

VYPRACOVAL PETR KOHOUTEK		ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT PROFESE PETR KOHOUTEK		KAST ING.JULIUS WENIG – KANCELÁŘ STATIKY PRAHA 6, TERRONSKÁ 52 tel.: 224 326 027, wenig.kast@volny.cz IČO: 112 74 140	
		VEDOUcí PROJEKTANT ING.JULIUS WENIG			
INVESTOR A OBJEDNATEL DOMOV POD LIPAMI SMEČNO SMEČNO, ZÁMEK 1				DATUM 01/2018	FORMÁT 6 x A4
NÁZEV AKCE DOMOV POD LIPAMI SMEČNO SALA TERRENA OPRAVA STŘECHY A STROPU NAD 2.N.P.				STUPEŇ DSP+DPS	
				ZAKÁZKA 1629	
OBSAH TECHNICKÁ ZPRÁVA			PARÉ	ČÁST D.1.4 VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM	
				MĚŘITKO —	PŘÍLOHA 01

# **Technická zpráva.**

## **1. Úvod.**

Projekt řeší vnější ochranu před bleskem v rámci opravy střechy a stropu nad 2.NP objektu Sala terrena Smečno pro investora Domov Pod Lipami Smečno - poskytovatel sociálních služeb, Zámek 1, 273 05 Smečno, IČ 71234454. Projekt je zpracován ve stupni dokumentace pro stavební povolení a pro provedení stavby.

## **2. Podklady pro zpracování projektu.**

- stavební půdorysy podlaží v měřítku 1:100
- podrobný průzkum na místě stavby
- dokumentace stavby ve stupni DSP+DPS, zhotovitel Ing. Julius Wenig - kancelář statiky
- analýza rizik, výpočet rizik č. 2017/12/083, Petr Kohoutek
- technické normy ČSN EN a ostatní předpisy (výčet nejdůležitějších):
  - ČSN 33 2000-3 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
  - ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
  - ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 (332000) - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpis
  - ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 (332000) - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení. Oddíl 523: Dovolené proudy
  - ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 (332000) - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
  - ČSN 33 2130 ed. 2 (332130) - Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody
  - ČSN EN 62305-1 ed. 2 (341390) - Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
  - ČSN EN 62305-2 ed. 2 (341390) - Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
  - ČSN EN 62305-3 ed. 2 (341390) - Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
  - ČSN EN 62305-4 ed. 2(341390) - Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
  - ČSN 73 0810 (730810) - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- Vyhláška 286/2011 Sb., kterou se mění vyhláška 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

## **3. Obsah projektu.**

- tato projektová dokumentace **řeší** :
  - vnější ochranu před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-3 ed. 2
  - provedení jímacího zařízení
  - provedení svodů
  - uzemnění
- tato projektová dokumentace **neřeší** :
  - vnitřní elektroinstalaci
  - vnitřní ochranu před přepětím – uvedena jsou pouze doporučení

#### **4. Základní technické údaje.**

Proudová soustava: 3+PEN ~ 230/400V, 50 Hz, síť TN-C

Ochrana před nebezpečným dotykem je základní - automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 2.

Stupeň důležitosti dodávky el. energie podle ČSN 34 1610: stupeň 3

Druhy prostředí: normální dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - tab. NA.4 - vnitřní prostory

zvlášť nebezpečné dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - tab. NA.6 - venkovní prostory

#### **5. Technické řešení.**

Objekt Sala terrena se nachází v parku ve vesnické zástavbě (zatřídění dle ČSN EN 62305 ed. 2), stavba stojí samostatně. Stavba je napojena na inženýrské sítě (vodovod, rozvod plynu, kanalizace a rozvodem elektrické energie nn a IT sítě).

Patrový zděný objekt Sala terrena s podkrovím má obdélníkový půdorys se sedlovou střechou. Krytina střechy je z pálené tašky a plech. Novodobá přístavba je přízemní, krytina falcovaný plech. Krovky a nosné konstrukce stropů jsou dřevěné a ocelové.

##### **5.1 Jímací zařízení**

Jímací zařízení je hřebenové, k jímacímu vedení z drátu Alu/Cu Ø 8 mm (Sala terrena) a drátu AlMgSi0,5 Ø 8 mm (přístavba) jsou připojeny okapové žlaby, které slouží jako náhodné jímače a prvky prostorového stínění. Účinek jímacího vedení bude zesílen pomocí pomocných jímačů 0,5 m a jímacích tyčí ze slitiny Al, jimi vytvořený ochranný prostor musí překrývat chráněná zařízení (komíny apod.).

##### **5.2 Svody**

Svody jsou náhodné a strojené. Jako náhodný svod je použita svislá ocelová konstrukce (žebřík) a okapové svody, které budou uzemněny. Strojené svody jsou z drátu Alu/Cu a AlMgSi.

##### **5.3 Uzemnění**

Uzemnění je provedeno jako obvodový zemnič. Uzemňovací vedení a přívody musí být odolné proti vlivům koroze a proti mechanickým poškozením na přechodech země/zdivo-vzduch, a proto se přednostně použije pozinkovaná ocel s izolací.

Propojení svodů na vnější fasádě – ze strany ulice na vlastní uzemnění provedené ve výkopu ve dvorním traktu objektu se provede izolovaným drátem FeZn/PVC 10/13 mm.

##### *Poznámka*

*Uložení a připojení uzemňovacích vedení musí být fotograficky zdokumentováno a protokolárně převzato, protože další úpravy již nebudou možné!*

##### **5.4 Vyrovnání potenciálů při účinku bleskového proudu**

Pospojované a uzemněné konstrukce střechy a uzemněné svislé konstrukce umožňují další rozdělení bleskového proudu, čímž se významně sníží indukce přepětí do instalovaných zařízení a zvýší se odolnost instalovaných elektronických systémů. Navržené uzemnění s důsledným propojením všech kovových konstrukcí zamezí vzniku nebezpečných rozdílů potenciálů, jež by se mohly projevit vznikem nebezpečných krokových a dotykových napětí. Zbytková a indukovaná přepětí musí být omezena instalovanými svodiči přepětí.

Doporučený průřez vnějších pospojovacích vodičů, kterými by mohl téci proud výboje je 16-25 mm<sup>2</sup> Cu nebo 50mm<sup>2</sup> Al. Kontaktní spoje budou realizovány svorkami nebo dvojicí nýtů nebo šroubů o velikosti 6,3 mm, šrouby budou opatřeny vějířovými podložkami. Všechny plechy kabelových žlabů a oplechování střech budou vzájemně propojovány. Max. hodnota přechodového odporu spoje nesmí překročit hodnotu 0,2 Ω.

### 5.5 Instalace odolné proti vlivům rušení a impulsnímu přepětí.

Všechna zařízení, jejichž přívodní vedení (napájecí a informačně-technické) vstupují do budov nebo přecházejí ven/dovnitř nebo mezi vnějšími a vnitřními prostory, musí být ošetřeny svodiči přepětí.

*Poznámka*

*Jelikož projekt neřeší vnitřní ochranu před přepětím, je tato část pouze informativní.*

### 5.6 Rozdělení objektu do zón ochrany před bleskem LPZ

Umístění a specifikace instalace přepětiových ochran SPD musí odpovídat rozdělení objektu Sala terrena do zón ochrany před bleskem LPZ:

**LPZ 0<sub>A</sub> - Prostor s rizikem možného přímého úderu blesku.** Impulsní proudy jsou maximální, elektromagnetické pole výboje je netlumené.

Jedná se o prostor mimo ochranný prostor vytvořený jímáči hromosvodem (vnější ochranou před bleskem) a vnějšími zdmi a střechou a prostorem vzdáleným víc než 3 m od obvodových stěn.

**LPZ 0<sub>B</sub> - Prostor chráněný před přímým úderem blesku.** Impulsní proudy dosahují hodnoty dílčích bleskových proudů, elektromagnetické pole výboje je netlumené. Jedná se o prostor v rámci ochranného prostoru vytvořeného jímací soustavou, svody a obvodovými stěnami.

**LPZ 1 - Prostor za obvodovými stěnami objektu.** Impulsní proudy by měly být rozdělené a omezené svodiči, elektromagnetické pole výboje je tlumené prostorovým stíněním.

**LPZ 2 - Prostor za vnitřními stěnami objektu.** Impulsní proudy jsou rozdělené a dále omezené svodiči přepětí, elektromagnetické pole výboje je tlumené prostorovým stíněním.

**Rozhraní zón LPZ 0<sub>B</sub> – 1** tvoří hlavní rozváděč a skříň technologických zařízení. Tato rozhraní je doporučeno chránit kombinovanými svodiči typ 1 (1. + 2. stupeň) a připojit do systému vyrovnání potenciálů, tj. pospojovat a uzemnit.

**Rozhraní zón LPZ 1–2** tvoří podružné rozváděče nebo technické rozváděče vnitřních rozvodů, instalační krabice koncových rozvodů vzdálené od sebe více než 15 m vedení. Tato rozhraní je doporučeno chránit svodiči typ 2 (2. stupeň) a připojit do systému vyrovnání potenciálů, tj. pospojovat a uzemnit.

**Rozhraní zón LPZ 2 – 3** tvoří instalační krabice. Tato rozhraní je doporučeno chránit svodiči typ 3 (3. stupeň) a připojit do systému vyrovnání potenciálů, tj. pospojovat a uzemnit.

## **6. Parametry vnější ochrany před bleskem.**

Na základě zařazení objektu Sala terrena do třídy LPS III jsou definovány parametry bleskového proudu, na které je třeba ochranu před bleskem dimenzovat.

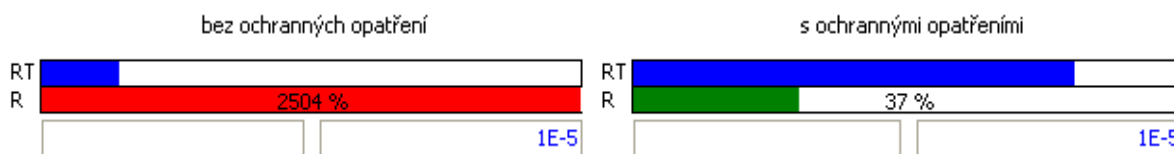
### 6.1 Zařazení objektu Sala terrena do třídy LPS

U objektu soc. služeb domu se musí počítat zejména s riziky:

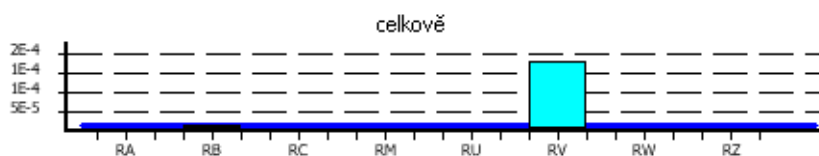
- Úraz osob pohybujících se uvnitř objektu nebo v jeho blízkosti;
- Riziko paniky je nízké
- Požár a poškození budovy
- Poškození/výpadek technologického a elektronického zařízení.
- Následky na místní a globální životní prostředí jsou mírné.
- Následné škody jsou rovněž minimální.

Zařazení objektu Sala terrena do třídy ochrany před bleskem LPS bylo provedeno na základě zpracované analýzy rizika podle ČSN EN 62305-2 ed. 2 do třídy LPS III.

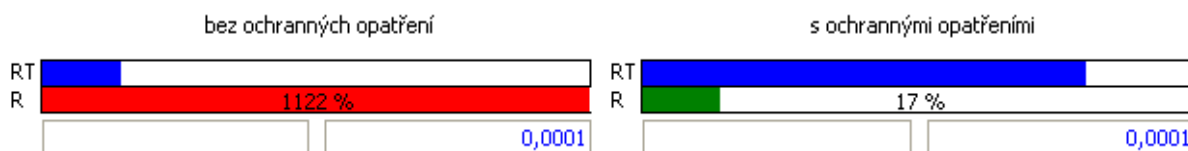
## Riziko R1 - lidské životy



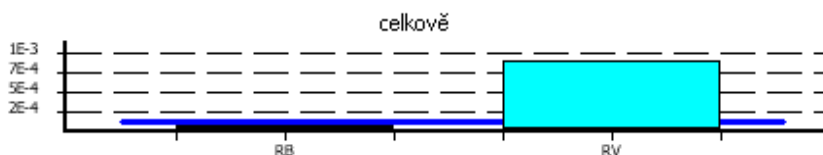
Riziko R1 se skládá z těchto součástí rizika:



## Riziko R3 – kulturní památky



Riziko R3 se skládá z následujících součástí rizika:



Jak je patrné z grafu možných rizik je dominantními složkami rizika  $R_B$  a  $R_V$ . Součásti se vztahují k riziku zranění či ztráty života osob z důvodů nebezpečných dotkových a krokových napětí vzniklých při přímém úderu blesku do objektu; ke hmotné škodě na objektu iniciované nebezpečným jiskřením uvnitř stavby a jiskřením mezi venkovní instalací LPS a kovovými částmi konstrukce (riziko požáru), způsobené bleskovým proudem přeneseným přes nebo podél vstupujícího vedení a následné poruše vnitřních systémů způsobené LEMP.

Z rozboru je patrné, že bytový dům zajišťuje bezpečí osobám pohybujícím se uvnitř objektu a v jeho bezprostřední blízkosti. Přesto je třeba upozornit na skutečnost, že osoby pohybující se za bouřky mimo bytový dům nejsou chráněny před přímým úderem blesku. Účinnost ochrany před bleskem by měla dosáhnout 90 %.

### 6.2 Dostatečné vzdálenosti

Dostatečná vzdálenost mezi svody a instalacemi ve výškovém profilu:

počet svodů 9 ks  
max odstup svodů 15 m  
výška 11,45 m/hřeben dostatečná délka na vzduchu  $s_{V11} = 0,23$  m  
výška 6,7 m/okraj dostatečná délka na vzduchu  $s_{V7} = 0,14$  m

### 6.3 Délka zemniče

obvod :  $d \times š = 45,5 \times 9,3$  m  
absorpční plocha = 423 m<sup>2</sup>  
poloměr 11,6 m  
potřebná délka zemniče 46 m  
Připojení kovových konstrukcí k uzemnění je vhodné a dostačující.

## **7. Materiály.**

### **Uzemnění**

Pro uzemnění uložené v zemině a na přechodech mezi prostředími a v průchodech zdmi (základem) se použije pásek 30x4 mm nebo drát  $\varnothing$  10 mm z pozinkované oceli FeZn.

Na přechodech (beton-zem, zem-vzduch) se použije zemnicí kabel s přípojavacím vývodem pro připojení bleskosvodu k uzemňovacímu systému,  $\varnothing$  16 mm /  $\varnothing$  10 mm, délka 1700 mm, ocel/FeZn s izolací v bodě přechodu.

Pro propojování systémů vyrovnání potenciálů - vývod uzemnění do HEP se použije drát FeZn  $\varnothing$  10/13 mm s PVC.

**Svorky** FeZn, všechny spoje musí být ošetřeny zaizolováním (protikorozní páskou), nátěr gumoasfaltem / barvou není dostačující.

### **Jímací vedení**

Pro běžná jímací vedení a pospojování kovových konstrukcí vně objektu se použije drát Alu/Cu  $\varnothing$  8 mm (Sala terrena) a drátu AlMgSi0,5  $\varnothing$  8 mm (přístavba), který bude uložen na podpěrách z Cu a korozivzdorné oceli buď na oplechování nebo na falcích oplechování střechy na podpěrách

Spojování jímacího vedení se provede multifunkčními svorkami z Cu a ze slitiny Al.

### **Oddálené jímače**

Pro ochranu před přímým úderem blesku se použijí oddálené jímače z AlMgSi05 16/10mm:

- u komína přístavby upevněné na tělese komínu a 1 izolační tyčí upevněnou páskou na těleso komínu pomocí objímky, protože se do komínu nesmí vrtat.

### **Svody**

Strojené svody na fasádě jsou uloženy v podpěrách z Cu a korozivzdorné oceli na fasádě po 1 m nebo na okapových svodech pomocí příchytěk.

### **Vyrovnání potenciálů**

Pro pospojování velkých konstrukcí se použije holý drát AlMgSi o průměru  $d = 8$  mm nebo s izolací  $d = 8/11$  mm nebo propojka s pleteného materiálu či pásku (průřez Al 50 mm<sup>2</sup>, Cu 25 mm<sup>2</sup>) a pro pospojování elektrických zařízení mezi sebou, napájením a okolními vodivými konstrukcemi se použije vodič v závislosti na průřezu krajních vodičů, minimálně však vodič Cu o průřezu 25 mm<sup>2</sup>.

Spoje budou nýtované nebo šroubované vždy dvojicí nýtů/šroubů, minimální velikost je 6 mm, kde bude to možné, použije svorka, aby nedošlo k narušení konstrukce!

## **8. Certifikace.**

Výše uvedené skutečnosti stanovují mj. vysoké požadavky na odpovídající zkoušky bleskovým proudem pro všechny části hromosvodu. Všechny svorky a příchytky použité k odvádění bleskových proudů, musí mít osvědčení/certifikát výrobce o zkoušce impulsním proudem 100 kA (10/350 mikrosek) podle ČSN EN 50561 třídy H. Všechny použité materiály a komponenty ochrany před bleskem a přepětím musí být třídy odolnosti na plamen minimálně A2. (vyhl. 23/2008 Sb.).

Všechny ostatní výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

## **9. BOZ, PO A OCHRANA ŽP.**

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních je nutno dodržovat ustanovení ČSN EN 50110, „Obsluha a práce na elektrických zařízeních“ a související předpisy. Pracovník provádějící montáž hromosvodu musí mít kvalifikaci dle vyhlášky 50/78 Sb. §6 ověřenou příslušnou zkouškou.

Bezpečnost práce na zařízeních je zajištěna vhodnou volbou krytí a izolací, které vyhovují daným provozním podmínkám, dále pak ochranou před nebezpečným dotykovým napětím volenou dle ČSN 33 2000-4-41.

Při montáži je nutno dodržovat příslušné požární předpisy a dbát, aby nedošlo k požárnímu ohrožení. Demontovaný nebo nepoužitý materiál se musí ekologicky zlikvidovat a vhodně recyklovat. Za dodržení zákonných podmínek zodpovídá dodavatel stavby.

Dodavatel musí po dokončení montážních prací na elektrickém zařízení provést výchozí revizi dle ČSN 33 2000-6-61.

Veškeré práce musí být provedeny dle projektu, který byl vypracován na základě platných předpisů ČSN.

Veškeré změny je třeba konzultovat s projektantem a být jím písemně odsouhlaseny.

## **10. Předpisy a normy.**

Dokumentace byla vypracována dle platných předpisů a norem a vychází z Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility a z Vyhlášky MMR č. 268 ze dne 12. srpna 2009, o technických požadavcích na stavby.

Při výpočtech byly použity software a další literatura, zejména:

Blitztools verze 3.0, TPM Tech – Andreas Möllig 2013

DEHNSupport Tools, verze 3.0, DEHN+SÖHNE 2013

## **11. Závěr.**

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Všechny montážní práce elektro musí být provedeny v souladu s normami ČSN a ostatními předpisy na čemž projektant trvá, přestože od 1.1.1995 nejsou ČSN závazné! Ustanovení nových norem je nutno chápat jako požadavky na minimální technickou úroveň vyráběných elektrických přístrojů a zařízení.

Tato dokumentace pro provedení stavby obsahuje všechny náležitosti, které podle zákonných ustanovení a příslušných předpisů o dokumentaci staveb musí obsahovat, zejména podle Sbírky zákonů – „Vyhláška č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb“.

Jsou zde zpracovány všechny technologie a technická zařízení, jejichž podklady byly projektantovi do doby dokončení této dokumentace (5.1.2018) od všech profesních spolupracovníků, podílejících se na tomto projektu, k dispozici.

Uvedený projekt je projektem pro provádění stavby a nenahrazuje dodavatelskou dokumentaci včetně detailních dílenských výkresů dle zvyklostí prováděcí firmy. Dokumentace tvoří jeden celek a tak je nutné s ní i pracovat včetně technické zprávy, výpisu hlavního materiálu a kompletní výkresovou částí. Veškeré uvažované záměny komponentů je nutné provádět s ohledem na veškeré navazující profese.

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit.

V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit.

Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci (stávající obvody apod.) Bez této kontroly není možno brát záruky za škody vzniklé vynecháním této kontroly. Každý dodavatel si musí upravit a zkontrolovat projekt dle vlastních zvyklostí a provést specifikaci montážní v rámci vlastní přípravy.

V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

V Praze, 5.1.2018

Vypracoval: **ELKON**® Petr Kohoutek, projektování elektrických zařízení

## **D.1.4 Vnější ochrana před bleskem**

### **SEZNAM PŘÍLOH**

D.1.4.01	TECHNICKÁ ZPRÁVA	
D.1.4.02	ŘÍZENÍ RIZIK - ČSN EN 62305-2:2013-02	
D.1.4.03	VÝKAZ VÝMĚR	
D.1.4.04	PŮDORYS 1.NP – UZEMNĚNÍ	1 : 100
D.1.4.05	PŮDORYS STŘECHY, POHLED JIŽNÍ	1 : 100