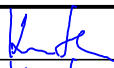


Vypracoval:	Ing. Libor Kučera		Ing. Libor Kučera projektování elektrických zařízení Čejč, č.p. 223, 696 14 tel.: 606 154 364
Zodpovědný projektant:	Ing. Libor Kučera		
Místo: Jundrov kraj Jihomoravský			
Akce: Oprava střechy objektu č.p. 66 na pozemku parc.č. 533, k.ú Jundrov			Stupeň: DPS
			Datum: 07/2023
Část: Vnější ochrana před bleskem – technická zpráva			Výkr. č.: 01
Investor: Mat. škola, zákl. škola a střed. škola Gellnerka Brno, Gellnerova 66/1, Jundrov, 637 00 Brno			Č. zak.: 15/23

TECHNICKÁ ZPRÁVA

OCHRANA PŘED BLESKEM

- 1. Rozsah projektu**
- 2. Popis objektu**
- 3. Vnější systém ochrany před bleskem**
- 4. Ochrana před přepětí SLP**
- 5. Použité ČSN**
- 6. Závěr**

1. Rozsah projektu

Realizační projekt řeší vnější ochranu před bleskem (dále jen LPS) stávající školské budovy v obci Brno - Jundrov, umístěné na parcele č. 553, k.ú. Jundrov. Z důvodu výměny střešní krytiny bude nově provedena LPS dle souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4.

Projekt zahrnuje:

- ochranu před bleskem

Podklady pro zpracování projektu:

- místní šetření
- stavební projektová dokumentace
- konzultace s investorem

2. Popis objektu

Dvoupodlažní budova o rozměrech 25,5m x 12,75m a výšce 11,6m. Budova je postavena z pálených cihel. Střecha budovy bude sedlová, pokryta falcovaným plachem.

3. Vnější systém ochrany před bleskem

Objekt bude opatřen systémem ochrany před bleskem (LPS) provedeným dle souboru norem ČSN EN 62305.

- LPS je navržen jako izolovaná soustava
- Na základě výpočtu řízeného rizika (B-15/23) byl objekt zaříděn do III. třídy LPS.
- Návrh jímací soustavy byl proveden metodou valivé koule $r = 45\text{m}$, pomocná metoda ochranného úhlu 72° .
- LPS bude tvořit jímací soustava a svodové vedení z normalizovaného materiálu – vodiče AlMgSi $\varnothing 8\text{ mm}$. Podpěry vedení a svorky budou v provedení FeZn.
- Falcovaný plech a výstroj střechy bude sloužit jako náhodný jímač.

Jímací soustava:

Bude řešena jako hřebenová izolovaná soustava s pomocnými jímači. Jímací soustava bude provedena vodičem AlMgSi, který bude veden na podpěrách po hřebeni střechy.

Dále bude jímací soustava doplněna o 1ks pomocného jímače o výšce 2m. Bude použita typizovaná jímací tyč AlMgSi $\varnothing 16\text{mm}$, která bude ukotvena do střešní konstrukce. Na koncích hřebenu umístěny pomocné jímače o délce 40cm, které budou provedeny z drátu AlMgSi $\varnothing 8\text{mm}$.

Jímací vedení bude vodivě propojeno s anténním stožárem a sněhovými zachytávači.

Výpočet minimálních dostatečných vzdáleností byl proveden výpočtovým programem DEHN Distanc Tool (viz. příloha č. 2) :

Vypočtené minimální izolační vzdálenosti:

$s = 50\text{ cm}$ (jímače)

$s = 43\text{cm}$ (hřeben střechy)

pozn: s – minimální izolační vzdálenost, $k=0,5$

Jakékoliv elektrické zařízení a vodivé stavební prvky, neslouží li jako součást ochrany před bleskem, nesmí být blíže jímací soustavě LPS než je stanoveno výpočtem minimální vzdálenosti

Svody:

Svody č. 1,2,3,6,7 budou vedeny po okapových svodech pomocí typizovaných příchytů. Svody budou připojeny na vývody z obvodového zemniče.

Svody č. 4,5 budou provedeny jako povrchový z drátu AlMgSi Ø 8mm, připojen bude na vývody z obvodového zemniče.

Opatření proti dotykovým napětím při úderu blesku:

U svodů hrozí při úderu blesku ke vzniku nebezpečného dotykového napětí. Z toho důvodu u svodů, u kterých existuje nebezpečí výskytu osob v okolí svodů, doporučuji snížit rezistivitu půdy v okolí do 3m od svodů – např. vrstvou šterku o tloušťce min. 15 cm pod dlažbou, vrstvou asfaltu o tloušťce 5cm a pod.

Pravděpodobnost dotyku osob svodů, lze snížit instalací výstražné tabulky.

Opatření proti krokovým napětím při úderu blesku:

U svodů hrozí při úderu blesku ke vzniku nebezpečného krokového napětí. Z toho důvodu u svodů, u kterých existuje nebezpečí výskytu osob v okolí svodů, doporučuji snížit rezistivitu půdy v okolí do 3m od svodů – např. vrstvou šterku o tloušťce min. 15 cm pod dlažbou, vrstvou asfaltu o tloušťce 5cm a pod.

Pravděpodobnost vstupu do nebezpečné oblasti je také možno snížit instalací výstražné tabulky.

Zemniče:

Nově se zbuduje obvodový zemnič pásovinou FeZn 30x4mm. Vývody budou provedeny zemnicím drátem FeZn Ø 10mm na které bude připojeny zaváděcí tyče svodů č. 1,2,3,4,5,6,7 (uspořádání zemničů typu A dle ČSN EN 62305-3). Ve spojích bude provedena antikorozi ochrana dle čl. NA.7.5 ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Stávající uzemnění bude propojeno s novou jímací soustavou.

V případě souběhu nebo křížení zemniče s ostatními sítěmi musí být **plně dodrženy požadavky majitelů a provozovatelů dotčených sítí.**

Před započítáním výkopových prací je stavebník, nebo jím pověřená třetí osoba, povinná zajistit vytyčení sítí technického vybavení.

4. Ochrana před přepětí SLP

Nebude-li demontován anténní stožár s anténou bude provedena ochrana proti přepětí a zavlčení bleskových proudů do objektu.

Přepětíová ochrana T1+T2 SLP se umístí co nejblíže vstupu vodičů SLP do objektu (pod střechou) a bude propojena vodičem H07V-K 16mm² zž s ekvipotenciální přípojnici MET (HOP) budovy.

5. Použité ČSN

ČSN 33 2000-1	ČSN 33 2000-5-51 ed.2	ČSN EN 60445
ČSN 33 2000-3	ČSN 33 2000-5-52	ČSN EN 61140
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	ČSN 33 2000-5-523	ČSN 33 0010
ČSN 33 2000-4-46	ČSN 33 2000-5-54 ed.2	ČSN EN 12464-1
ČSN 33 2000-4-47	ČSN 33 2000-7-701 ed.2	ČSN 33 2312
ČSN 33 2000-4-473	ČSN 33 2000-7-713	ČSN 33 1390
		ČSN EN 62305 1-4

6. Závěr

Při montáži LPS je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní a hygienické předpisy. Práce na elektrickém zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/1978 Sb. Po ukončení všech montážních prací bude na el. zařízení dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed.2 provedena výchozí revize a vydána revizní zpráva, na jejímž základě bude el. zařízení uvedeno do trvalého provozu.

Vyhotovil: Ing. Libor Kučera

Čejč 7/2023

Datum: 24.7.2023

Číslo projektu: B-15/23

Ochrana před bleskem Management rizika

vypočteno dle
mezinárodní normy: IEC 62305-2:2006;

s ohledem na citované národní normy
obsažené v příloze pro
Českou republiku
dle národní normy: ČSN EN 62305-2

**Shrnutí ochranných opatření pro
snížení rizika škod, které jsou způsobeny bleskem a
vychází z výpočtu managementu rizika
níže uvedeného projektu:**

Označení projektu:

Název stavby: Oprava střechy objektu, č.p. 66
na pozemku parc.č. 553, k.ú. Jundrov

Místo stavby: parc.č. 553, k.ú. Jundrov

Investor: Mat. škola, zákl. škola, střed. škola Gellnerka Brno
Gellnerova 66/1, Jundrov, 637 00 Brno

Vypracoval:

Ing. Libor Kučera

Autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb
spec. elektrotechnická zařízení

ČKAIT – 1004691

mob.: 606 154 364

.....
razítko a podpis

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.

V normě popsaný management rizika obsahuje analýzu rizika, prostřednictvím které může být stanovena potřeba ochrany na stavbě s ohledem na úder blesku.

Cílem ocenění rizika je dosažení snížení skutečné hodnoty rizika, které je způsobeno úderem blesku do stavby, pomocí cílených ochranných opatření na hodnotu tolerovatelnou.

2. Právní závaznost

V příloze uvedené ocenění rizika se vztahuje na údaje od provozovatele stavby, majitele nebo odborníka, které jsou přijaty nebo stanoveny na místě. Po ocenění rizika by měly být tyto údaje ještě jednou zkontrolovány.

Provedené postupy při výpočetním stanovení rizika pomocí softwaru DEHNsupport je odvozen dle normy (IEC 62305-2; DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2); CEI EN 62305-2; BS EN 62305-2; ČSN EN 62305-2; STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2).

Všechny parametry odpovídají normativním požadavkům. Je důrazně upozorněno na to, že pro lepší porozumění byly normativní zkratky částečně ve výrazech přejmenovány.

Je poukázáno na to, že všechny údaje, podklady, zobrazení, výkresy, parametry, jakož i výsledky nemají žádnou právní závaznost pro zhotovitele softwaru.

3. Normativní podklady pro Českou republiku

Soubor norem ČSN EN 62305 se sestává z následujících částí:

- ČSN EN 62305-1 „Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy“
- ČSN EN 62305-2 „Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika“
- ČSN EN 62305-3 „Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života“
- ČSN EN 62305-4 „Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách“

4. Údaje o projektu

4.1 Vyhodnocení rizik

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

Riziko R₁: Riziko ztráty lidského života;

R_T: 1,00E-05

Připustná rizika R_T jsou definována:

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

4.2 Poloha, včetně parametrů budovy

Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků N_g . Udává počet přímých úderů blesku za rok na km^2 .

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

Rozhodující pro určení sběrných ploch pro přímý/nepřímý úder blesku následující rozměry vyšetřované stavby:

L_b	Délka:	25,55 m
W_b	Šířka:	12,75 m
H_b	Výška:	11,55 m
H_{pb}	Nejvyšší bod (pokud existuje):	

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

Sběrná plocha pro přímé údery blesku:	4 167,00 m^2
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	810 898,00 m^2

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 $N_D = 0,006 = \text{úderů/rok}$
- nepřímé údery vedle stavby $N_M = 2,3516 \text{ úderů/rok}$

4.3 Rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón

Celá stavba objekt nebyla rozdělena do žádných zón ochrany před bleskem:

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 objekty pro objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- vedení E.ON
- telekomunikace

Parametry byly stanoveny pro každé vedení, například:

- Typ vedení (nadzemní / podzemní)
- Délka vedení (mimo budovu)
- Okolí vedení
- Související konstrukční systém
- Typ vnitřní kabeláže
- Nejnížší jmenovité impulzní výdržné napětí (Výdržné napětí na svorkách)

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:

- obvyklé riziko požáru

4.6 Opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

- hasicí přístroje, ruční hasicí přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty

4.7 Jiné nebezpečí v budově pro osoby

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

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

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;

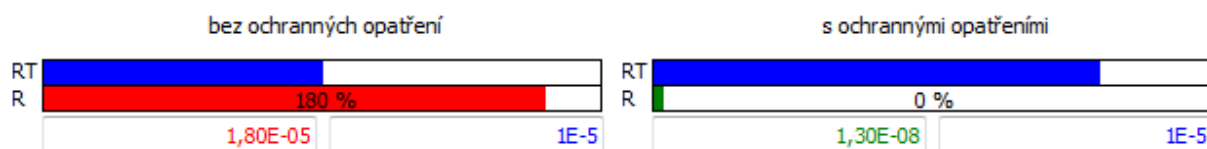
nevyhovující = červený pruh.

5.1 Riziko R1, lidské životy

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

Připustné riziko R_T : 1,00E-05
Vypočtené riziko R_1 (nechráněné): 1,80E-05

Vypočtené riziko R_1 (chráněné): 1,30E-08



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v 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:	systém ochrany před bleskem LPS LPS třída III	2.000E-01
pEB:	pospojování proti blesku pospojování pro LPL III nebo IV	5.000E-02
ru:	vlastnosti vnitřního povrchu/podlahy asfalt, linoleum, dřevo $R \geq 100 \text{ k}\Omega$	1.000E-05
pa:	ochrana před úrazem elektrickým proudem (úder blesku do budovy) varovné nápisy,	0,1
rp:	protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01
<u>vedení E.ON:</u>		
pSPD:	koordinovaná ochrana SPD LPL 3 nebo 4	5.000E-02

6. 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.

7. Všeobecné informace

7.1 Součásti vnější ochrany před bleskem

Hromosvodní součásti, které budou použity pro montáž vnější ochrany před bleskem, musí odpovídat požadavkům kladeným na mechanické a elektrické zkoušky dle souboru norem ČSN EN 50164-x. Tento soubor obsahuje tyto části:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - 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 |

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

Požadavky na spojovací součásti, například svorky, jsou definovány v ČSN EN 50164-1. To znamená pro firmu, která instaluje hromosvod, že spojovací součásti musí být zvoleny pro očekávané zatížení (H nebo N) v místě instalace. Například pro svorku jímací tyče (100% bleskového proudu) je definováno zatížení H (100 kA) a pro svorku instalovanou ve mříži nebo na uzemňovacím přívodu (bleskový proud rozdělen) je zatížení N (50 kA). Schopnost instalace pro tyto příklady je nutno dokumentovat zkouškami výrobců.

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

Vodiče, například jímací tyče a svody, jakož i zemniče, jsou definovány v normě ČSN EN 50164-2 konkrétními požadavky:

- mechanické vlastnosti (minimální pevnost a –přetržení při prodloužení),
- elektrické vlastnosti (maximální specifický odpor) a
- korozní vlastnosti (umělé stárnutí).

Pro zemniče a hloubkové zemniče jsou stanoveny požadavky v normě ČSN EN 50164-2. Důležité přitom pro všechny materiály je geometrie, minimální rozměry, jakož i mechanické a elektrické vlastnosti.

Tyto požadavky z normy jsou skutečnými vlastnostmi výrobků, které musí dokumentovat výrobce v podkladech, jakož i výrobové dokumentaci.

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

Oddělovací jiskřiště mohou být použity na galvanické oddělení uzemňovacích soustav.

Požadavky na oddělovací jiskřiště jsou definovány v normě ČSN EN 50164-3 a musí být dimenzovány dle této normy. Dále jsou instalovány v souladu s návody výrobců, přípustně, stále a bezpečně pro osoby a okolní zařízení.

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

Norma ČSN EN 50164-4 stanovuje požadavky a zkoušky pro kovové a nekovové podpěry vodičů, které se používají na uchycení jímacích tyčí a svodů.

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

Všechny revizní skříně a provedení zemničů musí být navrženy a konstruovány tak, aby byly při definovaném použití spolehlivé a nebyly nebezpečné pro osoby a okolí.

ČSN EN 50164-5 stanovuje požadavky a zkoušky pro revizní skříně (například tlakové zatížení) a provedení zemničů (například zkouška těsnosti).



Výpočet dostatečné vzdálenosti

Datum: 25.7.2023

Provedeno dle mezinárodní normy:

Číslo zákazníka/projektu.: /

Projektant/montážní firma:

Společnost:

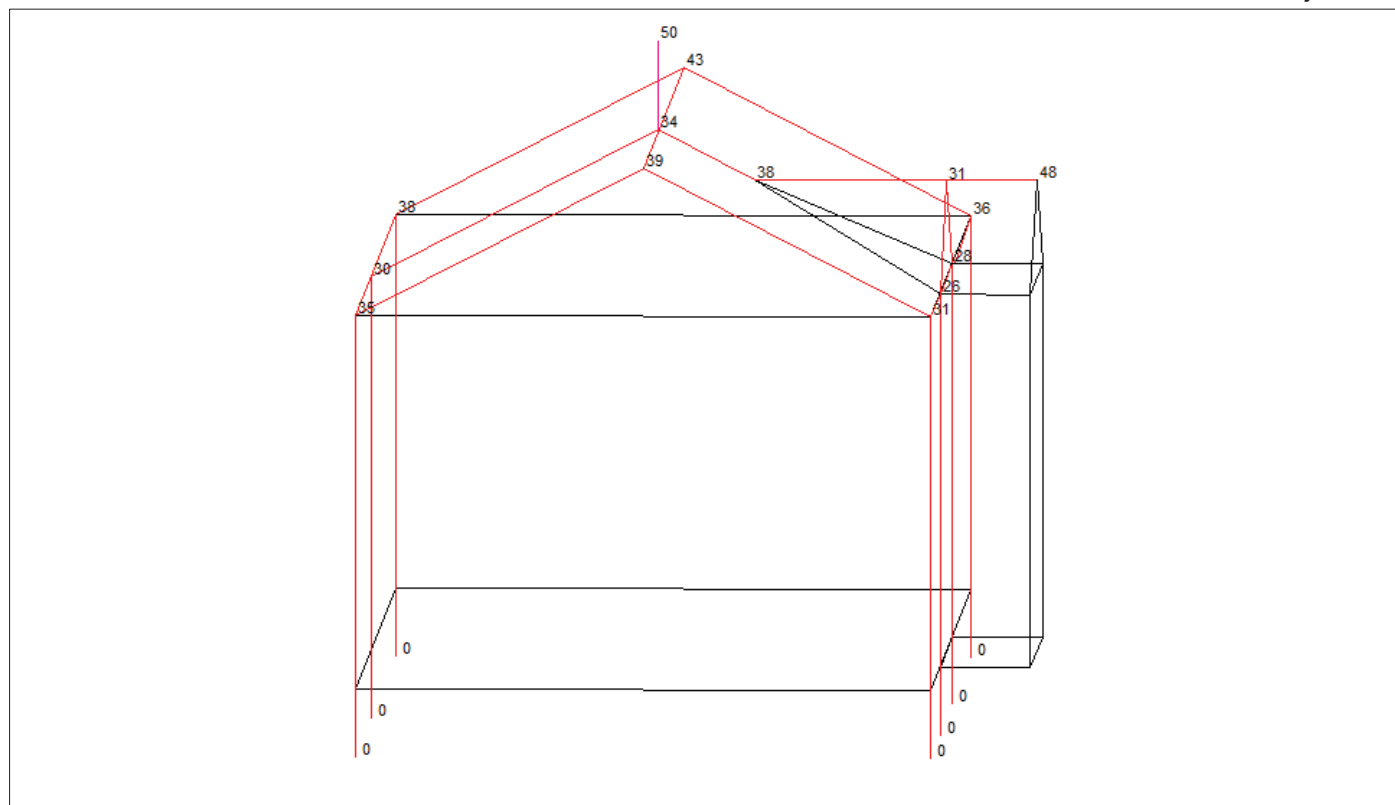
Název: LPS Brno Jundrov

Ulice:

PSČ:

Telefon:

Bezejmenná



Aktuální zobrazení: Celková stavba (3D)

Údaje o dostatečné vzdálenosti v cm

Zákazník/objednatel:

Číslo zákazníka:

Jméno:

Ulice:

PSČ: --

Údaje pro výpočet:

Volba třídy ochrany před bleskem: III

Proudové zatížení: 100 kA

k_m - Izolační hodnota k_m : 0.5

Úroveň potenciálu: -1.5 m

Projekt:

Číslo projektu:

Název projektu:

Ulice:

PSČ: --

Výpočet dostatečné vzdálenosti

Datum: 25.7.2023

Provedeno dle mezinárodní normy:

Číslo zákazníka/projektu.: /

Projektant/montážní firma:

Společnost:

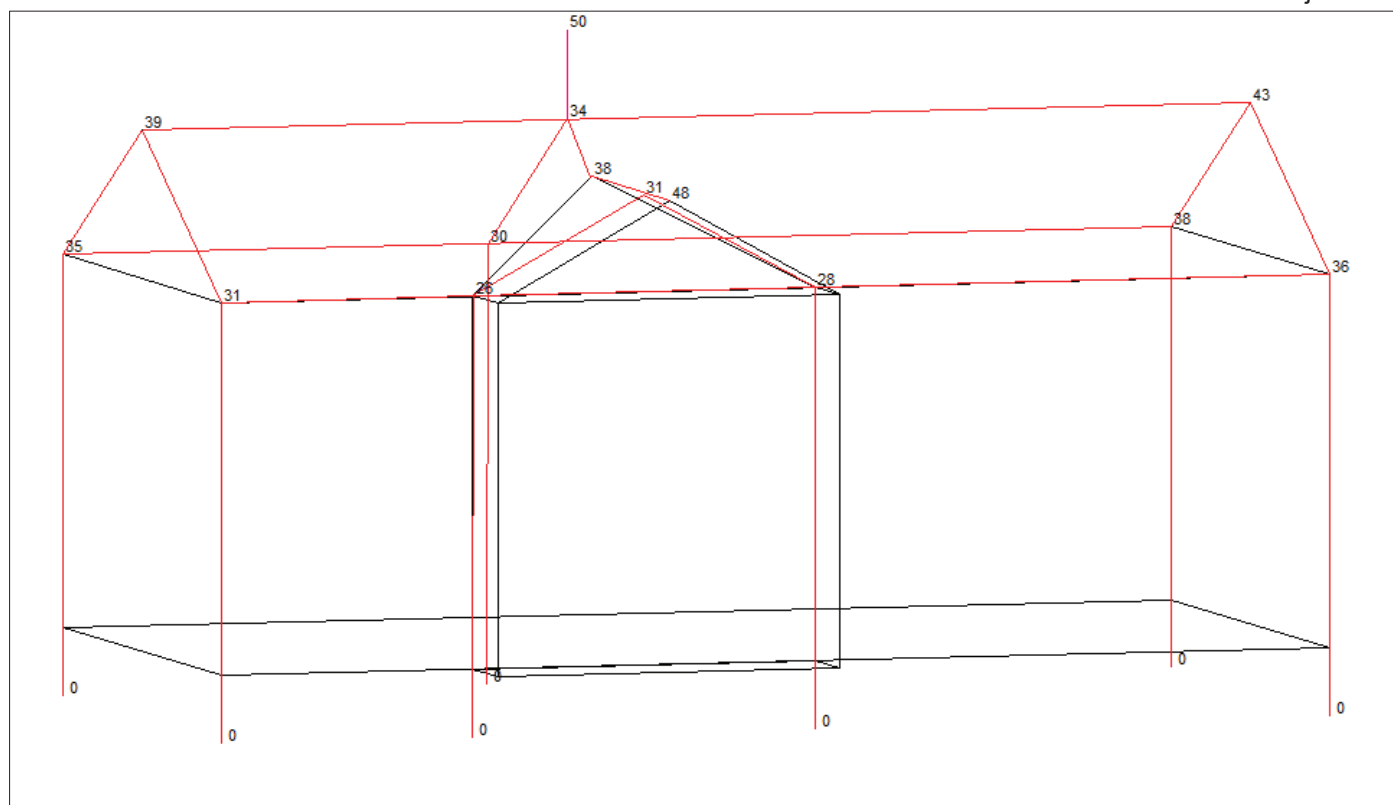
Název: LPS Brno Jundrov

Ulice:

PSČ:

Telefon:

Bezejmenná



Aktuální zobrazení: Celková stavba (3D)

Údaje o dostatečné vzdálenosti v cm

Zákazník/objednatel:

Číslo zákazníka:

Jméno:

Ulice:

PSČ: --

Údaje pro výpočet:

Volba třídy ochrany před bleskem: III

Proudové zatížení: 100 kA

k_m - Izolační hodnota km: 0.5

Úroveň potenciálu: -1.5 m

Projekt:

Číslo projektu:

Název projektu:

Ulice:

PSČ: --