

<p align="center">VILADOMY ČERNOŠICE p.č. 2668/5, 2668/6, 2668/12, k.u. Černošice</p>	
<p>Investor: MĚSTO ČERNOŠICE Karlštejská 259, 252 28, Černošice</p>	
<p>Architekt: Ing. arch. David Starý david.starý@staryapartner.cz</p>	
<p>Generální projektant:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>  </div> <div> <p>Senovážná 996/6, Praha 1, 110 00 tel.: 222 311 691, 222 312 735 staryapartner@staryapartner.cz</p> </div> </div>	

<p>Stupeň: DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ</p>		
<p>Zpracovatel části:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em;"> ELEKTROPROJEKCE Ondřej Zach Čechova 1434 256 01 Benešov u Prahy tel.: 602769897 </div> <div align="right"> Ondřej Zach Čechova 1434 256 01 Benešov </div> </div>		
<p>Vypracoval: Ondřej Zach</p>	<p>Zakázka č.: Datum: 02/2022</p>	
<p>Projektant: Ondřej Zach</p>	<p>Počet formátů: 19xA4 Měřítko: --</p>	
<p>Část dokumentace: ELEKTROINSTALACE</p>	<p>Č. části: D.1.4</p>	<p>Stav.objekt S001</p>
<p>Obsah výkresu: TECHNICKÁ ZPRÁVA</p>	<p>Č. výkresu: 100</p>	<p>Paré:</p>

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název akce:	Viladomy Černošice p.č. 2668/5, 2668/6, 2668/12 k.u. Černošice
Provozní soubor:	Elektroinstalace
Investor:	Město Černošice Karlštejnská 259 252 28, Černošice
Generální projektant:	Starý a partner s.r.o. Senovážná 996/6 110 00 Praha 1
Zpracovatel části:	Ondřej Zach Čechova 1434 256 01 Benešov u Prahy T: +420 602 769 897, E: zacho@seznam.cz ČKAIT 0011172
Stupeň projektu:	Projekt pro společné povolení
Datum zpracování:	02/2022

Obsah:

1.	Projektové podklady	List:: 2
2.	Rozsah projektovaného zařízení	List:: 2
3.	Použité předpisy a normy	List:: 2
4.	Údaje o provozních podmínkách	List:: 3-4
5.	Popis technického řešení	List:: 4-13
6.	Stavební úpravy	List 13
7.	Bezpečnost práce	List: 13
8.	Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2	příloha

1. Projektové podklady

- 1.1 Stavební podklady ve formátu dwg
- 1.2 Návrh a výpočet osvětlení společných prostor objektu zpracovaný firmou Schrack Technik
- 1.3 Podklady od technologických celků instalovaných v objektech
- 1.4 Konzultace s hlavním inženýrem projektu

2. Rozsah projektovaného zařízení

2.1 Projekt řeší:

- a) Elektroměrový rozváděč, topologie silnoproudých rozvodů
- b) Hlavní a podružné kabelové trasy
- c) Silnoproudé rozváděče
- d) Osvětlení a stavební instalace
- e) Slaboproudé instalace
- f) Hromosvod a uzemnění

2.2 Projekt neřeší:

- a) Majetkoprávní vztahy

3. Použité předpisy a normy

Dokumentace je a stavba bude provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD. Zejména pak:

ČSN EN	1838 (36 0453)	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení.
ČSN	33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení. vč. změn Z1, Z2, Z3 a Z4.
ČSN	33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN	33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN	33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN	33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy vč. změny Z1.
ČSN	33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN	61000-6-4 ed.2 (33 3432)	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí vč. změny A1
Vyhláška	50/78 Sb	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice v platném znění
ČSN EN	12464-1 (36 0450)	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

4. Údaje o provozních podmínkách

4.1 Napěťové soustavy

- a) 3PEN, ~50Hz, 400V – TN-C
- b) 3+N+PE, ~50Hz, 400V – TN-C-S
- c) 3+N+PE, ~50Hz, 400V – TN-S
- d) 1+N+PE, ~50Hz, 230V – TN-S

4.2 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

- a) Soustava NN-AC

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí u zařízení do 1000V st. je provedena automatickým odpojením od zdroje v síti TN/S, podle článků ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, článek 411.4., 411.4.1. až 411.4.5.

4.3 Prostředí

Druh prostředí a stupeň vnějších vlivů stanovuje ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3 tabulky NA.4 – prostory normální, NA.5 - prostory nebezpečné a NA.6 - prostory zvlášť nebezpečné. Ve všech částech objektu se jedná dle výše uvedené normy a tabulky NA.4 o prostory normální.

Venkovní prostor bude mít dle výše uvedených ČSN prostředí AA8, AB8, AD4, AE4, tzn. prostředí nebezpečné NA.5. Provedení rozvodů, instalace a použití všech zařízení elektro musí odpovídat danému typu prostředí.

4.4 Stupeň dodávky

Všechna běžná zařízení napojená na silnoproudou instalaci (bez funkce při požáru) jsou navržena pro třetí stupeň důležitosti dodávky el. energie (ČSN 34 1610).

Zařízení a systémy s funkcí při požáru nejsou v objektu instalovány.

Systém nouzového osvětlení v objektu je navržen s využitím svítidel s autonomními bateriovými zdroji integrovanými do nouzových svítidel.

4.5 Energetická bilance

Energetická bilance ubytovacích jednotek je vypracována na základě platné normy ČSN 33 2130 ed.3 z prosince 2014. Ubytovací jednotky v objektu jsou uvažovány ve stupni elektrizace B.

Výpočet instalovaného příkonu

Pro 10 ubytovacích jednotek v objektu je počítáno se zatížením:

při stupni elektrizace B (max. soudobý příkon bytu - 11kW):

10x ubytovací jednotka 11x10 = 110,0kW

Pro společnou spotřebu objektu je uvažováno se zatížením:

Osvětlení chodeb, společných prostor (kočárkárna...)	1,0kW
Zásuvky	1,0kW
ZTI	0,3kW
topení	0,4kW
dobíjecí stanice elektromobilů	3,5kW
Slaboproudé instalace	1,0kW
Celkem	7,2kW

Celkový instalovaný elektrický příkon ubytovacích jednotek, komerčního prostoru a společné spotřeby: **117,2kW**

Výpočet soudobého příkonu

Soudobý elektrický příkon ubytovacích jednotek při vzájemné soudobosti 10-ti ubytovacích jednotek dle ČSN 33 2130 ed.3 0,45: 49,5kW

Soudobý elektrický příkon společné spotřeby při soudobosti 0.9: 6,5kW

Celkový soudobý příkon objektu

Psouč. = 56kW přepočteno na proudovou hodnotu 82A.

Počet navrhovaných elektroměrů v objektu

Ubytovací jednotky: 10 (3x25A) - jednosazbový

Společná spotřeba: 1 (3x25A) - jednosazbový

celkový počet navrhovaných celkových jednosazbových

elektroměrů určených pro přímé měření spotřeby el.en: **11**

5. Popis technického řešení

V případě ubytovacího zařízení s deseti ubytovacími jednotkami v obci Černošice se jedná o nepodsklepený objekt se 3 nadzemními podlažími. Stavba obsahuje 10 ubytovacích jednotek, vždy 5 na patro. Ubytovací jednotka č. 2.2 je koncipována jako mezonetová a zasahuje do části 3np.

Z hlediska elektrické instalace bude objekt připojen zemní kabelovou přípojkou z distribuční sítě ČEZdi a.s. na napěťové hladině nn (400V/230V).

Objekt bude disponovat společným elektroměrovým rozváděčem, určeným pro měření běžné spotřeby elektrické energie, umístěným ve zděné nische schodišťové podesty na úrovni podlaží 1np.

Každá ubytovací jednotka bude vybavena samostatným rozváděčem, který bude určen výhradně pro napájení dané jednotky.

Dále bude v objektu instalován rozváděč společné spotřeby určený výhradně pro napájení zařízení nutných pro provoz objektu, jako například osvětlení společných prostor, vytápění objektu atp.

Všechny tyto rozváděče budou připojeny z měřených vývodů společného elektroměrového rozváděče.

Dle platné požární zprávy bude objekt vybaven pasivní hromosvodovou jímací soustavou a bezpečnostním tlačítkem TOTAL STOP. Toto tlačítko bude umístěno na přístupném místě v hasičské zásahové cestě. Jeho přesnou polohu určí platná požární zpráva zpracovaná pro tento objekt.

5.1 Elektroměrový rozváděč, topologie silnoproudých rozvodů

Trasa hlavního domovního vedení bude vedena kabelem CYKY ze stávající pojistkové skříňe umístěné v zeleném pásu podél ulice Kladenská. Pojistková přípojková skříň je v majetku ČEZdi a.s.

HDV objektu bude provedeno dle ČSN 33 2130 ed.3 a bude vedeno celoplastovými kabelem 1-CYKY(J) v napěťové soustavě se společným pracovním a ochranným vodičem, tedy TN-C. Kabel bude zaústěn do objektového elektroměrového rozváděče RE, jehož umístění je navrženo do zděné niky na schodišťové podesti podlaží 1np.

Vedení HDV

V celé délce kabelové trasy HDV, tedy v části vedené ve venkovním výkopu s krytím minimálně 700mm, i v části vedené v betonové konstrukci podlahy na úrovni podlaží 1np, bude kabel veden v plastové korugované flexibilní chráničce pr.90mm. Chránička bude ve výkopové části trasy obetonována. Uložení kabelu HDV a způsob vedení kabelové trasy musí odpovídat platným normám ČSN a vnitřním předpisům distributora elektrické energie firmy ČEZdi a.s. Prostupy kabelu do objektu musí být řádně utěsněny proti vnikání vlhkosti, případně radonu.

Připojení ubytovacích jednotek, společná spotřeba

V případě elektroměrového rozváděče RE je navržen typový oceloplechový skříňový rozváděč standardu firmy SCHRACK M2000 s kapacitou pro osazení maximálně 12-ti elektroměrovými vývody. Rozváděč bude tvořen jedním rozváděčovým polem umístěným ve zděné nise na úrovni podlaží 1np.

Kabely pro připojení jednotlivých měřených odběrů budou vedeny z elektroměrového rozváděče RE na úrovni podlaží 1np v hlavních napájecích silnoproudých trasách až do jednotlivých rozváděčů v 1np a 2np. Na obou podlažích budou kabely v hlavních napájecích trasách vedeny v podlahové konstrukci daného podlaží a do rozvodnic v ubytovacích jednotkách budou přivedeny spodem.

Všechny měřené spotřeby budou vybaveny úředně cejchovanými, jednotarifovými elektroměry určenými pro přímé měření spotřeby elektrické energie a hlavním jističem umístěným před elektroměrem se jmenovitou hodnotou dle popisu v odstavci „4.5 – Energetická bilance“ této technické zprávy.

Rozmístění rozváděčů, struktura rozvodů po budově a hlavní trasy jsou vyznačeny ve výkresové části projektu.

5.2 Hlavní a podružné kabelové trasy

Kabelové trasy budou rozvedeny pomocí celoplastových kabelů s měděným jádrem. Trasy mezi jednotlivými rozváděči budou vedeny kabely se společným ochranným a pracovním vodičem, tedy v napěťové soustavě TN-C. Trasy mezi rozváděči s napájecími kabely o průřezu menším než 10mm² a trasy ke koncovým spotřebičům budou použity s odděleným pracovním a ochranným nulovým vodičem, tedy v napěťové soustavě TN-S.

Vertikální rozvod objektu bude veden v jedné, přesně definované společné stoupačce, procházející z úrovně 1np do úrovně 2np: Stoupačka bude tvořena stoupacími kabelovými žebříky, kotvenými k obvodové zdi pod zateplením (1x stoupací žebřík ve stoupačce pro rozvody nn, 1x stoupací žebřík ve stoupačce pro slaboproudé rozvody).

Horizontální rozvody ve společných chodbách budou vedeny výhradně v konstrukci podlahy daného podlaží a ke koncovým prvkům a rozváděčům budou přivedeny vrtaným otvorem.

Horizontální rozvody v ubytovacích jednotkách budou vedeny výhradně pod omítkou, v SDK konstrukcích nebo podlahové skladbě. Při průchodu konstrukcemi budou kabely chráněny proti mechanickému poškození plastovou chráničkou o průměru dle počtu protahovaných kabelů.

Odstupová vzdálenost mezi kabely pro silnoproudou elektroinstalaci a slaboproudou kabeláží musí být dodržena dle platných ČSN.

5.3 Silnoproudé rozváděče

Pro napájení prvků silnoproudé instalace všech měřených spotřeb budou v objektech instalovány silnoproudé rozváděče rozmístěné tak, aby k nim byl umožněn volný přístup při běžné manipulaci a při servisu.

Bude se jednat o kombinaci rozváděčů určených pro montáž do zděné, případně SDK niky a rozváděčů pro montáž na omítku.

Pozice každého rozváděče musí být taková, aby byl před rozváděčem zachován volný prostor minimálně 800mm. V případě, že budou rozváděče umístěny dveřmi proti sobě, vzdálenost mezi nimi musí být minimálně 1200mm.

Elektroměrový rozváděč bude vybaven přívodním vypínačem, který bude vybaven vypínací napěťovou cívkou. Tato cívka bude ovládána bezpečnostním tlačítkem TOTAL STOP. Dále bude vybaven elektroměrovými vývody s hlavním jističem pro jednotlivé měřené spotřeby objektu.

Rozváděče ubytovacích jednotek a rozváděč společné spotřeby budou vybaveny hlavním – přívodním jističem (nebo vypínačem), kombinovanou přepěťovou ochranou stupně B+C a jističovými vývody pro napojení požadované elektroinstalace.

Topologie a rozmístění silnoproudých rozváděčů je vyznačena ve výkresové části PD.

5.4 Bezpečnostní vypnutí rozváděčů při požáru

Z důvodu požadavků ČSN a aktuální PBR je v objektu navrženo bezpečnostní vypínání elektroměrového rozváděče tlačítkem TOTAL STOP.

Stisknutím tlačítka TOTAL STOP bude vypnuto veškeré napájení objektu, tzn. bude vypnut hlavní přívodní vypínač elektroměrového rozváděče RE

Toto bude realizováno pomocí vypínací cívky, kterou budou hlavní přívodní vypínač vyzbrojeni.

Tlačítko TOTAL STOP bude umístěno na stěně schodišťové podesty objektu na úrovni podlaží 1np.

Tlačítko bude umístěno pod krytem a budou zřetelně označeno.

5.5 Osvětlení a stavební instalace

Osvětlení interiérů

Základem návrhu osvětlení je norma ČSN EN 12464-1. Osvětlení ve vnitřních prostorách bude provedeno typovými osvětlovacími tělesy vhodnými pro dané prostředí. Intenzita osvětlení a návrh počtu svítidel je proveden v souladu s ČSN EN 12 464-1.

Ve společných prostorách objektu bude využita kombinace svítidel s LED světelnými zdroji o různém příkonu dle charakteru daného prostoru. Pro výběr svítidel je rozhodující vysoká světelná účinnost a podání barev Ra, stejně jako jejich designové zakomponování do interiéru.

Svítidla v ubytovacích jednotkách nejsou dodávkou projektu a budou instalována až budoucím nájemníkem nebo majitelem bytové jednotky.

Ovládání osvětlení interiérů je navrženo pomocí lokálních ovladačů umístěných na stěně u vstupů do jednotlivých místností. Ovladače budou instalovány ve výšce 1.2m vztaženo k horizontální ose ovládacího prvku.

Ovládání na společných chodbách a schodištích je navrženo pomocí stropních pohybových čidel s nastavitelným časem doběhu a akčním rádiem 360°.

Přehled navržených hodnot E_{pk} (lx) a E_m

Chodby	100 lx
Schodiště	150 lx
Kotelna, technická místnost	200 lx

Nouzové osvětlení

Únikové osvětlení je navrženo v souladu s platnými normami ČSN. Toto osvětlení bude zajištěno umístěním nouzových svítidel s piktogramem do prostoru schodišť a společných chodeb objektu. Svítidla budou vybavena autonomními zdroji napětí s dobou zálohy minimálně 1 hodina a detekcí přítomnosti napětí v rozváděči. Piktogram vyznačí směr úniku osob určený v aktuální požární zprávě pro tento objekt.

Protipanikové osvětlení bude zajištěno pomocí rovnoměrně rozmístěných nouzových svítidel v prostoru chodeb. Tato svítidla budou spínána pouze v případě výpadku elektrické energie v rozváděči pomocí nouzového modulu, který je integrován do svítidel a detekuje ztrátu napětí v rozváděči případně na daném konkrétním napájecím jističi pomocí referenční fáze. Nouzové moduly budou mít dobu zálohy 1 hodina tak, aby osvětlenost v případě výpadku elektrické energie nebyla menší než 0.5lx v úrovni podlahy uvnitř prostoru. Protipanikové osvětlení musí splňovat platné normy ČSN, především normu ČSN EN 1838.

Zásuvkové okruhy

Připojení zásuvkových okruhů ze silnoproudých rozváděčů je navrženo celoplastovými kabely s měděným jádrem CYKY(J) 3x2.5mm². Zásuvkové okruhy budou v rozváděčích jištěny jističi B 16A/1.

Všechny zásuvkové okruhy v každém rozváděči budou vybaveny proudovými chrániči 40A/4p/0.03. Výjimku budou tvořit pouze zásuvky určené pro zapojení speciálních spotřebičů uvedených v odstavci 5.3.12 normy ČSN 33 2130 ed.3. Jedná se o zásuvky určené pro připojení datových úložišť, mrazáků, lednic atp. Tyto zásuvky nebudou zapojeny s proudovými chrániči.

Pro spotřebiče s vyšším příkonem nebo pro spotřebiče vybrané normou ČSN budou zásuvky na samostatném okruhu. Zásuvky umístěné v technických místnostech a v místnostech s prostředím jiným než normálním dle norem ČSN musí být s vyšším krytím.

Zásuvkové okruhy určené primárně pro napájení citlivých přístrojů na přepětí v síti (PC, audio-video technika, atd.) budou vyzbrojeny přepětiovými ochranami st. „D“. Ochrany budou umístěny vždy v instalační krabici KU68 pod vybranou zásuvkou. Akční rádius ochrany je cca 3m na každou stranu kabelového vedení.

Standardní umístění zásuvek v objektu bude 0.2m nad podlahou. Přesné rozmístění zásuvek bude koordinováno s projektem interiéru.

Rozmístění zásuvek řešených v projektu je vyznačeno ve výkresové části této PD.

Topení

Projektem silnoproudé instalace bude zajištěno:

- napájení dvou plynových kotlů v m.č. 1.09 – přívody ukončen samostatně jištěnými zásuvkami
- napájení dvou čerpadlových skupin – přívody ukončen samostatně jištěnými kabelovými vývody
- příprava na prokabelování bytového uzlu (kabeláž mezi rozdělovačem ubytovací jednotky a prostorovým termostatem v referenční místnosti)

Dále pak projekt silnoproudé instalace zajistí připojení všech technologických zařízení ÚT na společné uzemnění objektu.

VZT

Projektem silnoproudé elektroinstalace bude zajištěno silové napojení odtahových ventilátorů v koupelnách a na toaletách bytových jednotek. Ventilátory budou vesměs ovládány společně s osvětlením dané místnosti a budou vybaveny integrovaným doběhovým relé s nastavitelnou dobou doběhu (nastavení dle projektu VZT minimálně 5minut)

Každá ubytovací jednotka bude vybavena rekuperační VZT jednotkou umístěnou ve vstupním zádveří nad podhledem. Pro tuto jednotku zajistí projekt elektroinstalace kabelový přívod z bytové rozvodnice.

Dále bude projektem silnoproudé instalace zajištěno připojení všech technologických zařízení VZT, včetně kovového potrubí, na společné uzemnění objektu.

ZTI

Projektem silnoproudé elektroinstalace bude zajištěno silové napojení vyhřívaných střešních vtoků a cirkulačního čerpadla na potrubí teplé vody. Pro připojení čerpadla bude v technické místnosti v těsné blízkosti ohříváče TUV instalována 1f zásuvka. Všechna tato technologická zařízení ZTI budou připojena na společné uzemnění objektu.

Dobíjecí stanice elektromobilů (příprava)

V rámci výstavby ubytovacího zařízení s deseti ubytovacími jednotkami v obci Černošice bude provedena kabelová příprava pro připojení dobíjecí stanice elektromobilů. Bude se jednat o umístění kabelového vedení k vybranému parkovacímu stání, které je součástí bytového domu.

Z rozváděče společné spotřeby RS bude přiveden kabel CYKY(J) 5x6mm² do pozice budoucí dobíjecí stanice. V tomto místě bude kabel ukončen v zapískované šachtě s kabelovou rezervou minimálně 2m. V souběhu s tímto kabelem bude přiveden i samostatný zemnicí vodič CYA 6mm².

V rozváděči RS bude ponechána prostorová rezerva pro instalaci 3f modulového jistič a 3f elektroměru určeného pro přímé měření spotřeby elektrické energie.

Pozice ukončení kabelu (uvažované dobíjecí stanice elektromobilů) je vyznačena ve výkresové části projektu.

5.6 Ochranné uzemnění a pospojení

V prostorách se sprchou a v prostorách s charakterem koupelny musí být provedeno ochranné pospojení všech kovových částí zařízení ochranným z/žl vodičem CYA 4mm² dle platné ČSN 33 2000 7-701 ed.2. Rozváděče a technologické celky budou ochranným z/žl vodičem CYA 10-25mm² připojeny na společné uzemnění budovy.

5.7 Hromosvod a uzemnění

Hromosvod

Na základě čl.6.9 ČSN 734301 je třeba provést ochranu před bleskem u budov, které nejsou v ochranném pásmu jímací soustavy sousedních objektů.

Dle ČSN 62305 je potom třeba k výchozí revizi doložit projektovou dokumentaci hromosvodové soustavy a uzemnění. Rozsah této dokumentace pak určuje vyhláška 499/2006 sb. (je doplňující vyhláškou stavebního zákona 183/2006 sb.)

Základem pro návrh hromosvodu je stanovení třídy ochrany daného objektu.

V souladu s ČSN 62 305-2 (1-4) a to zejména na základě následujících skutečností byla u objektu viladomu v Černošicích stanovena třída ochrany (úroveň ohrožení) III:

Z uvedené **třídy ochrany III** a z výšky budovy pak vyplývají v souladu s ČSN 62 305 - 3 následující základní parametry pro návrh hromosvodu:

doporučené rozestupy svodů: po 15-ti metrech

ochranný prostor (úhel) vytvořený jímačem: alfa = cca 71°(určeno pro jímače výšky 1-2m.

PZN: vzhledem k ochraně technologických zařízení a stavebních prvků umístěných na střeše je určena nulová výška v úrovni střešky – hromosvodová soustava budovy je určena pouze pro ochranu daného objektu, nikoli pro zařízení v jeho blízkosti.

Na základě těchto parametrů je pak navržena mřížová hromosvodová jímací soustava tvořená hromosvodovým jímacím vedením doplněným pomocnými jímači o výšce cca 300mm a vhodným seskupením tyčových jímačů tak, aby vytvořily ochranný prostor nad střešou a nad všemi převyšujícími předměty a přístavky na střeše.

Tyčové jímače TJ budou propojené jímacím drátem AlMgSi Ø 8mm (hlavní jímací vedení). Jímací drát bude uložený na podpěrách s maximální roztečí 1.0m.

Vodivé předměty umístěné na střeše objektu (např. satelitní a terestriální antény...)

nebo na fasádě (parapety, satelity, zábradlí, okenní mříže...), které jsou blíže k jímacímu vedení a svodům než je dovolená odstupová vzdálenost, se vodivě připojí k jímací soustavě (drátem AlMgSi Ø 8mm).

Zařízení umístěná na střeše (anténní soustavy, chladicí agregáty...) nebo jsou součástí střešní konstrukce (světlíky, komíny, střešní okna, VZT vyústky...), které svou výškou přecházejí instalovanou hromosvodovou soustavu musí být umístěna v ochranném prostoru tyčových, nebo pomocných jímačů.

Na základě geometrického tvaru budovy (viz výkresová část dokumentace) bude mřížová hromosvodová jímací soustava připojena na uzemnění pomocí svodů vedených po obvodu s rozestupy cca 15 metrů. Svody na vnější fasádě budou vedeny na omítce a budou kotveny pomocí hromosvodových držáků určených do zdiva s roztečí cca 1.2m. Měřicí svorky budou umístěny ve výšce 1.8m nad zemí tak,

aby k nim byl umožněn volný přístup při kontrolním měření a revizích. Každá měřicí svorka bude opatřena číslovaným štítkem. Ze zkušební svorky bude pomocí drátu FeZn 10mm svod v zemi propojen s vnější zemnicí sítí.

V případě souběhů nebo křížení elektroinstalačních rozvodů s jímacím vedením je třeba dodržet tzn. odstupovou vzdálenost.

To se týká především nově instalovaných vnitřních silnoproudých kabelů v místech, kde jsou po vnější fasádě vedeny svody (tady se v případě menšího odступu: cca 1.0m, uloží kabely do pancéřové, ohebné chráničky).

1. Charakter objektu – ubytovací objekt se 2-ma nadzemními podlažími (v = cca 9,4m)
2. Okolní zástavba – budova je samostatně stojící v městské zástavbě stejné nebo nižší výšky
3. Elektrická vedení – v okolí řešeného objektu není žádné vrchní vedení (veškeré silnoproudé a slaboproudé rozvody uložené v zemi – v chodnicích)
4. Četnost bouřkové činnosti - v dané oblasti je bouřková činnost průměrná

Přibližný výpočet odstupových vzdáleností – vysoká úroveň střechy

1. odstupová vzdálenost na vzduchu: s (střecha a fasáda)

$$s = k_j \times L \times k_c / km$$

k_j pro třídu ochrany III = 0,04

L vertikální vzdálenost k bodu vyrovnání potenciálu = max 9,4m

k_c dle počtu svodů, pro 4 a více svodů = cca 0,44

km dle materiálu izolace, pro vzduch = 1

$$\text{potom } s = 0,04 \times 9,4 \times 0,44 / 1 = \text{cca } \mathbf{0,17m (17cm)}$$

2. odstupová vzdálenost za obvodovou stěnou: s (vnitřní instalace)

$$s = k_j \times L \times k_c / km$$

k_j pro třídu ochrany III = 0,04

L vertikální vzdálenost k bodu vyrovnání potenciálu = max 9,4m

k_c dle počtu svodů, pro 4 a více svodů = cca 0,44

km dle materiálu izolace, pro beton, cihlu = 0,5

$$\text{potom } s = 0,04 \times 9,4 \times 0,44 / 0,5 = \text{cca } \mathbf{0,33m (33cm)}$$

PZN: Směrem k zemi se s ubývající výškou odstupové vzdálenosti snižují – snižuje se hodnota L.

Vnější zemnicí soustava

Základové uzemnění bude tvořeno zemnicím páskem FeZn 30/4 mm, uloženým v základových betonových pasech objektu. Zemnicí soustavu tvoří jeden kompaktní celek. Ze zemnicí soustavy budou připraveny vývody pro hromosvod a hlavní ochrannou přípojnicí HOP objektu.

Hlavní ochranná přípojnice objektu bude umístěna v těsné blízkosti elektroměrového rozváděče objektu a bude tvořena 2x ekvipotenciální přípojnici EPS3 umístěnou v instalační krabici KT250 s víkem. Vnější zemnicí soustava a hodnoty odporu uzemnění musí odpovídat platným normám ČSN, zejména pak ČSN EN 33 2000 -5-54 ed.3. Výsledný zemní odpor je uvažován dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, 33 2000 5-54 ed.3.

Vnitřní zemnicí soustava

Rozhraní mezi vnější zemnicí soustavou a vnitřní zemnicí soustavou bude tvořeno hlavními ochrannou přípojnici HOP umístěnou v těsné blízkosti elektroměrového

rozdávěče RE cca 0.5m nad zemí. Na hlavní ochrannou přípojnici HOP budou připojeny všechny rozváděče a technologická zařízení instalovaná v objektu. Ochranná přípojnice HOP bude přes měřicí svorky spojena drátem FeZn pr.10mm s nově vytvořenou vnější zemnicí soustavou uloženou v podkladovém betonu pod základovou deskou objektu. Hodnoty uzemnění musí odpovídat platným normám ČSN.

5.8 Elektromagnetická kompatibilita

Připojovaná elektrická zařízení se předpokládají kompatibilní. V případě zařízení s elektronickými napájecími zdroji je předpokládáno, že tato zařízení splňují požadavky platných ČSN a bude k nim dodán protokol o shodě.

5.9 Úprava veřejného osvětlení

Z důvodu výstavby ubytovacího zařízení s deseti ubytovacími jednotkami a přilehlého parkoviště je nutné přemístění 1 ks svítidla veřejného osvětlení ze stávající pozice, která zasahuje do parkovacího stání nově budovaného parkoviště, do nové pozice v zeleném pásu podél ulice Kladenská. Jedná se o přesun stožáru se svítidlem o cca 4m.

Zároveň bude upravena – přeložena - i část kabelové trasy páteřního vedení veřejného osvětlení způsobem, který umožní připojení svítidla veřejného osvětlení na napájení. Zároveň s napájecím kabelem bude přeloženo i uzemnění stožáru.

Přeložený kabel VO včetně zemnicího drátu (pásku) bude uložen ve venkovním výkopu s krytím zeminou minimálně 700mm ve volném terénu. Kabel bude uložen v pískovém loži a nad kabelem bude v celé délce kabelové trasy umístěna výstražná fólie.

Kabel a jeho uložení musí odpovídat platným normám ČSN.

Úprava kabelové trasy VO je vyznačena ve výkresové části projektu.

5.10 Příprava pro fotovoltaickou elektrárnu

V objektu bude projektem elektroinstalace provedena příprava pro instalaci fotovoltaické elektrárny (dále jen FVE).

V rámci přípravy instalace FVE bude rozváděč společné spotřeby RS vyzbrojen tzn. wattrouterem WT modulem, který bude propojen komunikačním kabelem s wattrouterem ECO instalovaným v technologickém rozváděči vlastní FVE.

Dále bude navržený elektroměrový rozváděč objektu RE doplněn o HDO-FVE tarifní relé a běžný 2-kvadrantový elektroměr navržený pro měření společné spotřeby objektu bude nahrazen 4-kvadrantovým elektroměrem typu B určeným pro měření spotřeby ve všech 4 kvadrantech, tzn. i měření příspěvku FVE do distribuční sítě ČEZdi a.s.

Na střeše objektu budou v rámci samostatného projektu FVE instalovány fotovoltaické panely, z nichž bude pomocí DC kabeláže připojen rozváděč RFVE instalovaný v technické místnosti objektu. Projekt elektroinstalace zajistí připojení nosné konstrukce FVE panelů na hromosvodovou jímací soustavu dle platných ČSN EN 62305 ed.2.

Vlastní konstrukce FVE včetně vnitřního propojení a zapojení do systému elektroinstalace objektu je řešena samostatným projektem FVE.

5.11 Slaboproudé rozvody

Společná televizní anténa - STA

V objektu bude instalován rozvod STA. Rozváděč STA bude umístěn v technické místnosti na úrovni 1np objektu.

Anténní soustava umístěná na střeše objektu bude složena z antény pro připojení rozhlasu VKV II, širokopásmových antén UHF pro příjem vysílání z terestriálních vysílačů a antény pro digitální příjem rozhlasu tzn. DAB antény. Antény budou osazeny na žárově zinkovaném anténním stožáru (d. 1,5 – 3m) na střeše objektu.

Před konečným umístěním a nastavením antén je nutné provést měření intenzity signálu, na jehož základě budou antény umístěny a nasměrovány. Hlavní rozvod objektu bude obsahovat programovatelný zesilovač a soustavu odbočovačů a rozbočovačů. V rozváděči R-STA bude instalována soustava ochrany a filtrů LTE, programovatelný zesilovač a rozbočovač pro všechny ubytovací jednotky objektu. Z tohoto rozbočovače budou připojeny vlastní rozvody ubytovacích jednotek. Páteřní rozvod je navržen koaxiálním vnitřním kabelem 75 Ω uloženým do plastové chráničky. Z rozváděče R-STA budou připojeny rozbočovače ubytovacích jednotek a následně pak vlastní anténní zásuvky v bytových jednotkách. Celý rozvod bude proveden koaxiálním vnitřním kabelem 75 Ω uloženým do plastových chrániček. Ubytovací jednotky budou vybaveny průběžnými zásuvkami s vyvažovacím rezistorem, dle stavební dispozice bytu. Vlastní rozvod k anténním zásuvkám bude hvězdicový koaxiálním kabelem 75 Ω – samostatná zásuvka z každého výstupu rozbočovače. Zbylé výstupy budou určeny pro rezervy a musí být zaslepeny koncovkou. Veškeré kabelové rozvody STA budou vedeny v plastových chráničkách. Rozmístění zásuvek řešených v projektu je vyznačeno ve výkresové části této PD.

Vstupní audio/videosystém DUOX

Od vstupu do objektu bude umožněno všem příchozím komunikovat pomocí audio nebo video telefonu a tlačítkového tablu s příslušným uživatelem ubytovací jednotky. V každé ubytovací jednotce bude standardně instalován audioaparát domovního dorozumívacího systému u vstupních dveří. V případě požadavku ze strany investora bude možno na systém připojit i videotelefon (nadstandard). Objekty budou vybaveny dvou vodičovým systémem DUOX, který bude tvořen domácími audiotelefony (videotelefony) DT rozmístěnými v jednotlivých ubytovacích jednotkách, hlavním elektrickým vrátným EVH, s tlačítkovým tablem a integrovanou kamerou, umístěným u hlavního vstupu do objektu, elektromechanickým zámek integrovanými do vstupních dveří a síťovým napáječem umístěným v rozváděči společné spotřeby na úrovni podlaží 1np. Systém uvnitř budovy bude propojen kabelem JYTY 2x1 vedeným v hlavní (páteřní) stoupačce slaboproudých rozvodů. Odbočení kabelů z páteřního vedení do jednotlivých ubytovacích jednotek bude provedeno nasvorkováním v patrových elektroinstalačních krabicích KO125. Koncový audio/video aparát bude umístěn vždy ve vstupní chodbě každé ubytovací jednotky a je označen DT. Pro správnou funkci systému je nutné naprogramování systému dle požadavků investora. Programování systému se provádí v hlavním tablu. Veškeré kabelové rozvody vedené pod omítkou budou umístěny v PVC chráničkách. Rozmístění všech komponentů a schéma jejich zapojení je vyznačeno ve výkresové části této dokumentace.

Kabelová přípojka CETIN a.s.

Objekt bude na JTS firmy CETIN a.s. připojen metalickým kabelem 10XN (typ dle poskytovatele firmy CETIN a.s.). Ze stávajícího telekomunikačního kabelu, na kterém je dle vyjádření specialisty pro výstavbu sítě CETIN požadovaná volná kapacita nutná pro připojení bytového domu, bude pomocí sde kabelové spojky uložené ve venkovním výkopu odbočeno do nového účastnického rozváděče firmy CETIN a.s. Rozváděč bude umístěn v technické místnosti 1.09 nového objektu. Kabel bude ukončen na přírodním patch panelu rozváděče. Ve venkovní části kabelové trasy bude kabel uložen v pískovém loži ve venkovním výkopu s krytím minimálně 700mm. Ve výkopu bude nad kabelem umístěna výstražná fólie.

Kabelová trasa nové sde přípojky a přesný způsob připojení objektu na síť CETIN a.s. bude upřesněn pověřeným technikem firmy CETIN a.s.

Telefonní/datové rozvody

Objekt bude vybaven novým telekomunikačním rozváděčem poskytovatele CETIN a.s., které bude umístěn v technické místnosti 1.09 objektu. Tento rozváděč bude vybaven aktivními prvky určenými pro rozvod metalických kabelů do jednotlivých ubytovacích jednotek. Datový rozváděč CETIN bude připojen z rozváděče společné spotřeby objektu.

Z tohoto telekomunikačního rozváděče poskytovatele datového připojení budou metalickými datovými kabely připojeny datové rozváděče DR v ubytovacích jednotkách. Pro každou ubytovací jednotku bude přiveden 2x datový kabel UTP cat.6, který bude ukončen konektorem RJ45 cat.6 ve slaboproudém rozváděči DR-* (* - číslo ubytovací jednotky).

Rozvod datové kabeláže v ubytovací jednotce bude veden metalickým datovým krouceným 4-párovým kabelem UTP cat.6 rozvedeným hvězdicovou topologií z bytového datového rozváděče DR k jednotlivým koncovým portům RJ45 cat.6, na terých bude ukončen. Kabely v rozvodu ubytovací jednotky budou vedeny výhradně pod omítkou a budou v celé délce své trasy umístěny v plastových trubkách. Router ani jiný aktivní prvek v datovém rozváděči ubytovací jednotky není dodávkou tohoto projektu a bude instalován na základě smluvní dohody mezi majitelem ubytovací jednotky a poskytovatelem datových a telekomunikačních služeb.

Elektrický zabezpečovací systém EZS

Na základě požadavku investora bude pro všechny ubytovací jednotky v objektu instalován samostatný systém zabezpečení prostor. Každá z ubytovacích jednotek bude vybavena vlastní ústřednou EZS, kódovou klávesnicí a sadou čidel a hlásičů v rozsahu požadavku investora.

Rozsahem EZS ubytovacích jednotek se bude jednat o dveřní magnetický kontakt na vstupních dveřích, okenní magnetické kontakty na všech oknech, pohybová čidla PIR v místnostech s okny a vstupní chodbě a opticko-kouřový hlásič.

EZS je projektována dle ČSN EN 50131-7 - Poplachové systémy – Elektrické zabezpečovací systémy Část 7: Pokyny pro aplikace. Z toho vyplývá rozsah zabezpečení pomocí EZS. Navrhován je základní systém s ovládáním jednou klávesnicí. Konkrétní osazení prvků EZS je patrné z projektové dokumentace určené mimo jiné i směrnicemi České asociace pojišťoven. Systém EZS bude možné ovládat z klávesnic unikátním kódem, odblokovat chráněné prostory. Kabeláž musí být provedena, v souladu se zněním norem ČSN EN 50131-1, ČSN EN 51-131-7, ČSN 34 2300 a normami souvisejícími. Vodiče musí být vedeny bez přerušení (s výjimkou schválených rozbočovacích krabic) od jednoho prvku EZS ke druhému.

Ústředna EZS bude vybavena GSM modulem pro dálkovou signalizaci narušení zabezpečeného prostoru a popř. napojení na pult centrální ochrany. Signalizace poplachu bude detekována na displeji obslužné klávesnice, která bude umístěna ve vstupním zádveří každé bytové jednotky. Při poplachu bude zpráva odeslána na vybraná tel. čísla, popřípadě na pult centrální ochrany PCO.

Instalování venkovní sířeny není uvažováno.

Všechny komponenty EZS budou vybaveny sabotážním kontaktem (tamper). Při souběhu kabelů EZS se silovými rozvody musí být zachována minimální vzdálenost 200mm, při souběhu kratším než 5m lze odstup snížit na 60mm a při křižování vedení nejméně 10mm. Prostupy všemi požárními stěnami a stropy je nutné požárně utěsnit na požární odolnost prostupující konstrukce.

Po ukončení montáže zařízení EZS, jeho oživení a odzkoušení funkce, musí být provedena výchozí elektrická revize zařízení potvrzující bezpečnost namontovaného zařízení a funkčnost všech jeho celků. Je nutné poučit a zaškolení osoby určené k obsluze EZS a o zaškolení se provede písemný zápis. Při vybavování interiéru je

nutno dát pozor na to, aby nedošlo k zacinění čidel EZS nábytkem nebo jiným vybavením apod.

Projektant doporučuje uživateli uzavřít do doby skončení záruční doby zařízení EZS smlouvu o pozáručním servisu, aby byly zajištěny včasné servisní opravy a tím bezproblémový provoz zařízení EZS.

Pravidelnou kontrolu zařízení EZS je nutno provádět v souladu s ČSN 33 2000-6 a souvisejícími normami.

6 Stavební úpravy

Drobné stavební úpravy budou prováděny při instalačních pracích, případně jako stavební přípomoc.

Na hranicích požárních úseků budou prostupy protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, která je součástí projektové dokumentace. Těsnění prostupů skrz konstrukce může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění.

V této fázi výstavby nejsou nutné žádné další stavební úpravy. Pokud by se vyskytla potřeba zásahu do stavebního řešení objektu, musí být toto konzultováno s architektem a projektantem objektu.

7. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

7.1 Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost práce a ochrana zdraví pracujících i bezpečnost technologických zařízení musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním příslušných norem a předpisů. Práci na el. zařízení smí provádět jen pracovníci s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. ČÚBP a techn. norem.

7.2 Požadavky hygienických předpisů

Při stavbě musí být dodrženy požadavky příslušných hygienických předpisů, zejména v otázkách hlučnosti, prašnosti, ochrany stávající zeleně, obtěžování okolí hlukem, znečišťování komunikace a podobně.

7.3 Vliv stavby na životní prostředí

Stavba nebude mít po realizaci vliv na životní prostředí.

8 Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2

Příloha TZ č. 1

Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2

Název projektu: Viladomy Černošice, p.č.2668/5, 2668/6, 2668/12, k.ú. Černošice

Zpracoval: Ondřej Zach

ŘÍZENÍ RIZIKA PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2

Investor: Město Černošice, Karlštejská 259, 252 28, Černošice
Název projektu: Viladomy Černošice, p.č.2668/5, 2668/6, 2668/12, k.ú. Černošice

Zpracoval: Ondřej Zach
Ondřej Zach
602 769 897
zacho@seznam.cz

Datum zpracování: 25.10.2021

Analyzovaná budova pro výpočet rizika - budova občanské výstavby

Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:

délka $L = 25.8 \text{ m}$

šířka $W = 20.5 \text{ m}$

výška $H = 9.4 \text{ m}$

$A_D = 5\,638.54 \text{ m}^2$ (pro údery do stavby)

$A_M = 831\,698.16 \text{ m}^2$ (pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

- Je použita jímací soustava s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL III-IV

Hustota úderů blesků do země je stanovena na $2.24 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$.

Stavba je situována jako: osamocená stavba, žádné jiné objekty v sousedství.

V okolí budovy se nenacházejí žádné sousední budovy zvyšující rizika škod.

Inženýrské sítě:

Silové vedení

Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné venkovní vedení

délka sekce vedení..... 200 m

Spojení na vstupu: žádné

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 8\,000 \text{ m}^2$ (údery zasahující síť)

$A_I = 800\,000 \text{ m}^2$ (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: městské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

K vedení je připojeno zařízení:

Zařízení 1

Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 2.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m^2)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Použitá koordinovaná ochrana:

Hlavní rozváděč (1x)

SVBC-12,5-3-MZ

Rozváděč koncového zařízení (1x)

3 x SVD-253-1N-MZS

Telekomunikační vedení

Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné venkovní vedení

délka sekce vedení..... 100 m

[illegible]

Uvnitř budovy

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení 1

Zařízení 2

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: asfalt, linoleum, dřevo

Riziko požáru: požár - nízké

Není použito žádné opatření ke zmenšení následků požáru.

Nejsou známá žádná zvláštní rizika.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Nejsou provedena žádná ochranná opatření proti dotykovým a krokovým napětím.

Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0$ (ztráta není uvažována)
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$ (ztráta není uvažována)

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0$ (ztráta není uvažována)

Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0$ (ztráta není uvažována)
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0$ (ztráta není uvažována)
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$ (ztráta není uvažována)

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko
R_1	0	0.000	0	0	0	0.0016	0	0	0.0017
R_2	---	0	0	0	---	0	0	0	0
R_3	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko	Příp. h.
R_1	0	0.0001	0	0	0	0.0016	0	0	0.0017	1
R_2	---	0	0	0	---	0	0	0	0	100
R_3	---	0	---	---	---	0	---	---	0	10
R_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
R_D	0	0.0001	0	---	---	---	---	---	0.0001	
R_I	---	---	---	0	0	0.0016	0	0	0.0016	
R_S	0	---	---	---	0	---	---	---	0	
R_F	---	0.0001	---	---	---	0.002	---	---	0.002	

Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2

Název projektu: Viladomy Černošice, p.č.2668/5, 2668/6, 2668/12, k.ú. Černošice

Zpracoval: Ondřej Zach

R _o		---	---	0	0	---	---	0	0		0
----------------	--	-----	-----	---	---	-----	-----	---	---	--	---

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.

SOUPISKA MATERIÁLU:

- 1x SVBC-12,5-3-MZ
- 3x SVD-253-1N-MZS

POZNÁMKY: