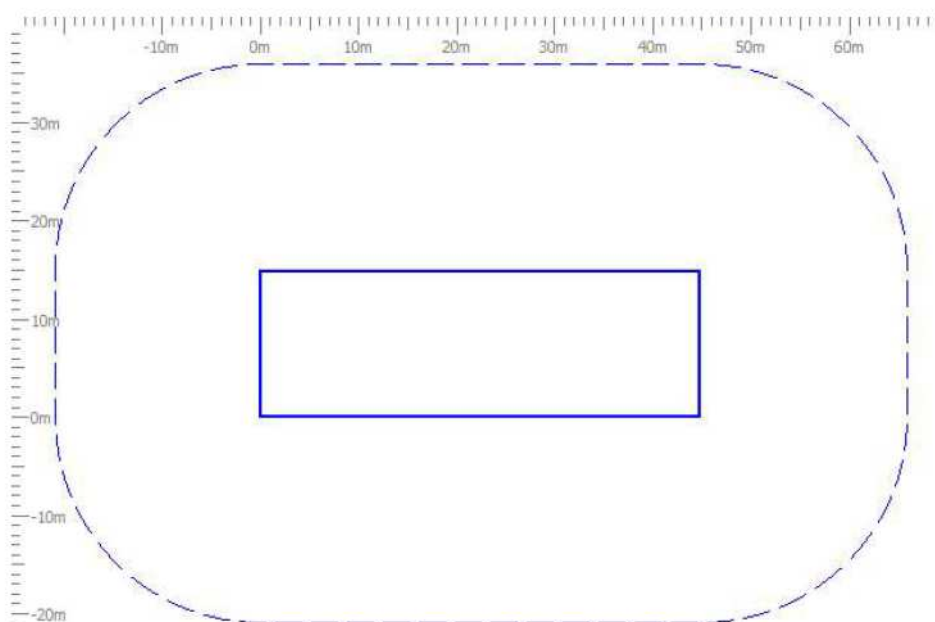
Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	vedení elektrické energie
Prostředí okolí vedení:	městské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	napájecí vedení NN , telekomunikační nebo datové vedení
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 40,00 m.

Ve vzdálenosti 40,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².



Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 1 600,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 160 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k jednotky motorgas , je stanovena pro následující zónu:

	jednotky motorgas - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově jednotky motorgas byly v zónách definovány takto:

	jednotky motorgas - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.3 MaR

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

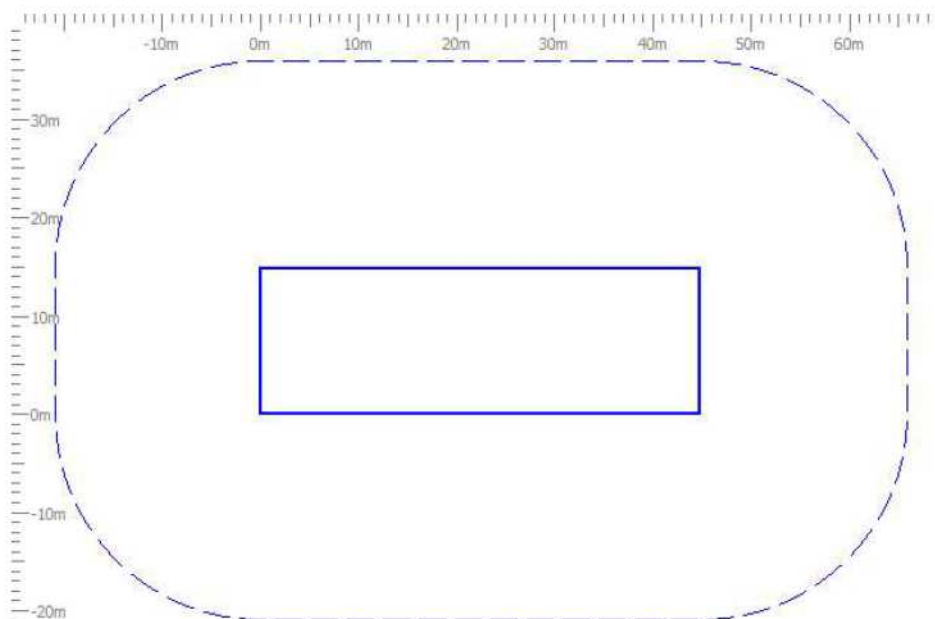
Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 110,00 m.

Ve vzdálenosti 110,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².





Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 4 400,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 440 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k MaR, je stanovena pro následující zónu:

	MaR - Uw
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
česlovna	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
kogenerace	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
kotelna	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
odvodňování kalu	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
VN2	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV
zahušťovací nádrž	1,0 kV < Uw ≤ 1,5 kV

Rozvody v budově MaR byly v zónách definovány takto:

	MaR - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.4 osvětlení

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

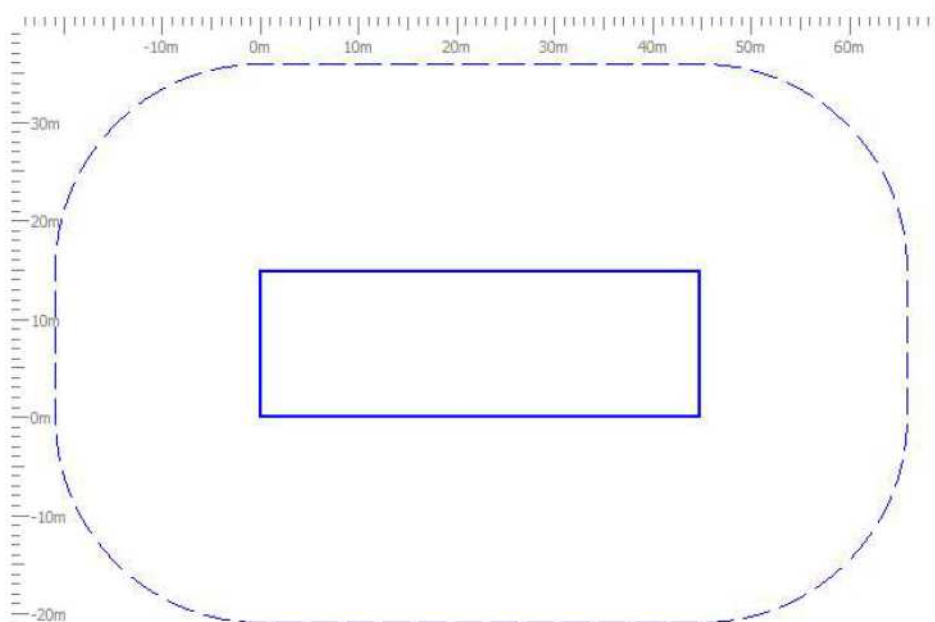
Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 95,00 m.

Ve vzdálenosti 95,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².





Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 3 800,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 380 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k osvětlení, je stanovena pro následující zónu:

	osvětlení - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově osvětlení byly v zónách definovány takto:

	osvětlení - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.5 přívodní vedení

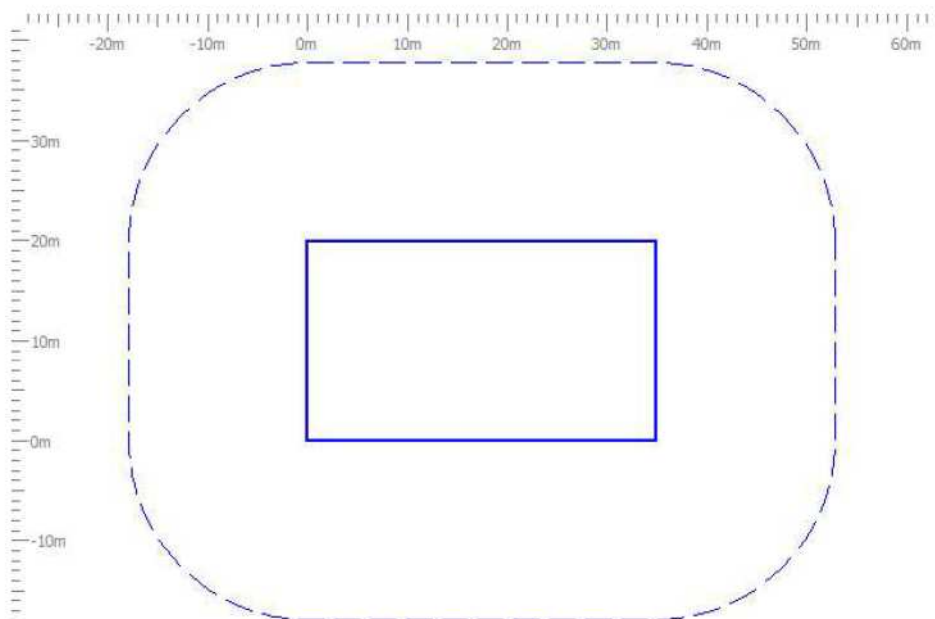
Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	vedení elektrické energie
Prostředí okolí vedení:	městské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	napájecí vedení NN , telekomunikační nebo datové vedení
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 85,00 m.

Ve vzdálenosti 85,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	35,00 m
W_a	Šířka:	20,00 m
H_a	Výška :	6,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 3 697,00 m².



Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 3 400,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 340 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k přívodní vedení , je stanovena pro následující zónu:

	přívodní vedení - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově přívodní vedení byly v zónách definovány takto:

	přívodní vedení - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.6 signální vedení

Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	telekomunikační vedení
Prostředí okolí vedení:	městské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	napájecí vedení NN , telekomunikační nebo datové vedení
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

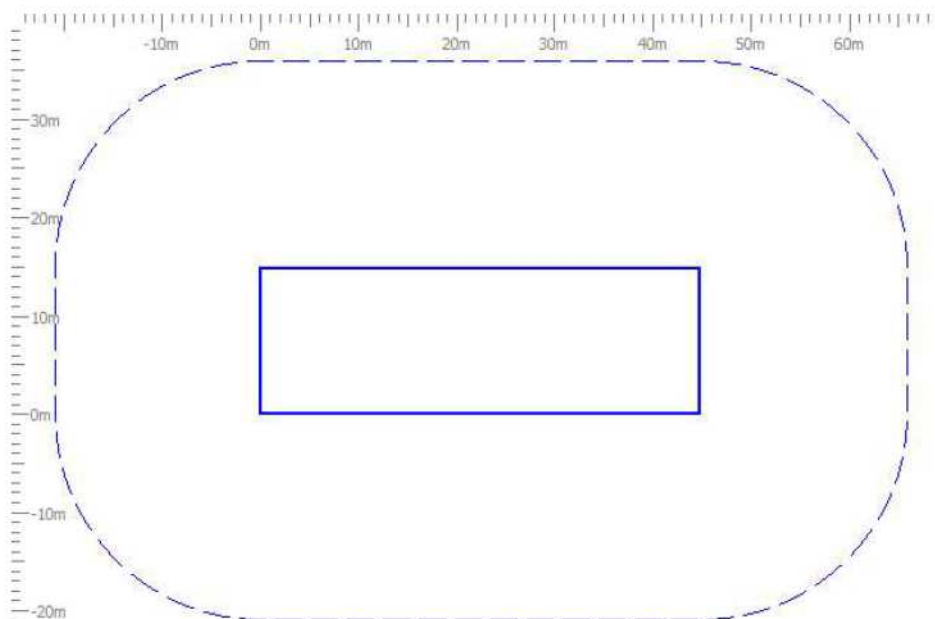
Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 110,00 m.

Ve vzdálenosti 110,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².





Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 4 400,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 440 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k signální vedení , je stanovena pro následující zónu:

	signální vedení - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově signální vedení byly v zónách definovány takto:

	signální vedení - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

5.7 ventilátory

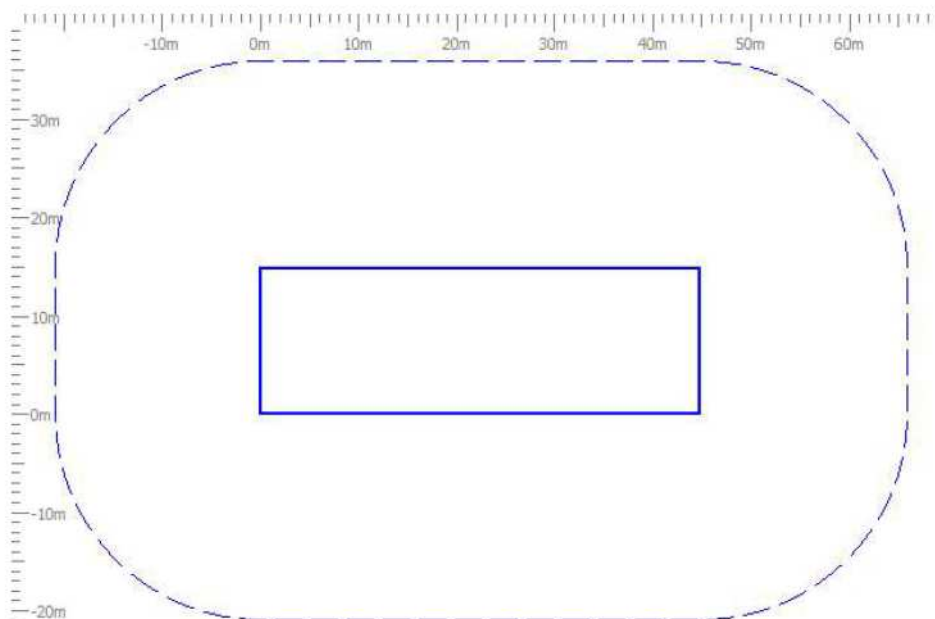
Činitel instalace:	kabelové vedení
Typ vedení:	vedení elektrické energie
Prostředí okolí vedení:	městské prostředí
Připojení vedení:	žádné zvláštní podmínky
Transformátor:	napájecí vedení NN , telekomunikační nebo datové vedení
Stínění kabelu:	vně: vrchní vedení nebo nestíněné kabelové vedení

Délka kabelu vně budovy do dalšího uzlu 45,00 m.

Ve vzdálenosti 45,00 m je připojený objekt, který má následující rozměry:

L_a	Délka:	45,00 m
W_a	Šířka:	15,00 m
H_a	Výška :	7,00 m
H_{pa}	Nejvyšší bod (pokud existuje) :	0,00 m

Sběrná plocha pro blesk přidruženého objektu vychází v 4 580,00 m².



Na základě těchto dat byly určeny následující sběrné oblasti pro vedení:

- Sběrná oblast pro přímé údery blesku do elektrického vedení: 1 800,00 m²
- Sběrná oblast pro nepřímé údery blesku v blízkosti elektrického vedení : 180 000,00 m²

Hladina výdržného napětí elektrických zařízení, která jsou připojena k ventilátory, je stanovena pro následující zónu:

	ventilátory - U_w
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
česlovna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kogenerace	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
kotelna	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
odvodňování kalu	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
VN2	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$
zahušťovací nádrž	$1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$

Rozvody v budově ventilátory byly v zónách definovány takto:

	ventilátory - KS3
plášť objektů chráněný proti zásahu bleskem	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
česlovna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kogenerace	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
kotelna	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
odvodňování kalu	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
VN2	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček
zahušťovací nádrž	nestíněný kabel - žádné opatření pro vyloučení instalačních smyček

6. vlastnosti stavby

6.1 riziko požáru

Riziko požáru je jedním z nejdůležitějších kritérií při určování hodnoty LPS (Lightning Protection System) představuje klasifikaci požárního rizika na základě konkrétní požárního zatížení. Požární zatížení by měla být stanovena odborníkem požární bezpečnosti nebo zřízené na základě dohody s vlastníkem objektu a jeho pojišťovnou. Rozlišují se podle následujících kritérií:

- Žádné nebezpečí požáru
- Malé riziko požáru (požární zatížení v budově menší než 400 MJ/m²)
- Obvyklé riziko požáru (požární zatížení v budově mezi 400 MJ/m² a 800 MJ/m²)
- Vysoké riziko požáru (zvláštní požární zatížení v budovách větší než 800 MJ/m²)
- Výbuch: Zóna 2/22
- Výbuch: Zóna 1/ 21
- Výbuch: Zóna 0/20

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

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
žádné riziko požáru nebo výbuchu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízké riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obvyklé riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoké riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 2, 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-Zóna 1, 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 0, 20 a pevné výbušné látky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2 opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
neexistují žádná opatření	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
automatické hasicí zařízení/EPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.3 jiné nebezpečí v budově pro osoby

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

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
žádné zvláštní nebezpečí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
průměrná úroveň paniky (např. budovy pro kulturní nebo sportovní podniky účast, mezi 100 a 1000 návštěvníky)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obtížná evakuace (např. budovy s handicapovanými osobami, nemocnice)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.5 vnější stínění místnosti

Prostorové stínění zeslabuje magnetické pole uvnitř budovy nebo stavby, které je způsobeno bleskem do, nebo vedle objektu, a snižuje vnitřní rázové vlny.

Toho lze dosáhnout tím, že se pospojením vytvoří síť, ve které mají být zahrnuty všechny vodivé části nosné konstrukce a vnitřní systémy. Vnější / vnitřní prostorové stínění tak tvoří pouze část konstrukce budovy. Je důležité zajistit, aby při použití plechové střešní krytiny a kovových obkladů, se zajistilo dostatečné elektricky vodivé spojení mezi sebou navzájem včetně vyrovnání potenciálu v souladu s normativními požadavky.

Vnější plášť budovy objekt:

- 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



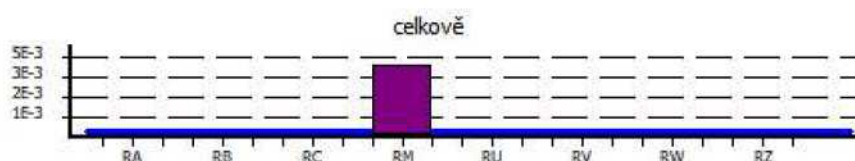
Pro osoby vně budovy, ale i uvnitř objekt byla určena následující rizika:

Připustné riziko R_T : 1,00E-05
 Vypočtené riziko R1 (nechráněné): 5,13E-03

Vypočtené riziko R1 (chráněné): 8,30E-06



Riziko R1 se skládá z těchto součástí rizika:



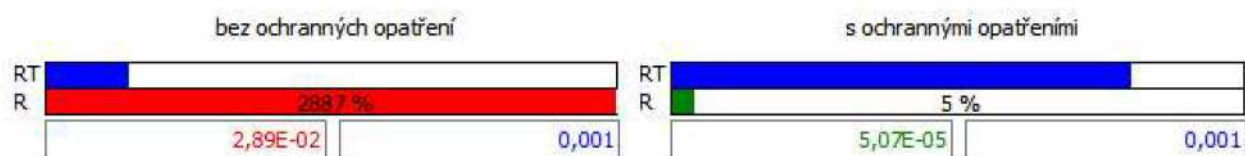
Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 7.

7.2 riziko R2, veřejné služby

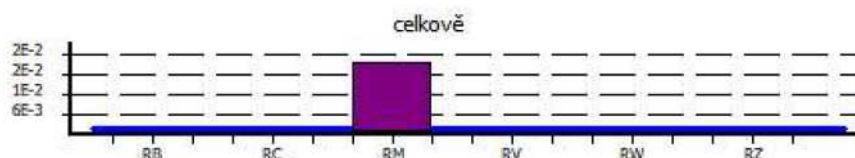
Riziko R2, ztráty veřejných služeb, bylo pro objekt objekt stanoveno následovně:

Připustné riziko R_T : 1,00E-03
 Vypočtené riziko R2 (nechráněné): 2,89E-02

Vypočtené riziko R2 (chráněné): 5,07E-05



Riziko R2 se skládá z následujících součástí rizika:



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

7.3 riziko R3, kulturní památky

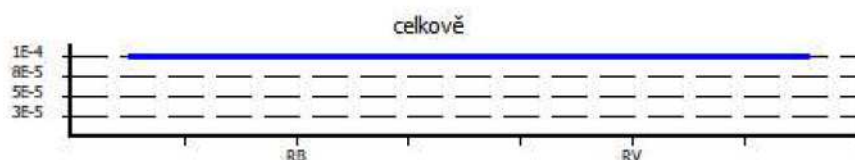
Riziko R3, ztráta kulturního dědictví, byl pro objekt objekt stanoveno následovně:

Přípustné riziko R_T : 1,00E-04
 Vypočtené riziko R3 (nechráněné): 0,00E00

Vypočtené riziko R3 (chráněné): 0,00E00

bez ochranných opatření				s ochrannými opatřeními			
RT				RT			
R	0 %			R	0 %		
	0,00E00	0,0001			0,00E00	0,0001	

Riziko R3 se skládá z následujících součástí rizika:



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

7.4 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 I	2.000E-02
pEB:	pospojování proti blesku pospojování pro LPL I	1.000E-02
<u>čerpadla:</u>		
Xshd:	stínění vedení vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
Xcon:	připojení vedení více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů 0,2

jednotky motorgas :

Xshd:	stínění vedení	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km		
Xcon:	připojení vedení	více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů
	více uzemněných nulových vodičů		0,2

MaR:

Xshd:	stínění vedení	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km		
Xcon:	připojení vedení	více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů
	více uzemněných nulových vodičů		0,2

osvětlení:

Xshd:	stínění vedení	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km		
Xcon:	připojení vedení	více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů
	více uzemněných nulových vodičů		0,2

přívodní vedení :

Xshd:	stínění vedení	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km		
Xcon:	připojení vedení	více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů
	více uzemněných nulových vodičů		0,2

signální vedení :

Xshd:	stínění vedení	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km
	vně: stínění: 1 Ω/km < rezistivita(RS) = 5 Ω/km		

Xcon:	připojení vedení více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů 0,2
-------	---	---

ventilátory:

Xshd:	stínění vedení vně: stínění: $1 \Omega/\text{km} < \text{rezistivita}(\text{RS}) = 5 \Omega/\text{km}$	vně: stínění: 1 $\Omega/\text{km} <$ rezistivita(RS) = 5 Ω/km
Xcon:	připojení vedení více uzemněných nulových vodičů	více uzemněných nulových vodičů 0,2

LPZ 0B:

plášť objektů chráněný
proti zásahu bleskem

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
-----	--	------

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

jednotky motorgas :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

osvětlení:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

LPZ 1:

česlovna

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
-----	--	------

rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01
-----	--	-----------

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

jednotky motorů:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

osvětlení:



pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

kogenerace

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
-----	--	------

rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01
-----	--	-----------

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------



jednotky motorgas :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

osvětlení:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

kotelna

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
-----	--	------

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

jednotky motorgas :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

osvětlení:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

signální vedení :



pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

odvodňování kalu

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
-----	--	------

rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01
-----	--	-----------

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

jednotky motorgas :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------



osvětlení:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02

VN2

pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01

čerpadla:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------



KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

jednotky motorgas :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

MaR:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

osvětlení:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

přívodní vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

	KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
zahušťovací nádrž			
	pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) elektrická izolace posuzovaných svodů,	0,01
	rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01
<u>čerpadla:</u>			
	pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
	KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
<u>jednotky motorgas :</u>			
	pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
	KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
<u>MaR:</u>			
	pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
	KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
<u>osvětlení:</u>			
	pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
	KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
<u>přívodní vedení :</u>			

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

signální vedení :

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

ventilátory:

pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 1	1.000E-02
-------	-----------------------------------	-----------

KS3:	typ vnitřní kabeláže nestíněný kabel - opatření pro vyloučení instalačních smyček	1.000E-02
------	---	-----------

8. právní závaznost

Posouzení rizik provedené na základě informací poskytnutých provozovatelem budovy, jejím vlastníkem nebo odbornými zaměstnanci, je třeba zjistit na místě. Je třeba poznamenat, že tyto údaje je třeba zkontrolovat, odpovídají-li realitě.

Na místě je potřeba získat informace pro výpočet rizika, které poskytne provozovatel budovy, její vlastník nebo odborní zaměstnanci. Je nutno tyto údaje zkontrolovat, zda-li odpovídají realitě.

Postup pro stanovení výpočtu rizika softwarem DEHNsupport je odvozen od standardního ČSN EN 62305-2:2013-02.

Je třeba poznamenat, že všechny předpoklady, dokumentace, ilustrace, kresby, rozměry, parametry a výsledky nejsou právně závazné pro zpracovatele výpočtu rizik.

Místo, Datum

Razítko, Podpis



9. všeobecné informace

9.1 Součásti vnější ochrany před bleskem

Prvky ochrany před bleskem, které se používají pro výstavbu vnějšího systému ochrany před bleskem, musí splňovat určité mechanické a elektrické požadavky, které jsou uvedené v řadě norem ČSN EN 50164 - x. Tato standardní řada je rozdělena například do následujících částí:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - ČSN EN 50164-1:2008 | Požadavky na spojovací součásti |
| - ČSN EN 50164-2:2008 | Požadavky na vodiče a zemniče |
| - ČSN EN 50164-3:2006 + A1:2009 | Požadavky na oddělovací jiskřiště |
| - ČSN EN 50164-4:2008 | Požadavky na podpěry vodičů |
| - ČSN EN 50164-5:2009 | Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů |

9.1.1 ČSN EN 50164-1:2008 Požadavky na spojovací součásti

Požadavky na spojovací součásti (svorky) jsou definovány v normě ČSN EN 50164-1. To znamená, že pro instalaci systémů ochrany před bleskem platí, že spojovací komponenty musí být vybrány pro očekávané zatížení (H nebo N). Tak by na jímáči připadla (100% bleskového proudu) svorka pro zatížení H (100 kA) a na již rozdělený bleskový proud, například ve smyčce nebo v přívodu k zemníci svorce pouze N (50 kA). Schopnost zvládat zatížení prokazuje zkouška výrobce.

9.1.2 ČSN EN 50164-2:2008 Požadavky na vodiče a zemniče

Zvláštní požadavky na vodiče, například svody a zemnění, ČSN EN 50164-2. Ty jsou definovány následujícím způsobem:

- mechanické vlastnosti (pevnost v tahu a minimální tažnost),
- elektrické vlastnosti (maximální odpor) a
- antikorozi ochranné vlastnosti (umělé stárnutí).

Norma ČSN EN 50164-2 také specifikuje požadavky na uzemnění a zemní tyče. Důležité jsou zde především materiál, geometrie, minimální rozměry a mechanické a elektrické vlastnosti. Tyto požadavky normy jsou důležité vlastnosti výrobků, které musí být uvedeny v dokumentaci a katalogových listů výrobce.

9.1.3 ČSN EN 50164-3:2006 + A1:2009 Požadavky na oddělovací jiskřiště

Jiskřiště lze použít pro elektrickou izolaci uzemňovací soustavy.

Pro oddělovací jiskřiště platí požadavky normy ČSN EN 50164-3, aby komponenty, pokud jsou instalovány podle pokynů výrobce, byly spolehlivé, stabilní a bezpečné pro lidi a okolní zařízení.

9.1.4 ČSN EN 50164-4:2008 Požadavky na podpěry vodičů

Norma ČSN EN 50164-4 specifikuje požadavky a zkoušky pro kovové i nekovové podpěry vodičů používaných na svody.

9.1.5 ČSN EN 50164-5:2009 Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

Všechny revizní skříně musí být navrženy a konstruovány tak, že jsou spolehlivé při určeném použití a bez rizika pro osoby nebo životní prostředí. ČSN EN 50164-5 specifikuje požadavky a zkoušky pro revizní skříně a a prostupy izolací základu (například zkouška těsnosti).

10. objasnění pojmů

Koordinovaná ochrana SPD

Vybraná SPD vytvoří koordinovaný systém, který snižuje selhání elektrických a elektronických systémů

Izolační rozhraní

Zařízení, která mohou snížit rázové vlny ve vedeních, které vstupují do LPZ. Tato zařízení zahrnují oddělovací transformátory s uzemněným stíněním mezi vinutími, nekovové kabely z optických vláken a



optočleny. Izolační odpor těchto zařízení musí být v souladu s vyhláškou nebo normou

LEMP Elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem [en: lightning electromagnetic impulse]

Všechny elektromagnetické účinky proudu blesku, který prostřednictvím galvanické, indukční nebo kapacitní vazby vytvoří spoje pro průchod rázové vlny a elektromagnetického pulzního pole

LP Ochrana před bleskem [en: lightning protection]

Kompletní systém pro ochranu staveb, včetně jejich vnitřních systémů a obsahu a osob před účinky blesku. Skládá se z

vnějšího systému ochrany před bleskem (LPS) a opatření na ochranu proti LEMP

LPL hladina ochrany před bleskem [en: lightning protection level]

Číselná hodnota, která je založena na parametrech bleskových proudů a pravděpodobnosti jejich výskytu, které nepřekročí odpovídající maximální a minimální mezní hodnoty uvažovaných blesků.

LPS [en: lightning protection system] - systém ochrany před bleskem

Kompletní systém, který se používá ke snížení rizika poškození budovy nebo konstrukce přímými úderu blesku

EB - ochrana před bleskem pospojováním proti blesku (en: lightning equipotential bonding)

Pospojení oddělených kovových částí a LPS přímým připojením nebo připojením přes zařízení pro ochranu proti přepětí na snížení škod způsobených bleskovými proudy případným rozdílem potenciálů

SPD přepět'ové ochranné zařízení [en: surge protective device]

Zařízení, které je určeno k omezení přechodného přepětí a svedení impulzních proudů. Obsahuje alespoň jeden nelineární prvek

Uzel

Uzel na přívodním vedení lze zanedbat při šíření rázové vlny: Příklady uzlu jsou distribuční bod na vedení ve VN / NN transformátoru nebo v rozvodně, spínač nebo telekomunikační zařízení (např. multiplexery nebo xDSL zařízení), v telekomunikačním vedení.

Fyzické poškození

Poškození budovy nebo stavby (nebo jejího obsahu) v důsledku mechanického, tepelného, chemického a výbušného důsledku úderu blesku

Úraz živých bytostí

Trvalé zranění nebo smrt lidí či zvířat prostřednictvím elektrického proudu v důsledku nebezpečného dotykového nebo krokového napětí způsobeného bleskem

R riziko škod

Pravděpodobná, průměrná roční ztráta (osob a zboží) v důsledku úderu blesku, na základě celkové hodnoty (zboží a osob), chráněné budovy

ZS zóna budovy

Část budovy se shodnými vlastnostmi parametrů pro posouzení rizikové složky.

Zóna ochrany před bleskem LPZ [en: lightning protection zone]

Oblast, ve které je elektromagnetické prostředí definováno z hlediska nebezpečí od blesku. Hranice zón LPZ nejsou nutně fyzické hranice (např. stěny, podlaha nebo strop)

Magnetické stínění

Uzavřené kovové mřížky, nebo opláštění, které obklopuje stavební prvky, které mají být chráněny, nebo jejich část, za účelem snížení ztrát z elektrických a elektronických zařízení



Kabel pro ochranu před bleskem

Speciální kabel s vysokou dielektrickou pevností, stínění je kovové připojeno přímo nebo prostřednictvím povlaku vodivého plastu, který je připojen k potenciálu země

Ochrana před bleskem - kabelový kanál

Kabelový kanál s nízkým odporem (např. beton s ocelovou výztuží, nebo propojený kovový kanál) v trvalém kontaktu se zemí.