


Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		NÁZEV SPOLEČNOSTI s.r.o. Projektová a inženýrská společnost Adresa, PSČ Město tel.: +420 000 000 000, fax: +420 000 000 000 E-mail: info@mojespolecnost.cz www.mojespolecnost.cz
Zodpovědný projektant	Ing. Petr Čáp	
Vypracoval	Milan Turek, DiS.	
Kontroloval	Ing. Karel Bárta	

		AQUA PROCON s.r.o. Projektová a inženýrská společnost – divize Praha Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha tel.: 266 109 335, fax: 266 712 140 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Aleš Mucha	
Vedoucí dílčího projektu		

Investor	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.	
Objednatel	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.	

Formát	13×A4	Měřítko	Stupeň	DPS	Datum	05/2023	Zakázkové číslo	1590521-50
--------	-------	---------	--------	-----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt		
<div><h1>ZPRACOVÁNÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ AČOV TÁBOR</h1><div><div>D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení</div><div>D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení</div><div>D.2.2 - PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU A ASŘTP</div></div></div>		
Příloha	Číslo přílohy	Reviz
TECHNICKÁ ZPRÁVA	D.2.2.1	0

1	Použité normy	3
2	Úvod	5
3	Použité podklady	7
4	Návrh systému vnější LPS	7
5	Kategorizace objektu	7
6	6. Použitá metoda	7
7	Jímací soustava	9
8	Dostatečná vzdálenost	9
9	Soustava svodů	10
10	Uzemňovací soustava	10
11	Ochranná opatření	10
12	Ekvipotenciální pospojování	11
13	Návrh systému vnitřní ochrany LPS	11
14	Pospojování	12
15	Závěr	12
16	Přílohy technické zprávy	13

1 Použité normy

ČSN EN 62305-1 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.

ČSN EN 62305-2 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika.

ČSN EN 62305-3 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.

ČSN EN 62305-3 ed.2 Z 1,2013- 07 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života., včetně alternativních ochran před bleskem

ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 4: elektrické a elektronické systémy ve stavbách.

ČSN EN 62561-1, 2012: Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 1: Požadavky na spojovací součásti

ČSN EN 62561-2, 2012: Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče

ČSN EN 62561-3, 2012: Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 3: Požadavky na oddělovací jiskřiště

ČSN EN 62561-4, 2012: Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 4: Požadavky na podpěry vodičů

ČSN EN 62561-5, 2012: Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 5: Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

ČSN EN 62561-6, 2012 Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 6: Požadavky na čítače blesků

ČSN EN 62561-7, 2012 Součásti systémů ochrany před bleskem – Část 7: Požadavky na směsi zlepšující uzemnění

ČSN EN 61643-11 ed.2,2013: Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí- Požadavky a zkušební metody

ČSN CLC/TS 61643-12 , 2013-06: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí- Zásady pro výběr a instalace

ČSN EN 61643-21, 2002: Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích. Požadavky na funkci a zkušební metody

ČSN EN 60664-1 ed.2, 2008: Koordinace izolace nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky

ČSN EN 61000-4-5 ed.3: 2015: Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4 -5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impuls- zkouška odolnosti

ČSN EN 61000-4-9 ed. 2, 2017: Elektromagnetická kompatibilita (EMC) : Část 4: Zkušební a měřicí techniky. Díl 9 : Pulsy magnetického pole- zkouška odolnosti. Základní norma EMC (IEC 1000-4-9:1993)

ČSN EN 61000-4-10 ed.2, 2017-07 : Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Část 4Zkušební a měřicí technika. Oddíl 10: Tlumené kmity magnetického pole- zkoušky odolnosti. Základní norma EMC

ČSN 50539-11, 2013: Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC- Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojena do fotovoltaických instalací

ČSN CLC/TS 50539-12, 2013: Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC- Část 11: Požadavky a zkoušky pro SPD ve fotovoltaických instalacích

ČSN EN 60079-11 ed.2, 2012: Výbušné atmosféry – Část 11. Ochrana zařízení jiskrovou bezpečností (i)

ČSN EN 60079-25 ed.2, 2011 Výbušné atmosféry – Část 25. Návrh , Jiskrově bezpečné elektrické systémy

ČSN EN 50310 ed.4: 2017 –Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách

ČSN 33 2000-1 ed.2: 2009 , Elektrická instalace nízkého napětí- Část 1 : základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2: 2007 , Elektrická instalace nízkého napětí- Část 4-41 : Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-443 ed.3: 2016-11 , Elektrická instalace nízkého napětí- Část 4-44 : Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením- Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-5-534 ed.2: 2016-11, Elektrická instalace nízkého napětí- Část 5-53 : výběr a stavba elektrických zařízení- odpojování, spínání a zařízení- Oddíl 534 : Přepětiová ochrana zařízení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3: 2012, Elektrická instalace nízkého napětí- Část 5-544 : výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-7-704 ed.2: 2007, Elektrická instalace nízkého napětí- Část 7-704 : Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích

ČSN 33 2000-7-705 ed.2: 2007, Elektrická instalace nízkého napětí- Část 7-703 : Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení

ČSN 33 1500/Z4, 2007 : Elektromagnetické předpisy, revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-6 ed.2 ,2017-03: Elektrické instalace nízkého napětí- část 6: Revize

2 Úvod

Tato evropská norma ČSN EN 62 305 1-4 ed.2 existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze přeložena do vlastního jazyka, má stejný status jako oficiální verze.

Neexistují žádná zařízení nebo metody, které by umožňovaly modifikovat přírodní atmosférické úkazy do té míry, že by mohly zabránit výbojům blesku. Údery blesku do staveb (nebo v jejich blízkosti nebo sítí spojených se stavbami) jsou nebezpečné pro lidi, samotné stavby, jejich obsah a instalace jako pro sítě. Proto je nutné použít opatření pro ochranu před bleskem.

Potřeby ochrany, ekonomické přínosy instalace ochranných opatření a výběr odpovídajících ochranných opatření mohou být určený podmínkami řízení rizika. Řízení rizika je předmětem této normy ČSN EN 62 305 - 2 ed.2 .

Ochranná opatření ČSN EN 62 305 1-4 ed.2 jsou považována za účinná při snižování rizika.

Všechna opatření pro ochranu před bleskem tvoří celkovou ochranu před bleskem. Z praktických důvodů se kritéria pro návrh, instalaci a údržbu opatření pro ochranu před bleskem uvažují ve dvou oddělených souborech.

1. Soubor pro ochranná opatření, která se týkají hmotných škod a ohrožení života ve stavbách ČSN EN 62 305 -3 ed.2

2 . Soubor ochranných opatření pro snížení poruch elektrických a elektronických systémů ve stavbách ČSN EN 62 305 – 4 ed.2

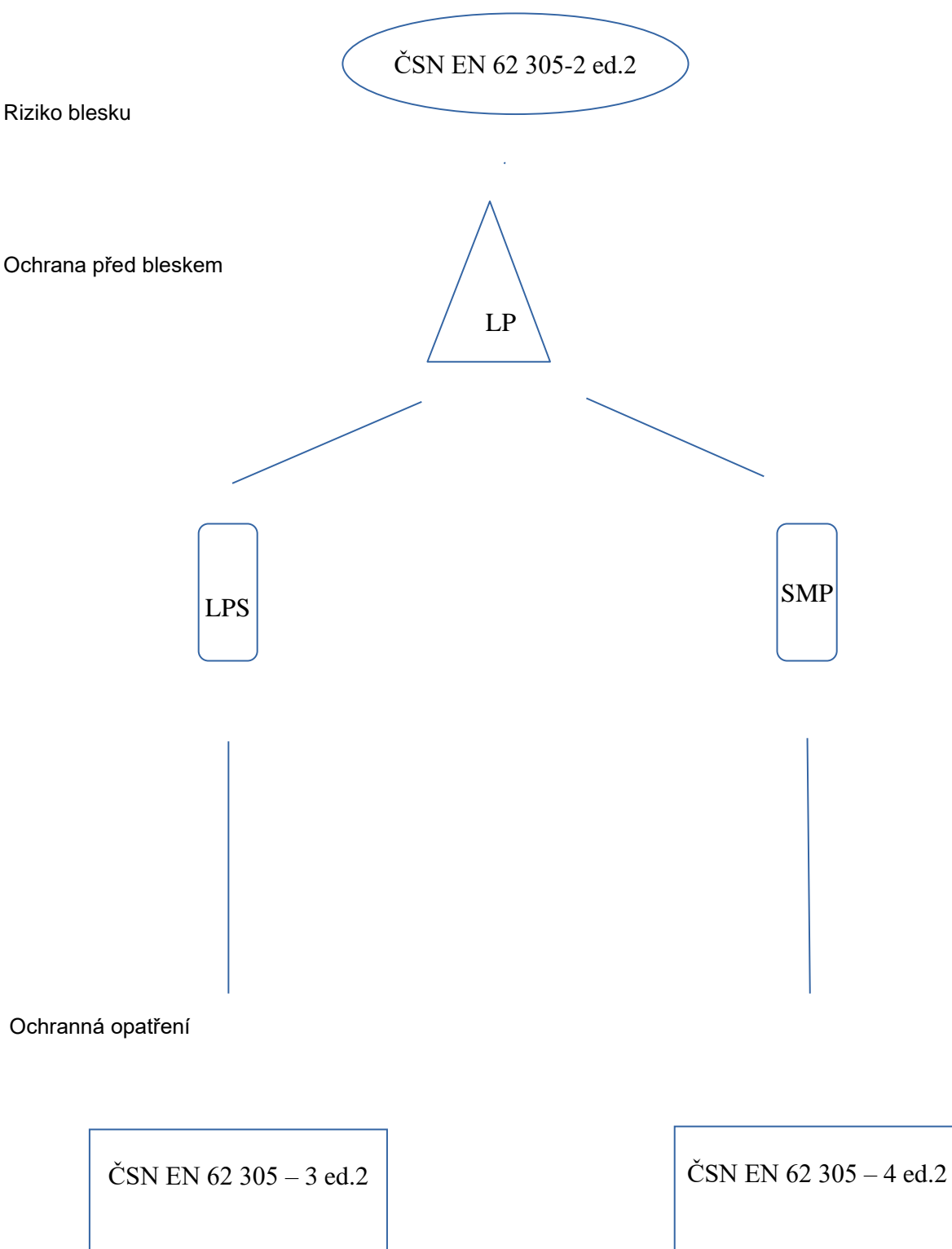
ČSN EN 62 305 1- ed.2



Ohrožení bleskem

Riziko blesku

Ochrana před bleskem



Ochranná opatření

3 Použité podklady

- 1) stavební výkresy, PBR, UVV, Analýza rizika,
- 2) Platné vyhlášky, zákony, nařízení vlády a ČSN

4 Návrh systému vnější LPS

Vnější LPS je určen k jímání přímých úderů blesků do stavby včetně úderů do boku stavby a svedení bleskového proudu od bodu úderu do země. Vnější LPS je také určen k rozvedení bleskového proudu v zemi bez toho, aby vznikly tepelné a mechanické škody nebo nebezpečná jiskření, která mohou vyvolat požár nebo explozi.

5 Kategorizace objektu

Objekty SO 02 a SO 07, byly na základě protokolu řízení rizik zařazeny do třídy

LPS- I/200 kA , LPL- I/ 200 kA.

Analýza rizika je samostatnou přílohou této PD.

Zařízení je provedeno jako izolovaná jímací soustava a proto je nutné dodržovat následující pokyny.

K jímacímu vedení je zakázáno připojovat a uzemňovat jakékoli vodivé části objektu a zařizovacích předmětů. Jediné spojení je možné až na úrovni vyrovnání potenciálů.

Mezi jímacím vedením a vodivými částmi a zařizovacími předměty je nutné dodržovat dostatečnou vzdálenost, která je uvedena v příloze PD. Jakoukoli doinstalaci předmětů na střeše je nutné konzultovat s odborným projektantem, pro ověření dostatečných vzdáleností a začlenění do ochranného prostoru jímací soustavy.

Jakékoli umístění vodivých částí mezi připojovací koncovku vodiče HVI a PA svorku, která tvoří uzemnění pláště HVI je možné až ve vzdálenosti větší než je uvedená dostatečná vzdálenost v TZ a výkresové dokumentaci.

6 6. Použitá metoda

Pro ochranu budovy byla pro vyšetření ochranného prostoru použita metoda valivé koule o poloměru 20 m = LPS I. Metoda ochranného úhlu nebyla použita.

Pro objekt byla zvolena koncepce elektricky izolované vnější ochrany. Ta spočívá v principu bezpečného svedení bleskového proudu mimo stavbu a zamezení přeskočení na její vodivé části. Pro vytvoření návrhu izolované soustavy byl vytvořen 3D model objektu a proběhl výpočet dostatečné vzdálenosti na základě parametrů bleskového proudu pro zvolenou LPS.

Toto navržené řešení je vhodné z hlediska bezpečnosti osob, majetku, použitých technologií, bezpečnosti a možnosti technické proveditelnosti LPS a pravidelné údržby objektu a technologií.

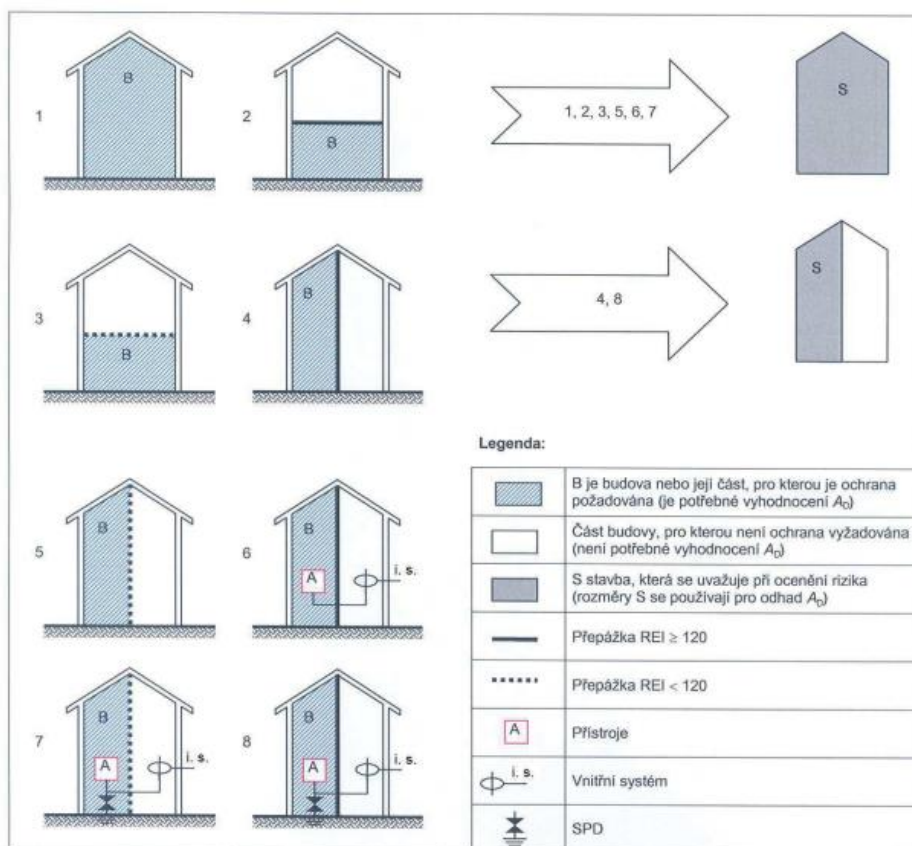
Vzhledem k tomu, že nová stavba je stavebně součástí okolních budov bylo nutné v rámci stanoveného rozsahu zohlednit následující podmínku dle ČSN EN 62 305 -2 ed.2 A.2.2.

A.2.2 Stavba jako součást budovy

Kde se uvažovaná stavba S skládá jen z části budovy B, je možné použít při vyhodnocování A_D rozměry stavby S za předpokladu, že jsou splněny následující podmínky (viz obrázek A.4) :

- stavba S je oddělena svislou částí budovy B;
- v budově B není riziko výbuchu;
- šíření požáru mezi stavbou S a jinými částmi budovy B je zabráněno pomocí stěn s požární odolností 120 min (REI 120) nebo pomocí jiných rovnocenných ochranných opatření;
- šíření přepětí podél společných vedení, pokud jsou, je zabráněno pomocí SPD instalovaných na vstupních místech těchto vedení do stavby nebo pomocí jiných rovnocenných ochranných opatření.

Kde nejsou tyto podmínky splněny, mají se použít rozměry celé budovy B.



Obrázek A.4 – Stavba uvažovaná při vyhodnocení sběrné plochy A_D

Z výše uvedeného článku ČSN EN 62 305 1-4 ed.2 je nutné spolu s novým objektem zahrnout do návrhu řešení i stávající objekt SO 02.

Objekt SO 02 byl již řešen v rámci rozsáhlé investiční akce jako elektricky izolovaná soustava dle ČSN EN 62 305 1-4 ed.2, a proto byla tato koncepce zachována i v rámci přístavby SO 07.

Definice:

ČSN EN 62 305-3 ed.2 čl. E.5.1.2 Izolovaný (oddálený) LPS

LPS, který je spojen s vodivými částmi stavby a se systémem pospojování jen na úrovni terénu, je definovaný jako izolovaný dle 3.3.

7 Jímací soustava

SO 02:

Jímací soustava bude tvořena kombinací GFK podpurných trubek.

GFK podpurné trubky 3200mm + 2500mm budou kotvené na svislou stěnu objektu. Větrná odolnost 163 km/h. GFK podpurné trubky jsou vzájemně propojené vodiči HVI. Část GFK podpurných trubek zůstane v původní pozici. Úprava jímací soustavy SO 02 je znázorněna ve výkresové dokumentaci.

V rámci koordinace se stavbou bude v dílenské dokumentaci řešeno uchycení nástěnných držáků GFK podpurných trubek na stěnu.

SO 07:

Jímací soustava bude tvořena kombinací GFK podpurných trubek.

GFK podpurné trubky 3200mm + 2500mm budou kotvené na svislou stěnu objektu. Větrná odolnost 163 km/h. GFK podpurné trubky jsou vzájemně propojené vodiči HVI.

V rámci koordinace se stavbou bude v dílenské dokumentaci řešeno uchycení nástěnných držáků GFK podpurných trubek na stěnu.

8 Dostatečná vzdálenost

Veškeré vodivé součásti, vodivé stavební prvky, kabely a vodiče vstupující do domu a v domě musí být vzdáleny od jímací soustavy minimálně o vypočtenou vzdálenost „S“. Porušení této zásady způsobuje nefunkčnost vnějšího systému ochrany budovy před zásahem blesku. U vysokonapětových vodičů se dá dostatečná vzdálenost zjednodušeně vysvětlit jako elektrická pevnost mezi jádrem a pláštěm.

Vzhledem k použití vysokonapětového vodiče ověřujeme dostatečnou vzdálenost v místě připojení vysokonapětového vodiče k jímacím tyčím a důležité je posoudit všechny body úderu tak, abychom vyšetřili, že dostatečná vzdálenost není v tomto případě větší jak $s = 75$, pro materiál vzduch. Za oblastí koncovky je možné vysokonapětový vodič k vodivým částem při dodržení parametrů vysokonapětového vodiče. Vysokonapětový vodič nesmí být vystaven přímému úderu blesku a v případě křížení s okružním vedením, které je vystaveno přímému úderu blesku je nutné taktéž dodržet dostatečnou vzdálenost v tomto konkrétním místě křížení.

9 Soustava svodů

Soustava svodů bude tvořena pomocí vodiče:

Vysokonapěťový vodič $s = 75$ cm pro izolant vzduch

SO 02 :

Vysokonapěťové vodiče budou připojeny pomocí tzv. oblastí koncovek. Vodiče budou vedené od GFK podpůrných trubek po fasádě v nerezových podpěrách s roztečí 1000 mm. PA svorky budou připojené na MET. Vysokonapěťové vodiče budou k zemnicí soustavě připojeny přes zkušební svorky. Zkušební svorky budou umístěné v pochozí litinové krabici. Vzhledem k dostatečné vzdálenosti v místě připojení na zkušební svorky, která je menší než 17 cm, není potřeba konec vysokonapěťových vodičů připojovat ke zkušebním svorkám přes oblast koncovky. Zkušební svorky budou opatřeny číslem svodu.

SO 07 :

Vysokonapěťové vodiče budou připojeny pomocí tzv. oblastí koncovek. Vodiče budou vedené od GFK podpůrných trubek po fasádě v nerezových podpěrách s roztečí 1000 mm. PA svorky budou připojené na MET. Vysokonapěťové vodiče budou k zemnicí soustavě připojeny přes zkušební svorky. Zkušební svorky budou umístěné na stěně objektu. Vzhledem k dostatečné vzdálenosti v místě připojení na zkušební svorky, která je menší než 17 cm, není potřeba konec vysokonapěťových vodičů připojovat ke zkušebním svorkám přes oblast koncovky. Zkušební svorky budou opatřeny číslem svodu.

10 Uzemňovací soustava

SO 02:

Uzemnění objektu SO02 bude propojené s objektem SO 07. Veškeré spoje budou provedeny pomocí dvojitých svorek a řádně zaizolovány. Propojení je možné provést buď vodičem FeZn 10 mm s izolací, případně páskem FeZn 30x4mm, alternativně lze tento materiál nahradit materiálem nerez V4A. Napojení na objekt So 07 je znázorněno ve výkresové dokumentaci.

SO 07:

Uzemnění objektu bude provedené páskem FeZn 30x4mm, případně vodičem FeZn 10mm. Uzemnění bude uloženo v každém pilotu. Piloty budou vzájemně propojené. V případě, že propojovací pásek 30x4 mm bude uloženo v celé své délce v betonu s minimálním krytím 50 mm po celém obvodu, lze použít materiál FeZn. V případě, že krytí nebude dodrženo, bude použit materiál nerez V4A. Veškeré spoje budou provedné dvojitou svorkou a řádně zaizolovány. Tento požadavek platí pro veškeré propoje mezi betonem, vzduchem a zemí.

11 Ochranná opatření

V okolí svodů vně stavby mohou vzniknout za určitých podmínek životu nebezpečná kroková napětí, ačkoli je LPS vyprojektován a instalován dle předepsaných pravidel. Toto nebezpečí je zmenšeno na přípustnou úroveň použitím vodiče HVI s izolací testovanou na dovolené dotykové napětí a dále rezistivita vrchního podloží půdy v okruhu do 3 m od svodu není menší než 5 kΩm.

POZNÁMKA 1 Vrstva izolačního materiálu, například asfaltu, o tloušťce 5 cm (nebo vrstva štěrku o tloušťce 15 cm) obvykle snižuje nebezpečí na přípustnou hodnotu.

12 Ekvipotenciální pospojování

Tam, kde je definována LPZ, musí být pospojování provedeno pro všechny kovové části a inženýrské sítě (například kovová potrubí, napájecí vedení nebo signální vedení) překračující hranice LPZ. Pospojování musí být provedeno přes přípojnice pospojování, které jsou instalovány co nejbližší vstupního místa rozhraní a jsou spojené se zemnicí soustavou přes hlavní MET (dříve MEB, HOP) v místě vyrovnání potenciálů, což je v tomto případě úroveň terénu. Je-li to možno, vstupující inženýrské sítě by měly vstupovat do LPZ ve stejném místě a být připojeny ke stejné přípojnici pospojování. Vstupují-li inženýrské sítě na různých místech do LPZ, každá inženýrská síť musí být připojena k přípojnici pospojování a tyto přípojnice pospojování musí být spojeny navzájem.

SPD pro ekvipotenciální pospojování je vždy nutné instalovat na vstupu do LPZ pro pospojování přicházejících vedení, která jsou připojena k vnitřním systémům uvnitř LPZ k přípojnícím pospojování. Použitím vzájemně spojených nebo rozšířených LPZ může být snížen počet požadovaných SPD. Stíněné kabely nebo vzájemně spojené kovové kabelové kanály, pospojované na každém rozhraní LPZ, mohou být použity buď pro vzájemné propojení LPZ stejného řádu k jednomu bodu LPZ, nebo k rozšíření LPZ do příštího rozhraní.

Na objektu bude ekvipotenciální pospojení vodivých konstrukcí na střeše provedeno vodičem AlMgSi 8 mm. Pro připojení konstrukcí budou použité přípojovací svorky s dostatečnou styčnou plochou.

13 Návrh systému vnitřní ochrany LPS

Elektrické a elektronické systémy jsou ohroženy elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem (LEMP). Proto je nutné zajistit ochranná opatření před LEMP, aby se zabránilo výpadkům vnitřních systémů. Ochrana před LEMP je založena na koncepci zón ochrany před bleskem (LPZ): prostor, který obsahuje ochranný systém, musí být rozdělen do LPZ. Tyto zóny jsou teoreticky přiřazené prostory, kde úroveň LEMP je shodná s odolností systémů uvnitř zón. Následné zóny jsou charakterizovány podstatnými změnami odolnosti proti EMP. Rozhraní LPZ je definováno použitými ochrannými opatřeními.

Ochrana vnitřních systémů proti rázovým vlnám vyžaduje systematické řešení složené z koordinované SPD jak pro silnoproudá tak i signální vedení. Základní přístup k výběru koordinovaných SPD je stejný v obou případech, ale kvůli velké rozmanitosti elektronických systémů a jejich parametrů (analogových nebo digitálních, DC nebo AC, nízký nebo vysoký

kmitočet), jsou odlišná pravidla pro výběr a instalaci koordinovaných SPD systémů pro ochranu pouze elektrických systémů.

V LPS používající koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší), musí být SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V LPMS používajícím jen

LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1. V obou případech mohou být požadovány další SPD, je-li vzdálenost mezi umístěním SPD a chráněným zařízením velká.

Koordinovaná SPD ochrana omezuje účinky vnějších a vnitřních rázových vln. Uzemnění a pospojování by mělo být vždy zajištěno, na vstupu do budovy, zvláště pospojování každé metalické inženýrské sítě buď přímo nebo přes ekvipotenciální pospojování s SPD. Ekvipotenciální pospojování proti blesku (EB) podle IEC 62305-3 bude chránit jen před nebezpečným jiskřením. Ochrana vnitřních systémů proti rázovým vlnám

vyžaduje koordinovanou SPD ochranu podle této normy. Jiná ochranná opatření proti LEMP mohou být použita samostatně nebo v kombinaci.

Ochranná opatření proti LEMP musí vydržet provozní namáhání předpokládaná v místě instalace (například vliv teploty, vlhkosti, korozní atmosféry, vibrací, napětí a proudu).

Pro výběr z více vhodných ochranných opatření proti LEMP musí být použit výpočet řízeného rizika podle IEC 62305-2, s ohledem na technická a ekonomická hlediska.

Tento projekt řeší vnější ochranu proti blesku a přepětí. Vnitřní ochrana je popsána pouze obecně.

Při návrhu vnitřní ochrany v rámci projektu elektro, je nutné zohlednit výpočty uvedené v analýze rizika. Analýza rizika je pouze statistický výpočet a není reálné zohlednit veškerá jednotlivá vedení uvnitř objektu. Je nutné doplnit SPD dle určené LPS, LPL a takto dimenzovat použitou vnitřní ochranu, včetně průřezů vodičů. Pro splnění souladu s ČSN EN 62 305 1-4 ed.2, je nutné, aby veškerá elektroinstalace byla opatřena koordinovanou SPD. Je důležité dodržet podmínky pro montáž SPD dle montážních návodů výrobce, ochranných napětí, ochranných délek SPD, nekřížit chráněné a nechráněné vodiče, včetně jejich souběhů.

14 Pospojování

Všechny vodivé potrubí a kovové konstrukce vstupující do objektu a v objektu, musí být uvedeny na stejný potenciál. Jednotlivé vodivé trubky a konstrukce v objektu budou proto

osazeny uzemňovací svorkou a budou vodivě spojeny se svorkovnicí MET (HOP,MEB) v objektu dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Všechny neživé vodivé části v rozvodnicích musí být vodivě spojeny na PE svorku. Z jednotlivých rozvodnic bude samostatným vodičem propojena svorka PE se svorkovnicí MET (HOP,MEB). Na svorkovnici MET (HOP,MEB) budou přivedeny vodiče jednotlivých SPD, kdy je nutné dodržet minimální průřezy připojovacích vodičů dané výrobcem dle použitých SPD. Svorkovnice MET (HOP,MEB) musí být řádně označená a napojená na zemnicí soustavu.

15 Závěr

Uvedenou technologii ochrany proti blesku a přepětí smí provádět pouze firma, která splňuje certifikaci od výrobce a dále má platná osvědčení a oprávnění.

Při provádění instalace musí být realizační firmou dodrženy veškeré platné bezpečnostní standardy BOZP a PO. Po ukončení realizace musí realizační firma investorovi předat platnou dokumentaci skutečného provedení stavby, včetně výchozí revizní zprávy.

Jakoukoliv materiálovou nebo výrobkovou záměnu resp. odchylku od specifikovaného standardu (a to i v případě použití materiálu, výrobku kvalitativně vyšší třídy musí vždy potvrdit investor a projektant.

Veškeré elektroinstalační práce musí být provedeny v souladu dle platných závazných i doporučených ČSN, vyhlášek, směrnic, nařízení vlády, doporučení výrobců, montážních návodů a ostatních bezpečnostních předpisů. Veškeré prováděné práce smí vykonávat pouze společnosti a osoby mající patřičné vzdělání v

daném oboru a jsou prokazatelně profesně a duševně způsobilé pro výkon těchto činností. Před zahájením díla musí realizační firma doložit doklady o odborné způsobilosti firmy, jejich zaměstnanců a subdodavatelů.

Provádění všech montážních prací na staveništi musí být dodržovány všechny zásady uvedené BOZP a PO. Před vstupem na staveniště je každá osoba povinná prokazatelně se seznámit se s

těmito zásadami a dodržovat je.

Majitel resp. uživatel objektu musí být seznámen se způsobem ovládání zařízení a to jak při běžných, tak poruchových stavech. U nových zařízení musí být před jejich uvedením do provozu provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed.2., ČSN EN 62 305-3 ed.2 . Při předání díla bude společně předán i provozní řád.

Vypracoval:

Aleš Bubeníček ČKAIT 0014131

V Roháči I. 1255

Jesenice

252 42

16 Přílohy technické zprávy

Příloha č.1 Výpočet dostatečné vzdálenosti

Příloha č.2 Ochranné prostory

Příloha č.3 Návrh provozního řádu

Příloha č.1 technické zprávy hromosvody – DOSTATEČNÁ VZDÁLENOST

Grafický výstup výpočtu dostatečné vzdálenosti mezi jímacím vedením a první vodivou částí na objektu

Výpočet byl proveden v souladu s ČSN EN 62 305 -3 ed.2

Objekt byl na základě výpočtu řízení rizika zařazen do LPS I /LPL I

Vrcholový bleskový proud 200 kA

Poloměr valící se koule 20 m

Dostatečná k/1 - vzduch, HVI

Dostatečná vzdálenost je znázorněná v příloze

Při paralelním vedení HVI vodičů je vzájemný min. odstup 200 mm.

Tabulka 5 – Pravděpodobnosti pro mezní parametry bleskového proudu

Pravděpodobnost, že parametry bleskového proudu	LPL			
	I	II	III	IV
Jsou menší než maximální hodnoty stanovené v tabulce 3	0,99	0,98	0,95	0,95
Jsou větší než minimální hodnoty stanovené v tabulce 4	0,99	0,97	0,91	0,84

U izolované soustavy jsou uvažované pouze údery do jímacích tyčí.

Dostatečná vzdálenost je vztah, který vychází ze základního vzorce:

$$s = \frac{k_i}{k_m} \times k_c \times l \quad (\text{m})$$

kde

k_i je koeficient závislý na zvolené třídě LPS (viz tabulka 10);

k_m koeficient závislý na materiálu elektrické izolace (viz tabulka 11);

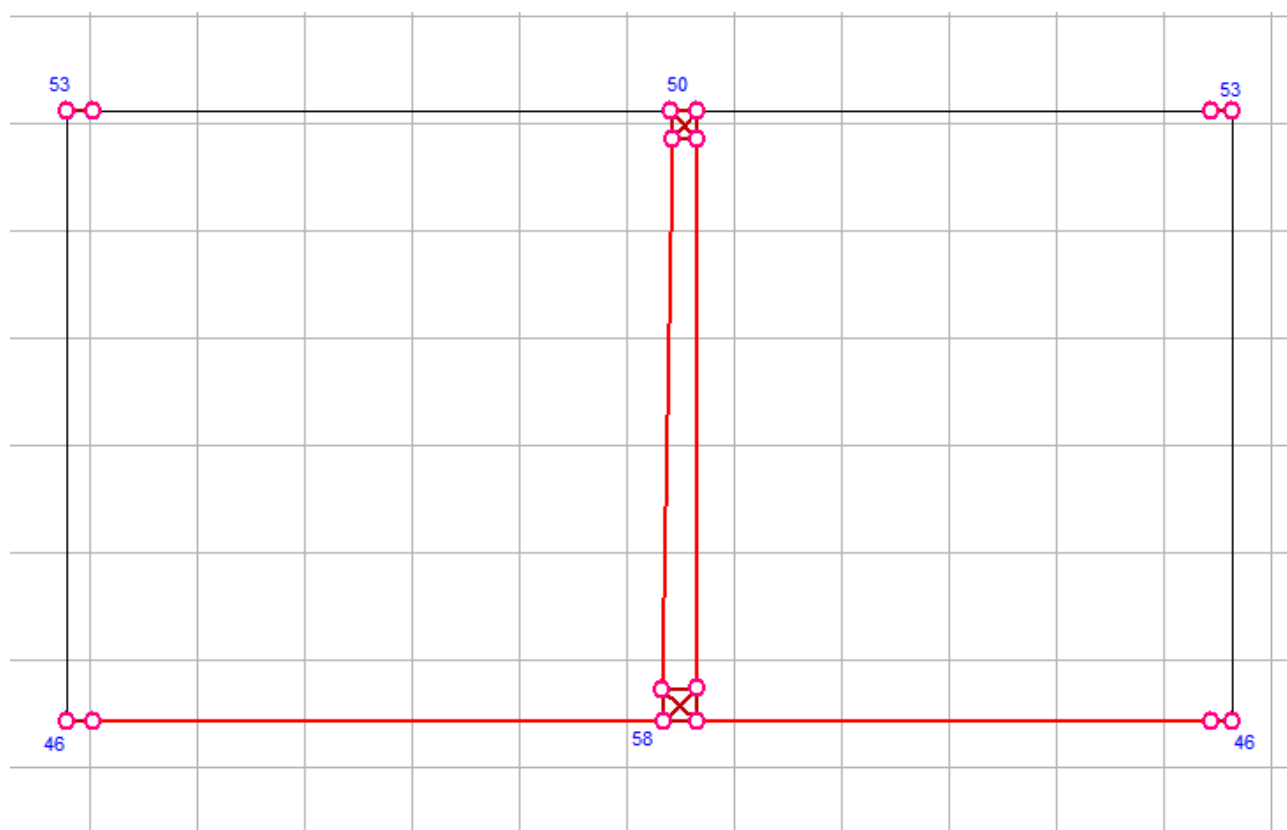
k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímači a svody (viz tabulka 12 a příloha C);

l délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy (viz E.6.3 přílohy E).

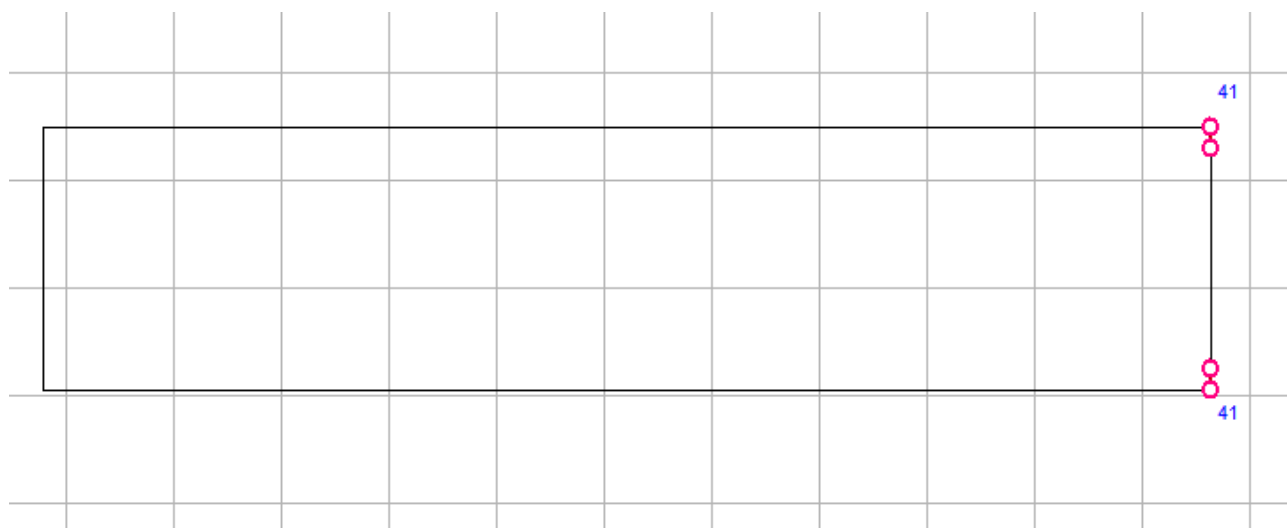
POZNÁMKA Délku l podél jímací soustavy je možno zanedbat u staveb se souvislou kovovou střechou sloužící jako náhodná jímací soustava.

Tabulka 10 – Izolace vnějšího LPS – Hodnoty koeficientu k_i

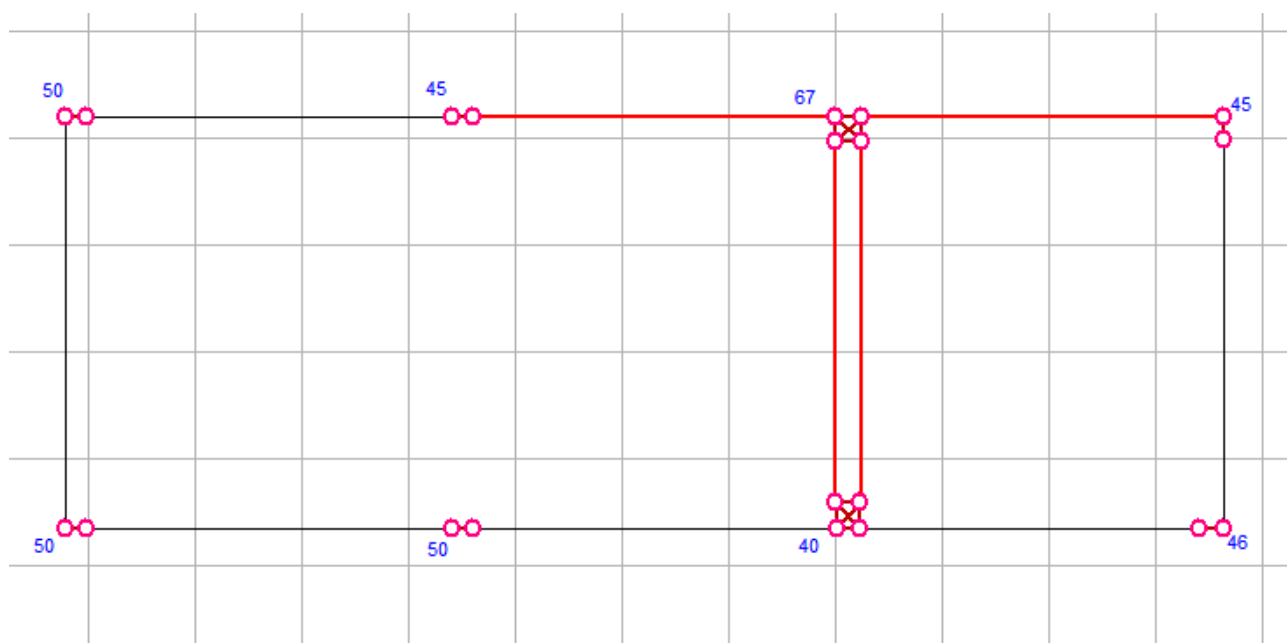
Třída LPS	k_i
I	0,08
II	0,06
III až IV	0,04



Dostatečná vzdálenost SO 07 – izolant vzduch



Dostatečná vzdálenost SO 07 – izolant vzduch



Dostatečná vzdálenost SO 02 – izolant vzduch

Tabulka 12 – Izolace vnějšího LPS – Přibližné hodnoty koeficientu k_c

Počet svodů n	k_c
1 (pouze v případě izolovaného LPS)	1
2	0,66
3 a více	0,44
POZNÁMKA Hodnoty z tabulky 12 se uplatňují pro všechna uspořádání typu B a pro uspořádání typu A, pokud se zemní odpor sousedních zemničů neliší navzájem více než o součinitel 2. Pokud se zemní odpor jednotlivých zemničů liší tak, že je více než násobkem 2 sousedního zemniče, je třeba počítat s $k_c = 1$.	

Vypracoval:

Aleš Bubeníček ČKAIT 0014131
 Stormsys s.r.o.
 V roháči I. 1255
 Jesenice
 252 42

Příloha č.1 technické zprávy hromosvody –

Grafické znázornění ochranných prostorů

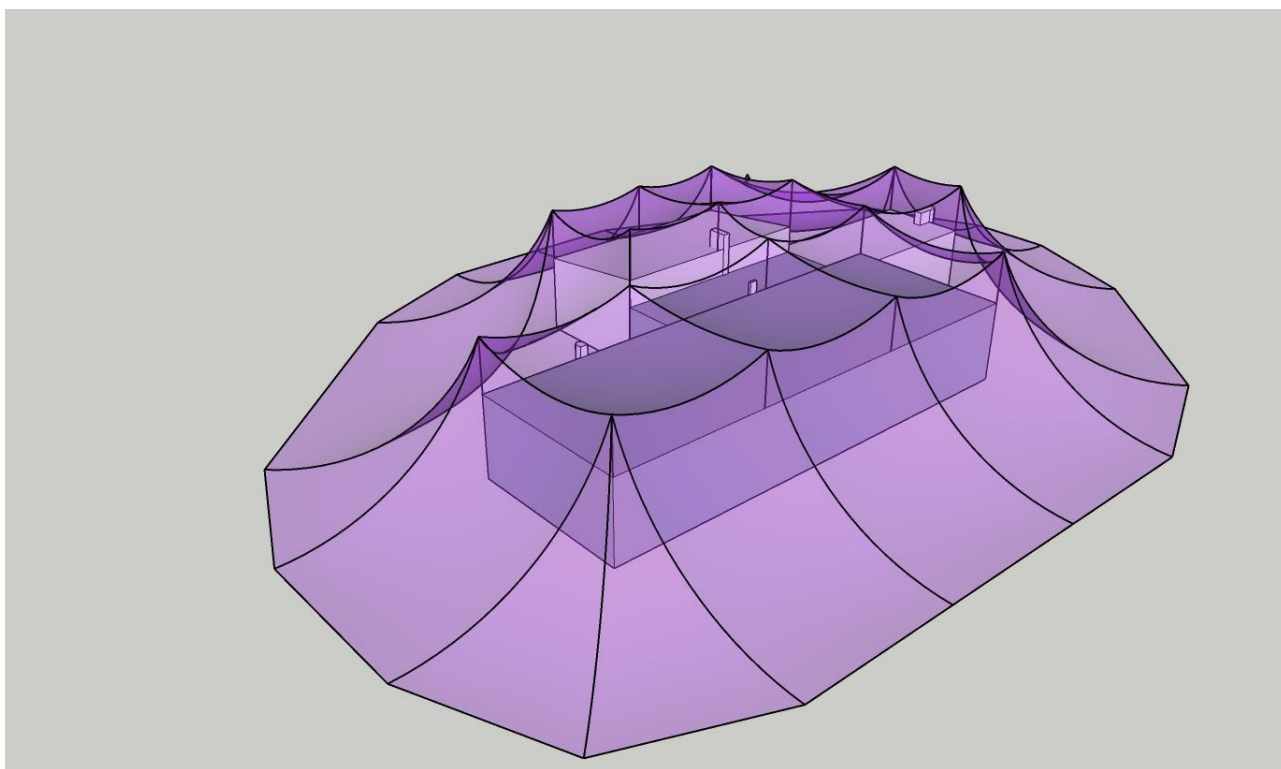
Výpočet byl proveden v souladu s ČSN EN 62 305 -3 ed.2

Objekt na základě výpočtu řízení rizika zařazen do LPS I/LPL I.

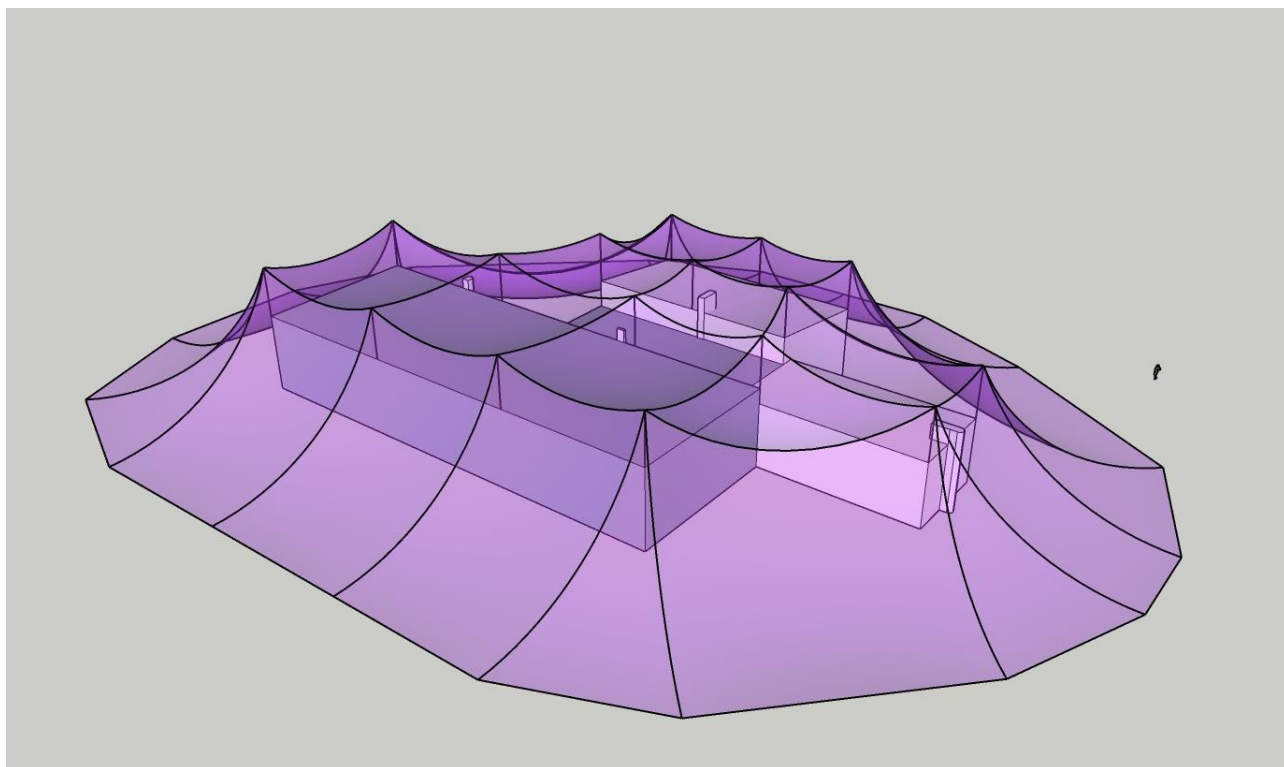
Vrcholový bleskový proud 200 kA

Poloměr valící se koule 20 m

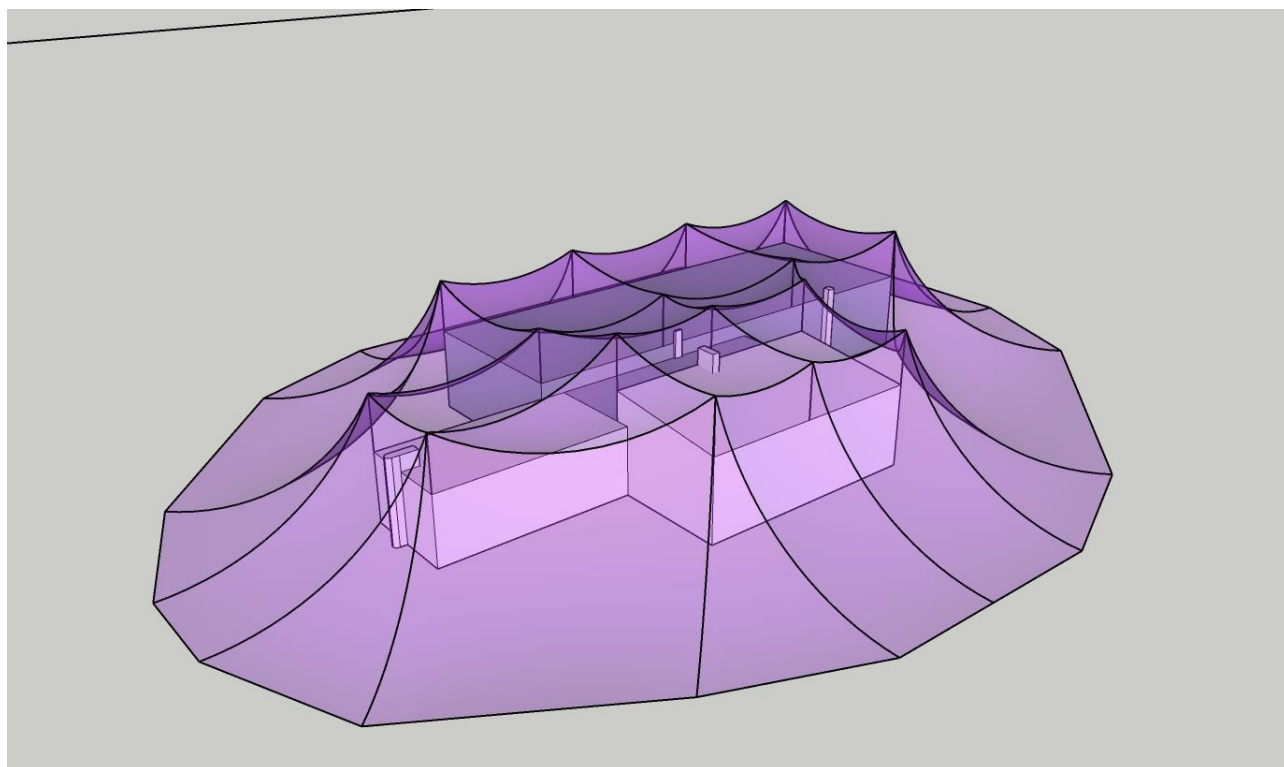
U izolované soustavy s použitím vysokonapěťového vodiče jsou uvažované pouze údery do jímacích tyčí.



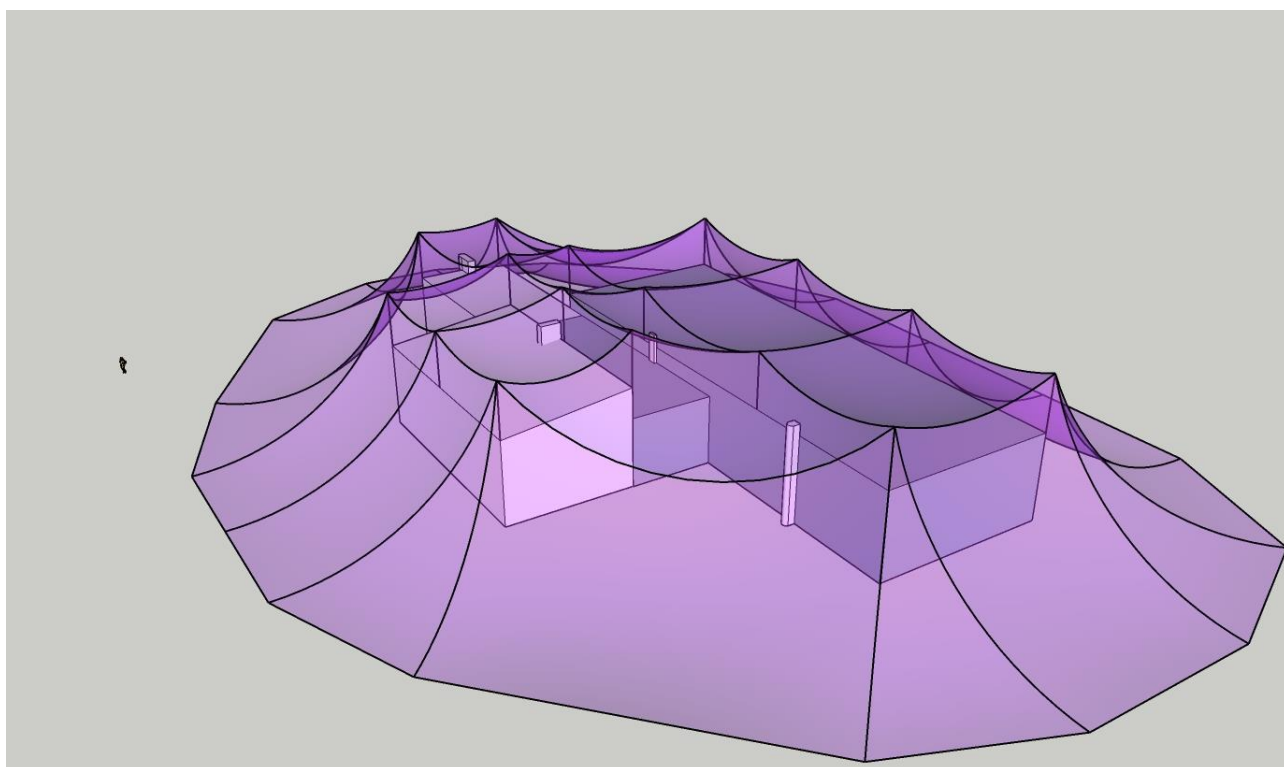
Ochranný prostor LPS I, poloměr valivé koule 20 m



Ochranný prostor LPS I, poloměr valivé koule 20m



Ochranný prostor LPS I, poloměr valivé koule 20 m



Ochranný prostor LPS I, poloměr valivé koule 20 m

Vypracoval:

Aleš Bubeníček ČKAIT 0014131
Stormsys s.r.o.
V Roháči I. 1255
Jesenice
252 42

Příloha č.3 technické zprávy hromosvody – Návrh provozního řádu

Vnější ochrana proti blesku a přepětí dle ČSN EN 62 305 1-4 ed.2

Provozovatel:

Obsah

- 1. Základní ustanovení
- E.7 Údržba a revize LPS
 - E.7.1 Rozsah revize
 - E.7.2 Pořadí revizí
 - E.7.2.1 Postupy revizí
 - E.7.2.2 Kontrola technické dokumentace
 - E.7.2.3 Vizuální kontroly
 - E.7.2.4 Měření
 - E.7.2.5 Revizní zpráva
 - E.7.3 Údržba
 - E.7.3.1 Všeobecné poznámky
 - E.7.3.2 Postupy údržby
 - E.7.3.3 Dokumentace o údržbě

1. Základní ustanovení

Provozní řád upravuje podmínky provozu vnější ochrany proti blesku a přepětí (dále jen zařízení) na objektu SO 02, SO 07.

Zařízení je provedeno jako izolovaná jímací soustava, a proto je nutné dodržovat následující pokyny.

K jímacímu vedení je zakázáno připojovat a uzemňovat jakékoli vodivé části objektu a zařizovacích předmětů. Jediné spojení je možné až na úrovni vyrovnání potenciálů.

Mezi jímacím vedením a vodivými částmi a zařizovacími předměty je nutné dodržovat dostatečnou vzdálenost, která je uvedena v příloze PD. Jakoukoli do instalaci předmětů na střeše je nutné konzultovat s odborným projektantem, pro ověření dostatečných vzdáleností a začlenění do ochranného prostoru jímací soustavy.

E.7 Údržba a revize LPS

E.7.1 Rozsah revize

Revize a údržba LPS by měla být provedena odborníkem v ochraně před bleskem s patřičnou elektrotechnickou kvalifikací.

Revizní technik by měl mít k dispozici technickou zprávu LPS obsahující nutnou dokumentaci LPS jako kritéria a popis návrhu a technické výkresy. Revizní technik by měl mít také k dispozici zprávu o předcházejících pravidelných revizích a údržbě LPS.

Celý LPS by měl být revidován při následujících příležitostech:

Během instalace LPS, obzvlášť během instalace součástí, které jsou skryty ve stavbě a později budou nepřístupny

Po dokončení instalace LPS

V pravidelných termínech dle tabulky E.2

Interval revizí je stanoven v souladu s ČSN EN 62 305 -3 ed.2 E.7 – Údržba a revize LPS

LPS II

Vnější část:

1 x za 1 rok – úplná revize

1 x za 1 rok - vizuální kontrola

Vnitřní část ochrany proti blesku a přepětí:

Bude revidována dle termínu revizí elektroinstalace, který stanoví revizní technik při revizi elektroinstalace.

Tabulka E.2

Hladina ochrany	Vizuální kontrola	Úplná revize	Kritické systémy ^a)úplná revize
I a II	1 rok	2 roky	1 rok
III a IV	1 rok	4 roky	1 rok

a) Systém ochrany před bleskem v aplikacích zahrnujících stavby s rizikem způsobovaným výbušnými materiály by měl být vizuálně kontrolován každých 6 měsíců. Elektrická měření instalace by měla být provedena jednou za rok. Přípustnou odchylkou od roční lhůty zkoušek by mohlo být provádění zkoušek ve lhůtách 14 až 15 měsíců tam, kde je účelně provádět měření zemního odporu v různých obdobích roku, aby se získali údaje o sezonních změnách.

b) Kritické systémy mohou zahrnovat stavby obsahující citlivé vnitřní systémy, kancelářské budovy, obchodní budovy nebo místa, kde může být přítomno velké množství lidí.

Dále by měla být u LPS provedena revize, když dojde k podstatným změnám nebo

rekonstrukcím chráněné stavby a následkem jakéhokoli úderu blesku do LPS.

Pokud naměřené hodnoty odporu vykazují větší odchylky odporu, než byly předpokládány v návrhu, zvláště jestliže se mezi revizemi odpor stále zvyšuje, mělo by být zváženo zlepšení uzemňovací soustavy.

E.7.2 Pořadí revizí

E.7.2.1 Postupy revize

Účelem revize je zajištění, že LPS v každém ohledu odpovídá normě ČSN EN 62 305 1-4 ed.2

Revize zahrnuje kontrolu technické dokumentace, vizuální kontrolu, měření a zápis v revizní zprávě.

E.7.2.2 Kontrola technické dokumentace

Technická dokumentace by měla být přesně zkontrolována na úplnost, shodnost s normou a s instalovaným zařízením.

E.7.2.3 Vizuální kontroly

Vizuální kontroly by měly být provedeny, aby bylo zajištěno, že:

- a) návrh odpovídá normě ČSN EN 62 305 1-4 ed.2.
- b) LPS je v dobrém stavu.
- c) nejsou žádné uvolněné spoje a žádná náhodná přerušení vodičů LPS a spojů.
- d) žádná část systému není poškozena korozí, zejména na úrovni terénu.
- e) všechny viditelné uzemňovací přívody jsou nedotčeny (funkční).
- f) všechny viditelné vodiče a systémové součásti jsou uchyceny na montážní plochy a součásti, a které poskytují mechanickou ochranu jsou neporušeny a nacházejí se na správném místě.
- g) nebyly provedeny žádné další dodatky nebo alternativy chráněné stavby, které by vyžadovaly dodatečnou ochranu.
- h) nebyl zaznamenán žádný náznak škody LPS, SPD, nebo jakékoli vybavení pojistek, které chrání LPS.
- ch) správné ekvipotenciální pospojování má být stanoveno pro jakékoliv nové inženýrské

sítě nebo doplnění, které bylo provedeno uvnitř stavby od poslední revize, a že byla provedena průběžná měření pro tato nová doplnění.

i) jsou-li vodiče pospojování instalovány a nepoškozeny uvnitř stavby.

j) jsou-li dodržovány dostatečné vzdálenosti.

k) měly by být kontrolovány a zkoušeny vodiče pospojování, spoje, stínění zařízení, kabelové trasy a SPD.

E.7.2.4 Měření

Revize a měření LPS včetně vizuálních kontrol by měly být provedeny následovně:

a) provedení průběžných měření, zvláště zkontrolování spojení těch částí LPS, které nemohly být proměřeny během první instalace a později nebyl přístupný žádné vizuální kontrole.

b) provedení měření zemního odporu uzemňovací soustavy. Měla by být provedena následně jednotlivá a kombinovaná měření za účelem kontroly zemního odporu a výsledky zaznamenány v revizní zprávě LPS.

Poznámka 1: Častější pravidelná měření jsou možná a užitečná k tomu, aby se určilo chování zemnicí soustavy. Tato měření se mohou provádět ve fázi instalace a rovněž pravidelně pro údržbu systému uzemnění, aby se zjistilo, jak se shoduje návrh systému uzemnění s tím, co se od něj požaduje.

a) zemní odporu

b) vizuální kontroly všech vodičů, přívodů a spojů, nebo měření jejich elektrického spojení

c) přepětová ochranná zařízení bez vizuálního indikátoru je třeba zkoušet, a to přednostně s využitím pokynů nebo zařízení poskytnutých výrobcem.

E.7.2.5 Revizní zpráva

Revizní zpráva by měla obsahovat následující informace:

a) celkový stav jímací soustavy a jiných částí soustavy.

b) celkový stupeň koroze.

c) ochranu uchycení vedení a součástí LPS.

d) měření zemního odporu uzemňovací soustavy.

e) každou odchylku od požadavku ČSN EN 62 305 1-4 ed.2.

f) dokumentaci všech změn a rozšíření LPS a všech změn stavby. Proto by měla být

zkontrolována všechna konstrukční označení LPS a návrh popisů LPS.

g) výsledky pravidelné revize.

E.7.3 Údržba

LPS by měl být pravidelně udržován tak, aby bylo zajištěno, že nedojde k jeho zhoršení a požadavky, pro které byl navržen, budou dále plněny. V projektu LPS jsou stanoveny potřebné intervaly údržby a revizí dle tabulky E.2.

Program údržby LPS by měl zajistit pravidelnou aktualizaci LPS současných potřeb normy ČSN EN 62 305 1-4 ed. 2..

E.7.3.1 Všeobecné poznámky

Součásti LPS mohou ztrácet svoji účinnost v delším časovém období vlivem koroze, povětrnostních podmínek, mechanického poškození a škod způsobených blesků.

Program revizí a údržby je specifikovaný projektantem a výchozí revizí.

Pro provedení údržby a revize LPS by měly být koordinovány dva programy: revize a údržba.

Údržba LPS je důležitá, i když byla projektantem LPS učiněna zvláštní opatření k zajištění protikorozní ochrany a součásti LPS byly dimenzovány podle svého vystavení poškození bleskem a počasí jako dodatek k požadavkům normy.

Mechanické a elektrické vlastnosti LPS by měly zůstat plně zachovány po celou dobu životnosti LPS, aby byla dodržena shoda s požadavky normy.

Může být nutné upravit LPS budou-li provedeny změny na budově nebo na jejím vybavení nebo změní-li se využití budovy.

Ukazují-li revize, že jsou nutné opravy, tyto opravy by měly být provedeny bezodkladně, a ne přesunuty do příštího cyklu údržby.

E.7.3.2 Postupy údržby

Periodické programy údržby by měly být stanoveny pro všechny LPS.

Četnost postupu údržby je závislá na následujících aspektech:

- a) zhoršení vlivu povětrnostních podmínek a podmínek okolí.
- b) vystavení skutečným škodám způsobených bleskem.

- c) hladina ochrany určená pro stavbu.

Postupy údržby LPS by měly být stanoveny pro každou dílčí LPS a měly by být částí celkového programu údržby stavby.

Program údržby by měl obsahovat stránku a pravidelném postupu tak, aby bylo stanoveno pravidelné provedení údržby a srovnání výsledků aktuální revize a výsledky předchozích

pravidelných revizí.

Program údržby obsahuje následná ustanovení:

a) kontrolu všech vodičů LPS a součástí systému.

b) kontrolu elektrického propojení instalace LPS.

c) měření zemního odporu uzemňovací soustavy.

d) kontrolu SPD.

e) znovu upevnění součástí a vodičů.

f) kontrolu, zda nedošlo ke změně účinnosti LPS po rozšíření nebo změnách stavby nebo její instalace.

E.7.3.3 Dokumentace o údržbě

O všech údržbářských pracích by měly být vedeny úplné záznamy, které by měly obsahovat přijatá nebo požadovaná nápravná opatření.

Záznamy o postupech údržby by měla být prostředkem pro vyhodnocení součástí instalace LPS.

Záznamy o údržbě LPS by měly sloužit jako základ pro následné kontroly postupů údržby také pro aktualizaci programu údržby. Záznamy o údržbě LPS by měly být archivovány s projektem a spolu s revizními zprávami LPS.

Vypracoval:

Aleš Bubeníček ČKAIT 0014131
Stormsys s.r.o.
V roháči I. 1255
Jesenice
252 42

