

Hlavní projektant	Jiří Frys - stavební projekce Langrova 12, Šumperk 787 01 IČ: 10644334, frys@frys.cz	Stavebník	Město Šumperk náměstí Míru 1 787 01 Šumperk
Projektant části	Ing. Pavel Matura Závořická 550, 789 69 Postřelmov projekce.matura@seznam.cz	Garant Miroslav Pavelka autorizovaný technik - EZ ČKAIT č. 1201328	Hlavní projektant Ing. Pavel Matura Zodp. projektant Ing. Pavel Matura Vyraboval Ing. Pavel Matura
Místo stavby	Šumperk	Stupeň Zakázka číslo Datum	DPS 361224 12/2024
Název stavby	MŠ Jeremenkova, Šumperk - rekonstrukce pavilonu A		
Část	D.1.2.5-8 -TPS- Silnoproud, Elektronické komunikace, Systémy technické ochrany, MaR		
Název výkresu		Měřítko:	Číslo výkresu
Technická zpráva - souhrnná			01

Akce : MŠ Jeremenkova, Šumperk - rekonstrukce pavilonu A
SO/PS : D.1.2.5-8 -TPS- Silnoproud, Elektronické komunikace, Systémy
technické ochrany, MaR
Zakázka číslo : 361224
Investor : Město Šumperk, náměstí Míru 1, 787 01 Šumperk

TECHNICKÁ ZPRÁVA

SOUHRNNÁ

D.1.2.5 – TPS – Silnoproud

D.1.2.6 – TPS – Elektronické komunikace

D.1.2.7 – TPS – Systémy technické ochrany

D.1.2.8 – TPS – Měření a regulace

OBSAH

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE:	4
1.1 Rozsah a obsah projektu:	4
1.1.1 Projekt neřeší:	4
1.2 Výchozí podklady a požadavky na profese:	4
1.3 Seznam používaných zkratk:	4
2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM:	5
3. D.1.2.5- SILNOPROUD	7
3.1 Napěťové soustavy:	7
3.2 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie:	7
3.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem:	8
3.4 Ochrana před účinky tepla:	8
3.5 Ochrana proti nadproudům:	8
3.6 Krytí elektrického zařízení:	8
3.7 Vnější vlivy:	8
3.8 Bilance energií – budova „A“:	9
3.9 Měření spotřeby elektrické energie:	9
3.10 Elektromagnetická kompatibilita:	9
3.11 POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ:	10
3.11.1 Napojení na technickou infrastrukturu:	10
3.11.2 Uzemnění:	10
3.11.3 Popis řešení, funkce a uspořádání instalace:	12
3.11.3.1 RE – Elektroměrový rozvaděč:	12
3.11.3.2 RH – Hlavní rozvaděč:	12
3.11.3.3 R1 - Patrový rozvaděč – 1.NP:	12
3.11.3.4 R2 - Patrový rozvaděč – 2.NP:	12
3.11.3.5 Zásuvkové rozvody:	12
3.11.3.6 Požadavky na elektrické osvětlení:	13
3.11.3.7 Nouzové osvětlení:	14
3.11.3.8 Technická a technologická zařízení:	15
3.11.3.9 Způsob uložení kabelových rozvodů:	15
3.11.4 Ochrana před bleskem:	16
3.11.4.1 Definice zón ochrany před bleskem:	16
3.11.4.2 Stanovení potřeby ochrany:	16
3.11.4.3 Ochrana proti přímému blesku:	16
3.11.4.4 Dostatečná vzdálenost:	17
3.11.4.5 Řešení svodů z jímací soustavy:	17
3.11.4.6 Ochrana proti impulsnímu přepětí:	18
3.11.4.7 Požadavky na průběh realizace:	18
3.11.4.8 Intervaly údržby a revizí:	19
3.11.5 Požární opatření:	19
3.11.5.1 Způsob napájení a vypínání objektu:	19
3.11.5.2 Kabelové rozvody obecně:	20
3.11.5.3 Ochrana před bleskem:	20
3.11.6 Fotovoltaika s bateriovým uložištěm:	21
3.11.6.1 Napěťové soustavy:	21
3.11.6.2 Základní údaje:	21
3.11.6.3 Součásti PV systému:	24
3.11.6.4 Instalace a zapojení:	25
3.11.6.5 Obsluha a údržba:	26
4. D.1.2.6 - TPS - Elektronické komunikace:	27
4.1.1 Projekt neřeší:	27
4.1.2 Soulad s platnými legislativními předpisy, normami ČSN a technickými podmínkami výrobce:	27
4.1.3 Ochrana před úrazem elektrického proudu:	28
4.2 SK – Strukturovaná kabeláž:	28

4.2.1 Kabelové trasy:	28
4.2.2 Kabeláže:	28
4.2.3 RDAT – Datový rozvaděč:	29
4.2.4 Koncové prvky:	29
4.2.5 Příprava pro kamerový systém:	29
4.3 EKV – Elektronická kontrola vstupu:	29
4.3.1 Základní vlastnosti:	29
4.3.2 Výhody použití:	30
4.3.3 Kabeláže:	30
5. D.1.2.7 - TPS – Systémy technické ochrany	30
5.1 PZTS – Poplachový zabezpečovací a tísňový systém:	30
5.1.1 Rozsah systému:	30
5.1.2 Stupeň zabezpečení:	30
5.1.3 Třída prostředí:	30
5.1.4 Popis systému:	30
5.1.5 Prvky systému:	31
5.1.6 Detekce sabotáže:	31
5.1.7 Ovládání systému:	31
5.1.8 Rozdělení hlásičů do skupin/zón:	31
5.1.9 Kabeláže, zapojení systému:	31
5.1.10 Napájení systému:	31
5.1.11 Dálkový přenos signálů:	32
6. D.1.2.8 - TPS - MaR:	32
6.1 Rozsah řešení:	32
6.2 Venkovní žaluzie:	32
6.2.1 Napájení žaluzií, kabeláže:	32
6.2.2 Rozvaděč RMAR:	32
6.2.3 Ovládání žaluzií:	32
6.3 Regulace vytápění:	32
6.3.1 Kabeláže:	32
6.3.2 Ovládání vytápění:	32
6.4 Zabezpečení technické místnosti (plynové kotle):	32
7. BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ	33
7.1 Zařazení zařízení do tříd a skupin	33
7.2 Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu	33
7.3 Požadavky pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení	34
7.4 Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání	35
7.5 Zásady BOZP a bezpečnost pro realizaci a užívání	36
7.6 Zásady ochrany životního prostředí	37

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE:

1.1 Rozsah a obsah projektu:

Předmětem této dokumentace jsou silnoproudé a slaboproudé elektroinstalace v souvislosti s rekonstrukcí pavilonu A objektu MŠ Jeremenkova v Šumperku.

Stavba je vyvolaná požadavkem stavebníka. Projektová dokumentace byla zpracována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu. Řešený projekt je ostatní stavbou ve smyslu § 5 odst. 2 písm. d) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, § 92, se má za to, že technické podmínky jsou stanoveny v podrobnostech nezbytných pro účast dodavatele v zadávacím řízení, pokud zadávací dokumentace veřejných zakázek na stavební práce obsahuje dokumentaci v rozsahu stanoveném vyhláškou, spolu se soupisem stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr v rozsahu stanoveném vyhláškou. Dle ustanovení odst. 2 mohou být tyto dokumenty částečně nebo zcela nahrazeny jinými požadavky na výkon nebo funkci.

Tato dokumentace je zpracována jako zadávací dokumentace veřejné zakázky na stavební práce podle § 92 odst. 2 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů.

Tato dokumentace je zpracována ve stupni pro provádění stavby ve smyslu § 157 odst. 1 písm. d) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů. Obsahově pak dokumentace splňuje náležitosti dle § 7 odst. 1 (dle Přílohy č. 8) vyhlášky č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb.

Tato dokumentace nenahrazuje pracovní a technologické postupy, které má zhotovitel povinnost zabezpečit z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništích dle požadavků § 3 a Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

1.1.1 Projekt neřeší:

- Konektivitu připojení – stávající.

1.2 Výchozí podklady a požadavky na profese:

- zadání a požadavky objednatele
- stavební půdorysy
- dokument Připojovací podmínky nn pro odběrná místa, výroby elektřiny a lokální distribuční soustavy připojené k distribuční síti nízkého napětí s platností od 1. 9. 2023¹
- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu
- požární bezpečnostní řešení stavby

1.3 Seznam používaných zkratk:

AC	střídavý proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.2
DALI	Digital Addressable Lighting Interface
DC	stejnoseměrný proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.1
HDO	hromadné dálkové ovládání distributora elektrické energie
LPS	systém ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
LPZ	zóna ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
MaR	měření a regulace, viz příslušná část projektové dokumentace
MET	hlavní ochranná přípojnice; viz definice ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 541.3.9

¹ Připojovací podmínky nn pro odběrná místa, výroby elektřiny a lokální distribuční soustavy připojené k distribuční síti nízkého napětí. ČEZ Distribuce, a.s. [online]. Copyright 2024 ČEZ, a. s. [cit. 07.09.2024]. Dostupné z: <https://www.cezdistribuce.cz/file/edee/distribuce/pripojovacipodminkynn.pdf>

nn	nízké napětí (sítě o jmenovitém napětí mezi vodiči od 50 V do 1000 V AC); viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, Tabulka 1
NO	nouzové osvětlení
NÚC	nechráněná úniková cesta; viz definice ČSN 73 0802 ed. 2, čl. 3.23
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení; viz definice § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
PPDS	pravidla provozování distribučních soustav
PV	fotovoltaický systém; viz definice ČSN CLC/TS 61836, čl. 3.1.43 + čl. 4
RCBO	proudový chránič s vestavěnou nadproudovou ochranou; viz definice ČSN EN 61009-1 ed. 3, čl. 3.3.7
RCCB	proudový chránič bez vestavěné nadproudové ochrany; viz definice ČSN EN 61008-1 ed. 3, čl. 3.3.2
RCD	proudový chránič; viz definice ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, čl. 530.3.19
SEK	síť elektronických komunikací; viz definice § 2 písm. h) zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
SLP	zařízení slaboproudu, viz příslušná část projektové dokumentace
SPD	přepětové ochranné zařízení; viz definice ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1
TČ	tepelné čerpadlo
VZT	zařízení vzduchotechniky, viz příslušná část projektové dokumentace

2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM:

Na pracovištích dle § 349 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů platí, že předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou mj. i technické dokumenty a technické normy, pokud upravují otázky týkající se ochrany života a zdraví; jsou tudíž i závazné.

Ty z níže uvedených technických norem, které jsou na základě ustanovení § 6c odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů, bezplatně zveřejněny ve sponzorovaném přístupu, jsou normami závaznými.

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je požadováno postupovat při realizaci:

ČSN 73 4001	Přístupnost a bezbariérové užívání (7.2024)
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (10.2009)
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla (2.2012)
ČSN 33 2000-4-43 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (5.2024)
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím (11.2016)
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)

ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání (4.2017)
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy (7.2022)
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
ČSN 33 2000-5-53 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (11.2022)
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)
ČSN 33 2000-5-559 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace (3.2013)
ČSN 33 2000-7-701 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou (9.2007)
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy (10.2016)
ČSN 33 2000-7-718	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory občanské výstavby a pracoviště (4.2014)
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu (5.2010)
ČSN 33 2000-8-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-1: Funkční aspekty - Energetická účinnost (11.2019)
ČSN 33 2000-8-2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-2: Elektrické instalace samospotřebitelů (7.2019)
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (12.2014)
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů (7.1979)
ČSN EN 50310 ed. 4	Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách (2.2017)
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U _o /U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U _o /U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
ČSN EN 50274	Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí (10.2002)
ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení (7.2022)
ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče (12.2021)
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO) (10.2012)
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovišť - Část 1: Vnitřní pracoviště (5.2022)

ČSN 36 0459	Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení (2.2023)
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení (7.2015)
ČSN EN 50172	Systémy nouzového únikového osvětlení (2.2005)
ČSN EN IEC 62386-101 ed. 3	Digitální adresovatelné rozhraní pro osvětlení - Část 101: Obecné požadavky - Komponenty systému (6.2023)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN CLC/TS 61643-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 12: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí - Zásady pro výběr a instalaci (5.2013)
ČSN CLC/TS 51643-32	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 32: Ochrany před přepětím připojené k DC straně fotovoltaických instalací - Zásady výběru a použití (3.2024)
ČSN 73 0802 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (9.2023)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody (9.2023)
ČSN 34 3085 ed. 2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách (11.2013)
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy (5.2024)

3. D.1.2.5- SILNOPROUD

3.1 Napěťové soustavy:

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C	řešené elektroinstalace nízkého napětí
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S	řešené elektroinstalace nízkého napětí
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S	výstup střídačů PV systému
2/M DC do 650 V / IT	provozní napětí DC části PV systému
2/M DC do 120 V / IT	napětí DC části po vypnutí PV systému ²

Rozdělení soustav z TN-C na TN-C-S bude provedeno v rozvaděči R1 a rozvaděči RSM-1.

3.2 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie:

je zařazeno do III. stupně dodávky elektrické energie ve smyslu ČSN 34 1610 čl. 16107. Vytápění objektu a ohřev vody je řešen pomocí plynových kondenzačních kotlů.

² Pokud nebude po vypnutí na DC části PV systému zajištěno napětí do 120 V, pak je s ohledem na existenci Metodického listu HZSČR číslo P 48 důrazně doporučeno, aby toto napětí bylo maximálně do 400 V. V takovém případě pak dle Čl. I odst. 10 písm. a) uvedeného metodického listu bude umožněno hašení dotčeného objektu, neboť lze aplikovat hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V.

3.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4. Součástí obvyklých ochranných opatření je i doplňková ochrana proudovými chrániči dle čl. 415.1.

Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2., společně s uzemněním neživých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.6.2.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.3 musí být doplňková ochrana pomocí proudových chráničů (RCD), jejichž jmenovitý reziduální pracovní proud nepřekračuje 30 mA, zajištěna pro AC zásuvky, jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 32 A, a které mohou být pro obecné použití užívány laiky.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, Změna Z1, čl. 5.3.11 musí mít zásuvkové obvody do 32 A v objektech občanské výstavby doplňkovou ochranu tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem nepřekračujícím 30 mA. Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.

Pro zvláštní druhy instalací, kde působení vnějších vlivů zvyšuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jsou ve smyslu ustanovení ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 4.4 uplatňována následující ochranná opatření doplňkovou ochranou proudovými chrániči:

Dle ČSN 33 2000-7-701 ed. 2, čl. 701.415.1 musí být v místnostech, v nichž je koupací vana či sprcha, všechny elektrické obvody vybaveny proudovým chráničem (proudovými chrániči) s vypínacím residuálním proudem nepřesahujícím 30 mA.

Obvody pro bezpečnostní účely nesmí být dle ČSN 33 2000-5-56 ed. 3, čl. 560.7.13 chráněny RCD.

3.4 Ochrana před účinky tepla:

Ochrana před účinky tepla je řešena dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Z1+Z2 (06/2022). Elektrická zařízení nesmí být příčinou vzniku požáru okolních hmot. Přístupné části elektrického zařízení nesmí dosáhnout teploty, která by mohla způsobit popáleniny osobám. Elektrická zařízení musí být chráněna před přehřátím.

3.5 Ochrana proti nadproudům:

Ochrana před nadproudy je řešena dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2. Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům. Ochrana vedení proti přetížení a zkratu bude provedena pojistkami a jističi. Tyto samočinně odpojí obvod předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.

3.6 Krytí elektrického zařízení:

Krytí elektrických zařízení, těsnost instalace a volba vedení odpovídá danému prostředí, podkladům a stupni kvalifikace osob pro obsluhu elektrických zařízení. Ochrana elektrických zařízení před mechanickým poškozením bude provedena polohou, případně zákrytem. Krytí elektrických zařízení a přístrojů bude v souladu s protokolem o vnějších vlivech, který je nedílnou součástí projektové dokumentace.

3.7 Vnější vlivy:

Silnoproudý rozvod musí dle § 43 odst. 2 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu splňovat požadavky na bezpečnost osob, zvířat a majetku, na provozní spolehlivost v daném prostředí při určeném způsobu provozu a vlivu prostředí.

Součástí dokumentace musí být podrobný protokol o určení vnějších vlivů.

Návrh elektrického zařízení nízkého napětí musí dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.5 vycházet z vnějších vlivů, které na elektrické zařízení působí.

Pro každý elektrický rozvod nízkého napětí musí být dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.4 jednoznačně určeny vnější vlivy, které budou na elektrická zařízení v místě instalace působit.

Protokol o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2, čl. ZA.1 je nedílnou součástí této dokumentace.

3.8 Bilance energií – budova „A“:

Popis	Pi / kW/	β / -	Ps /kW
LED osvětlení	3,0	0,7	2,1
Výpočetní a kancelářská technika	2,5	0,7	1,8
Běžené spotřebiče a kuchyňské spotřebiče	12,0	0,4	4,8
Vzduchotechnika a klimatizace	9,0	0,6	5,4
Technologie vytápění a ohřevu TUV	8,0	0,7	5,6
Nákladní výtah	0,40	1,0	0,4
Ostatní	6,0	0,5	3,0
FV výroba o výkonu 21,15 kWp – nezapočítává se do bilance			
Celkem instalovaný /soudobý příkon / kW	cca 45	-	26
Výpočtový proud I _{vyp} /A/			37

3.9 Měření spotřeby elektrické energie:

Fakturační měření je umístěno v rozvaděči RE, který je umístěn na fasádě mezi bloky „A a B,,.

Při instalaci fotovoltaického (PV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob v místě měření elektrické energie dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy.

Ve všech místech vypínání elektrické energie musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. b) umístěna informace o instalaci PV systému, včetně vyznačení nevypínatelné části.

3.10 Elektromagnetická kompatibilita:

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů. Pravidla správné praxe musí být zdokumentována a dokumentaci musí provozovatel instalace nebo jím pověřená osoba po dobu provozování instalace uchovávat pro potřeby orgánů dozoru.

Dle vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, § 43 odst. 3, musí být křížení a souběh silnoproudého rozvodu a rozvodu elektronických komunikací navrženy a provedeny tak, aby se oba rozvody vzájemně neovlivňovaly.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboproudé kabely by se dále měly křížit pokud možno pouze v pravých úhlech.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 je třeba při vedení vnitřních rozvodů zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2, a to především zamezením vzniku zbytečných smyček tvořených rozvody silovými a elektronických komunikací, neukládáním elektrického vedení v blízkosti svodů hromosvodu, atd.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2 je pravděpodobné, že v řešené instalaci bude podíl třetí harmonické proudů a jejich lichých násobků místně vyšší jak 33 %.³⁴⁵⁶

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.6.3 a čl. 524.2.3 nesmí být v takovém případě (tj. v případě, kdy je podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické větší než 15 %) průřez nulových vodičů (a dle čl. 523.6.4 identicky i průřez PEN vodičů) menší, než průřez vodičů fázových. Je tedy nepřipustné používat redukované průřezy N či PEN vodičů.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, Příloha B je pro elektronické spotřebiče s jednofázovými usměrňovači přípustné používat minimálně proudové chrániče typu A, pro elektronické spotřebiče s vyhlazením nebo s trojfázovými usměrňovači je přípustné používat minimálně proudové chrániče typu B.

Je-li pro ochranu AC napájecího obvodu fotovoltaického (PV) systému použit RCD, musí být dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.530.3.101 použit RCD typu B. To neplatí pro případy, kdy střídač zajišťuje alespoň jednoduché oddělení mezi AC a DC stranou, instalace zajišťuje alespoň jednoduché oddělení mezi střídačem a RCD pomocí oddělených vinutí transformátoru, anebo střídač nevyžaduje RCD typu B, uvádí-li to výrobce střídače.

3.11 POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ:

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část.

Jelikož je v řešené oblasti silnoproudých elektroinstalací legislativně vyžadována odborná způsobilost zhotovitele (viz zejména kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále), pak se od zhotovitele důvodně očekává, že je schopen jednat se znalostí a pečlivostí, a že tyto i uplatní. Z titulu zákonné povinnosti odborné péče se u zhotovitele očekává znalost a splnění všech požadavků zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem ČSN a ČSN EN, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsány.⁷

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovni), osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále); veškeré výrobky musí být vždy nainstalovány v souladu s pokyny poskytnutými jejich výrobcem.

Součástí prací a dodávek dle této projektové dokumentace je i veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění.

3.11.1 Napojení na technickou infrastrukturu:

Projekt začíná napojením z hladiny nízkého napětí z pojistkové skříně PS (RIS-7).

3.11.2 Uzemnění:

Dle § 3 odst. 1 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, spadá uzemnění mezi vyhrazená elektrická zařízení. Realizace uzemnění tak musí být zajištěno osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále). UPOZORNĚNÍ! Řešená uzemňovací soustava tak nemá být realizována stavaři, betonáři, zedníky, či jakýmkoli jinými profesemi bez odborné způsobilosti v oblasti vyhrazených technických zařízení!

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.4.1 je pro LPS všeobecně doporučen nízký zemní odpor uzemňovací soustavy; je-li to možné, má být nižší jak 10 Ω.

Bude zřízeno nové uzemnění tvořené páskem FeZn 30/4, který bude uložen dle požadavku ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.6.1 nastojato ve výkopu v hloubce cca 60cm kolem objektu MŠ budovy „A,..“. Z vytvořeného zemniče budou vyvedeny samostatné vývody pro napojení svodů LPS a samostatný vývod pro přípojnicí +MET.

³ Dle PNE 33 3430-6 ed. 3, čl. 4.2 lze zvýšenou úroveň harmonických předpokládat v případech, kdy výkon zdroje harmonických je větší než 20 % instalovaného výkonu zákazníka.

⁴ Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.2 + POZNÁMKA platí, že takové úrovni se objevují např. v obvodech určených pro IT (informační technologie; zejména rozsáhlejší výskyt počítačů, v administrativních objektech, datových centrech, apod.).

⁵ Viz i potenciální zdroje elektromagnetických emisí, jmenované v ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1.

⁶ Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1 patří mezi potenciální zdroje harmonických například střídače.

⁷ Srov. § 5 odst. 1 a § 2912 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. C.3.2 mají být provedena vhodná opatření pro dodržení vzdálenosti zemniče od půdy, aby se zabránilo uložení zemničů do betonu v hloubce menší než 5 cm. Jestliže jsou jako zemnič použity pásy, měly by být upevněny ve vztyčené poloze na hraně, aby se zabránilo vzniku dutin bez betonu pod páskem. Poté co se vodiče zemničů a/nebo základová výztuž v betonu připraví, ale před tím, než dojde k zalití betonem, by dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. C.5.1 měla osoba znalá provést celkové posouzení uzemňovací soustavy a vyhotovit a fotografie.

U stavby, která je vybavena silnoproudým rozvodem, se dle § 43 odst. 1 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu zřizuje hlavní ochranná přípojnice, uzemněná zpravidla na základový zemnič.

V prostoru chodby u rozvaděče R1 (m.č.102) bude zřízena hlavní ochranná přípojnice +MET, na kterou se dle požadavků ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2 napojí veškeré neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku, cizí vodivé části a ochranné vodiče. Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, Obrázek A.31B2 má být uzemněn bod rozdělení z TN-C na TN-C-S.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojena s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 se doporučuje, aby ochranné vodiče PEN/PE byly uzemněny v místě vstupu do budovy.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2 Změna Z1, čl. NA.4 musí být na každém objektu provedeno vyrovnání potenciálů bleskových proudů, a to i mezi uzemňovací soustavou a přivedenými inženýrskými sítěmi.

V budovách, ve kterých se uvažuje s instalací zařízení informačních technologií, je nutno dle ČSN 34 2300 ed. 2, čl. 6.5 dodržet požadavky a doporučení pro uzemňovací soustavu pospojování uvedené v ČSN EN 50310 ed. 4.

Bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku.

V prostorách se sprchou nebo vanou bude provedeno doplňující ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-7-701 ed. 2, čl. 701.415.2.

Dle ČSN 73 0872, čl. 14 je nutné VZT zařízení chránit před účinky statické elektřiny v souladu s ČSN 33 2030 (pozn.: norma od roku 2016 nahrazena normou ČSN CLC/TR 60079-32-1).

V prostoru hlavního vstupu budovy „A,, bude provedena ochrana proti krokovému napětí. Kolem vstupu bude instalován mřížový rošt 2x1m v hloubce 0,25m, který pak bude napojen na obvodové uzemnění. Provedení je zakresleno ve výkresové části dokumentace.

Součástí prací je i řešení doplňujícího ochranného pospojování všech kovových částí instalací „neelektrických“ profesí, a to jejich uzemněním přímým vodivým spojením se zemí, a jejich vzájemným vodivým pospojováním. Kovové potrubní sítě jiných rozvodů než rozvodů vody se dle poznámky v ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.11.2 mohou rovněž používat jako součást jejich vlastního pospojování. Pokud se jednotlivá potrubí používají jako součást pospojování, musí být dle čl. NA.22.1 též normy přemostěny veškeré jejich nevodivé části, a to včetně vodoměrů, plynoměrů, apod. Přemostění musí být provedeno měděným vodičem průřezu nejméně 6 mm², pro jeho připojování je potřebné používat vějířové podložky, či jiné adekvátní řešení pro zajištění vodivého propojení.

Minimální průřezy pro součásti pospojování budou dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, Tabulka 1.

3.11.3 Popis řešení, funkce a uspořádání instalace:

3.11.3.1 RE – Elektroměrový rozvaděč:

Stávající elektroměrový rozvaděč RE bude demontován a nahrazen novým. Stávající odběrné místo pro bytovou jednotku bude zrušeno. Nově bude RE osazen jedním dvousazbovým elektroměrem s hlavním jističem o hodnotě 3x63A/B a vypínačem instalace pro připojení FV výroby do výkonu 100kW. Rozvaděč bude v provedení do zdi s krytím IP44/20. Nutno u výrobce zajistit, aby bylo možno připojit na vstupu i výstupu kabely o průřezu do 50mm².

Kabelové vedení z PS (RIS-7) bude nově vyměněno za nové – 1-CYKY-J 4x50 mm².

3.11.3.2 RH – Hlavní rozvaděč:

Nově bude vedle elektroměrového rozvaděče instalován hlavní rozvaděč RH v provedení do zdi s krytím IP44/20. V rozvaděči RH pak bude napojen stávající kabel AYKY 4x35 mm² pro napájení bloku „B+C“, a nový kabel 1-CXKH-R-J 4x25mm² pro napájení bloku „A,“. Na vstupu z RE bude v rozvaděči RH osazen hlavní vypínač – TOTAL STOP s vypínací cívkou 230V/50Hz. V neposlední řadě bude v RH osazen smartmetr PV systému pro měření odběru a toku energií.

3.11.3.3 R1 - Patrový rozvaděč – 1.NP:

Je navrženo osazení oceloplechového rozvaděče **R1** v místnosti chodby v 1.NP a bude proveden dle požadavků ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3. Krytí rozvaděče bude IP40/20 a rozměru 826x1254x240 mm. Rozvaděč bude proveden s požární klasifikací **EI2 30 DP1-S200/Sa**.

Rozvaděč bude dimenzován na jmenovitý proud $I_n=80A$. Na vstupu bude osazen hlavní vypínač s $I_n=125A$ a svodič přepětí stupně SPD 1+2 (třída B+C). Z rozvaděče bude napojena elektroinstalace v 1.NP, rozvaděč R2 ve 2.NP, rozvaděč RK v 1.PP a bude zde připojena PV technologie. V rozvaděči bude ponecháno minimálně 30 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího dozbrojení.

Při instalaci fotovoltaického (PV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče, dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy.

Všechny prvky v rozvaděči budou se zkratovou odolností 10kA. Před rozvaděčem bude zachován volný prostor min. 80cm. Rozvaděč bude řádně označen výrobním štítkem. K rozvaděči bude dodán protokol o shodě CE a všechny dokumenty dle platné legislativy, včetně dokumentace skutečného provedení.

3.11.3.4 R2 - Patrový rozvaděč – 2.NP:

Je navrženo osazení oceloplechového rozvaděče **R2** v místnosti 205 ve 2.NP a bude proveden dle požadavků ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3. Krytí rozvaděče bude IP40/20 a rozměru 826x1254x240 mm. Rozvaděč bude proveden s požární klasifikací **EI2 30 DP1-S200/Sa**.

Rozvaděč bude dimenzován na jmenovitý proud $I_n=63A$. Na vstupu bude osazen hlavní vypínač s $I_n=80A$ a svodič přepětí stupně SPD 2 (třída C). Z rozvaděče bude napojena elektroinstalace ve 2.NP, rozvaděč RMAR a rozvaděč výtahu RV. V rozvaděči bude ponecháno minimálně 30 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího dozbrojení.

Všechny prvky v rozvaděči budou se zkratovou odolností 10kA. Před rozvaděčem bude zachován volný prostor min. 80cm. Rozvaděč bude řádně označen výrobním štítkem. K rozvaděči bude dodán protokol o shodě CE a všechny dokumenty dle platné legislativy, včetně dokumentace skutečného provedení.

3.11.3.5 Zásuvkové rozvody:

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, čl. 531.3.2 nesmí být součet unikajících proudů za proudovým chráničem větší než 0,3násobek jeho jmenovitého reziduálního vypínacího proudu. Proudové chrániče 30 mA se tudíž nesmí zatěžovat více jak 9 mA unikajícího proudu, což prakticky vylučuje možnost sdružování více obvodů za společné/centrální proudové chrániče.

U zásuvek bude v celém objektu dle doporučení ČSN 33 2000-4-46 ed. 3, čl. NA.5 dodržena jednotná orientace zapojení nulového a fázového vodiče. Zásuvky je dle čl. NA.5 doporučeno zapojovat tak, aby při pohledu na zásuvku zepředu byl ochranný kolík nahoře a nulový vodič byl připojen vpravo.

Jednotlivé zásuvky budou osazeny ve výškách nad podlahou dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 7.10. V šatnách dětí, lehárně a jídelně s hernou budou zásuvky umísťovány ve výšce 1200 mm nad dokončenou podlahou (měřeno od středu zásuvky).

Krytí IP u zásuvek v prostorách BA2 – děti - dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z1+Z2 musí být krytí vyšší jako IPXC, tedy budou použity zásuvky s krytím IP40 a dětskými clonami.

Co značí **IP2XC**:

Číslo **2** znamená ochranu proti pevným cizím předmětům o průměru $\geq 12,5$ mm (znamená ochranu proti přístupu prstem). Písmeno **X** znamená ochranu před vodou, která není uvedena, a **C** znamená, že přístup k živým částem je možný pouze pomocí nástroje. V praxi je to provedeno tak, že zásuvky musí být navrženy se zvýšenou ochranou proti dotyku (závěrka), která se často hovorově nazývá dětská ochrana.

Tam, kde bude instalováno více zásuvek vedle sebe, budou umístěny do společných vícerámečků.

Zásuvky určené pro napájení výpočetní techniky a citlivých elektronických zařízení budou osazeny přepětovými ochranami stupně SPD 3 (třída D).

V kuchyňkách bude přesné rozmístění domovních spínačů a zásuvek určeno dodavatelem kuchyňské linky.

- Umísťování přístrojů v umývacím prostoru. Umývací prostor je ohraničen:

- svislou plochou (svislými plochami) procházející obrysy umyvadla, umývacího dřezu a zahrnuje prostor pod umyvadlem, umývacím dřezem
- podlahou a stropem

Zásuvky a spínače mohou být umístěny pouze vně umývacího prostoru. Jsou-li alespoň ve výši 1,2 m nad podlahou, mohou být umístěny těsně u hranice umývacího prostoru. Jsou-li umístěny níže, musí být vzdáleny svým nejbližším okrajem 200 mm od hranice umývacího prostoru. Přitom musí být dbáno i požadavků, které vyplývají z vnějších vlivů v prostoru, v němž je umývací prostor umístěn.

- Elektrické zařízení v umývacím prostoru se provádí za těchto podmínek:

- Krytí elektrických přístrojů a svítidel a provedení instalace musí odpovídat vnějším vlivům a zónám místa, ve kterém je umývací prostor instalován.
- V umývacím prostoru má být svítidlo umístěno tak, aby jeho spodní okraj byl alespoň 1,8 m nad podlahou. Světelný zdroj svítidla musí být kryt ochranným sklem. Všechny vnější části svítidla, které jsou níže než 2,5 m nad podlahou, musí být z trvanlivého izolantu. Je-li svítidlo umístěno níže, než 1,8 m nad podlahou, musí být chráněno před mechanickým poškozením (například ochranným košem, nárazuvzdorným krytem apod.) a musí být v provedení IP X1. Spodní okraj svítidla však nesmí být v žádném případě níže než 0,4 m nad horním okrajem umyvadla nebo dřezu.
- Další spotřebiče lze v umývacím prostoru instalovat za předpokladu, že jsou pro použití v umývacím prostoru výrobcem určeny a jejich vlastnosti, které použití v umývacím prostoru umožňují, jsou typově ověřeny.

Venkovní zásuvky na fasádě budovy budou zapínány a vypínány vypínačem na chodbě.

3.11.3.6 Požadavky na elektrické osvětlení:

Veškeré osazené světelné zdroje a předřadníky musí splňovat požadavky Nařízení EU č. 2019/2020, kterým se stanoví požadavky na ekodesign světelných zdrojů a samostatných předřadných přístrojů, ve znění pozdějších předpisů. Intenzity osvětlení jsou stanoveny dle normy ČSN EN 12464-1 – vnitřní osvětlení a jsou uvedeny v protokolu o výpočtu elektrického osvětlení, který je nedílnou součástí dokumentace.

V prostorách 1.NP a 2.NP budovy „A“, jsou navrženy LED svítidla IP20 vestavná do kazetových podhledů, mimo prostory skladů lehátek a lůžkovin, kde jsou svítidla přisazena s krytím IP44.

V kanceláři, v pracovnách a hernách jsou navržena LED vestavná svítidla s předřadníky DALI, která jsou řízena automaticky pomocí inteligentního sensoru DALI, který soustavu reguluje na požadovanou úroveň osvětlení v závislosti na příspěvku denního osvětlení a přítomnosti v daném prostoru, zároveň je možno soustavu či jednotlivé skupiny ovládat manuálně pomocí tlačítka s podtlačítkovou DALI jednotkou.

Při napájení instalace přes proudové chrániče nesmí v prostorách občanské výstavby a pracovišť dle ČSN 33 2000-7-718, čl. 718.559.101.1 žádný proudový chránič chránit více než jeden světelný obvod.

Jednotlivé vypínače budou instalovány ve výškách nad podlahou dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 7.10. Tam, kde je navrženo více ovladačů osvětlení u sebe, budou tyto osazeny do společných vícerámečků. V pracovnách a hernách budou vypínače a ovladače umísťovány ve výšce 1200 mm nad dokončenou podlahou (měřeno od středu zásuvky).

Venkovní osvětlení bude spínáno pomocí soumrakového spínače v kombinaci se spínacími hodinami.

Návrhy osvětlení byly provedeny na základě výpočtů s konkrétními typy svítidel. Jelikož výpočty osvětlení nejsou univerzálně zaměnitelné a platí vždy a pouze s konkrétními použitými svítidly, musí být v rámci realizace buďto dodána svítidla, se kterými byly zpracovány přiložené výpočty osvětlení, anebo musí být předloženy k odsouhlasení výpočty osvětlení nové, aktualizované se zamýšlenými svítidly, přičemž výpočtové parametry řešených prostor musí být stejné, jako v původním výpočtu.

Provozovatel bude povinen zajistit pravidelné čištění a trvalou údržbu osvětlovacích soustav elektrického osvětlení a částí vnitřních prostor pracovišť odrážející světlo dle požadavků § 45a odst. 2 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

3.11.3.7 Nouzové osvětlení:

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.3.5, musí být únikové cesty a východy pracovišť během provozní doby budovy dostatečně osvětleny, a vybaveny nouzovým osvětlením vyhovujícím normovým požadavkům.

Dle ČSN 73 0802 ed. 2, čl. 9.15 se nouzové osvětlení požaduje i u těch nechráněných únikových cest, které nahrazují chráněné únikové cesty. V ostatních případech se nouzové osvětlení pouze doporučuje.

Dle ČSN EN 50172, čl. 4.4 je v prostorech, ve kterých nejsou určeny únikové cesty (tj. v halách nebo prostorech s podlahovou plochou větší než 60 m²) používáno protipanické osvětlení.

Nouzové osvětlení je navrženo v rozsahu a dle požadavků ČSN EN 1838, čl. 1 v místech, kde jsou takové soustavy požadovány, což se týká především těch míst, která jsou přístupná veřejnosti nebo zaměstnancům. Požadavky na osvětlení únikových cest a bezpečnostních značek při výpadku normálního napájení jsou podrobně stanoveny normou ČSN EN 50172, která se vztahuje na zajištění nouzového osvětlení na všech pracovištích, či v prostorách přístupných veřejnosti.

Nouzovými svítidly musí být dle ČSN EN 1838, čl. 4.1.2 zdůrazněna požadovaná místa, tedy v blízkosti každých dveří určených pro nouzový východ, v blízkosti schodiště tak, aby každé schodišťové rameno bylo osvětleno přímým světlem, na každé změně směru nebo úrovně, na každém křížení chodeb, v blízkosti každého východu, a to včetně osvětlení vnější strany budovy, v blízkosti každého místa první pomoci, v blízkosti každého hasicího prostředku či tlačítkového požárního hlásiče.

Dle ČSN EN 1838, čl. 5.1 vyžadují všechny bezpečnostní značky a doplňkové směrové šipky osvětlení, aby byla zajištěna jejich dobrá viditelnost a čitelnost.

Dle ČSN EN 50172, čl. 5.2 musí být nouzové únikové osvětlení v provozu v případě výpadku jakékoliv části normálního napájení osvětlení, přičemž musí být zajištěno, aby místní nouzové únikové osvětlení bylo v provozu při výpadku normálního napájení do příslušného sektoru.

Dle ČSN 33 2000-5-56 ed. 3, čl. 560.9.6 musí být napájení normálního osvětlení pro řešené prostory sledováno, přičemž musí být zajištěna opatření, aby místní nouzové osvětlení automaticky svítilo v případě výpadku normálního napájení v daném místním prostoru.

Dle ČSN 33 2000-5-56 ed. 3, čl. 560.9.3 nesmí být z žádného koncového obvodu napájeno více než 20 svítidel nouzového osvětlení.

Dle ČSN 33 2000-5-56 ed. 3, čl. 560.9.15 musí být svítidla nouzového osvětlení (svítidla bez prosvětlené značky) a k nim související přístroje v příslušných obvodech vhodně označeny (např. červeným štítkem o průměru alespoň 30 mm, apod.).

V objektu budou osazena autonomní nouzová svítidla s integrovanými bateriemi.

V rámci realizace označí zhotovitel na štítku každého bateriového nouzového svítidla datum uvedení baterie do provozu ve smyslu ČSN EN IEC 60598-2-22 ed. 3, čl. 22.6.7.2.

Dle ČSN EN IEC 60598-2-22 ed. 3, čl. 22.17.4 musí být minimální hodnota indexu podání barev svítidel pro nouzové osvětlení únikových cest pro rozeznání bezpečnostních barev $R_a > 40$.

Dle ČSN EN IEC 60598-2-22 ed. 3, Příloha A musí být zajištěna minimální trvalá teplota okolí baterií uvnitř nouzových svítidel $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (při příležitostném výpadku $0\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ve venkovních prostorách tak musí být buďto použita nouzová svítidla, určená pro instalaci do záporných teplot, anebo musí být baterie pro nouzová svítidla umístěny ve vnitřních prostorách objektu s minimální vyžadovanou teplotou okolí.

Dle ČSN EN 1838, čl. 4.2.5 musí být minimální doba svícení nouzového únikového osvětlení 1 hodina.

Provozovatel bude povinen vést provozní deník nouzového osvětlení dle požadavků ČSN EN 50172, kapitola 6, a provádět pravidelné denní, měsíční a roční kontroly v rozsahu požadavků kapitoly 7.

3.11.3.8 Technická a technologická zařízení:

Jednotlivá technická a technologická zařízení v objektu budou napojena z patrových rozvaděčů RK, R1 a R2.

Z hlediska R1 se jedná zejména o napájení ústředny PZTS, datového rozvaděče RDAT a napájení vzduchotechnických a klimatizačních zařízení. Z hlediska R2 pak napájení výtahu RV.

Vzduchotechnika - pro odvětrání sprchy a úklidové místnosti s WC budou použity odtahové ventilátory s doběhem, které budou napojeny ze světelných okruhů a budou ovládány samostatnými tlačítky nebo pomocí pohybových snímačů. Větrání prostor pracoven a heren bude pomocí rekuperačních jednotek s vazbou na snímač kvality vzduchu (CO_2). VZT jednotky budou mít vlastní ovladače. Profese elektro zajistí montáž a zapojení snímačů i ovladačů, bez dodávky (profese VZT).

Klimatizační jednotka bude napojena samostatným kabelem z rozvaděče R1 a u venkovní jednotky bude instalován hlavní vypínač. Vnitřní jednotka bude napájena z venkovní (propojení provede profese VZT).

3.11.3.9 Způsob uložení kabelových rozvodů:

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.2 se vedení zásadně ukládají jako skrytá. Kabelové rozvody budou uloženy převážně v podhledech v drátěných žlabech 100/50 a ve stěnách pod omítkou. Uložení vedení bude v zónách dle požadavků čl. 7.10 uvedené normy, s krytím minimálně 10 mm.

Vedení, která jsou nehybně upevněna a zazděna ve stěnách, musí být dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 522.8.8 vedena vodorovně, vertikálně nebo paralelně s okrají místnosti.

Elektroinstalace v koupelnách (sprchách) bude provedena dle požadavků ČSN 33 2000-7-701 ed. 2.

V suterénu budou kabely uloženy a vedeny v drátěném žlabu 50/50.

V exteriéru (v zemi) budou kabely vedeny v ochranných trubkách kopoflex.

Vodiče DALI budou vedeny samostatnými kabely.

Volba a pokládka kabelů bude dle ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic budou dodržovány požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 ČSN 33 2130 ed. 3 ČSN EN 50174-1 ed. 3 a ČSN EN 50174-2 ed. 3.

Na kabelových trasách budou kabely ukládány dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.10, kabely budou uchycovány ve vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1, Tabulka 1, zaplnění kabelových tras bude respektovat

doporučení ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.7. Kabely a vodiče budou dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.2.5 značeny nesmazatelnými štítky, na kterých bude vždy uvedeno minimálně označení kabelu, typ kabelu, a označení rozváděče a vývodu, odkud je kabel napojen.

Pevně připojená zařízení, určená k tomu, aby se s nimi při používání pohybovalo, anebo zařízení, se kterými se čas od času pohne, musí být připojena pomocí ohebných kabelů nebo šňůr dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 521.9 a čl. NA.3.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napájení všech jednotlivých koncových zařízení, spotřebičů a elektroinstalačních prvků, ať už kabely pro jejich silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům a čidlům, včetně kabelové výzbroje pro kabely (kabelové trasy), a to včetně jejich dopravy, montáže, instalace, zapojení, a souvisejícího spojovacího a montážního materiálu.

3.11.4 Ochrana před bleskem:

Dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů, § 3 odst. 1 písm. g), patří mezi minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení na pracovištích v závislosti na příslušném riziku ochrana zařízení, které může být vystaveno účinkům atmosférické elektřiny, zejména zasažení bleskem.

Ochrana před bleskem musí být dle § 26 odst. 2 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu navržena a provedena tam, kde by blesk mohl způsobit ohrožení života nebo zdraví osob nebo zvířat, anebo kde by mohl způsobit značné škody.⁸

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 platí pro ochranu proti přímému úderu blesku soubor EN 62305.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.1 má montážní firma ochrany před bleskem znát zásady správné instalace součástí LPS podle požadavků této normy a národních předpisů.

3.11.4.1 Definice zón ochrany před bleskem:

V projektu jsou uvažovány tyto zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 8.3:

LPZ 0A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;

LPZ 0B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;

LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

3.11.4.2 Stanovení potřeby ochrany:

Aby mohlo být vyhodnoceno, zda je nebo není potřeba ochrana před bleskem, musí se podle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 6.1 provést vyhodnocení rizika v souladu s ČSN EN 62305-2 ed. 2.

Na základě výpočtu řízení rizika se pro ochranu objektu před bleskem uvažují parametry **LPS třídy II**.

Výpočet řízení rizika, provedený dle normových hodnot ČSN EN 62305-2 ed. 2, je součástí této projektové dokumentace, viz dokument - Výpočet řízení rizika.

3.11.4.3 Ochrana proti přímému blesku:

Ochranné prostory jímací soustavy musí být dle § 26 odst. 4 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu navrženy a provedeny na základě skutečných fyzických rozměrů kovové jímací soustavy.

Kdykoli je PV instalace chráněna pomocí LPS, doporučuje se dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 7 dodržet minimální dostatečnou vzdálenost (s) mezi LPS a kovovými konstrukcemi PV instalace, aby se zabránilo průchodu částečných proudů blesku těmito konstrukcemi.

PV instalace na objektech s vnějším LPS při dodržení dostatečné vzdálenosti (s) je dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 6.2.3 upřednostňované řešení v porovnání s případem, kdy dostatečná vzdálenost (s) dodržena není.

⁸ Značnou škodou je dle § 138 odst. 1 písm. d) zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů, škoda dosahující částky nejméně 1 000 000 Kč.

S ohledem na vypočtené dostatečné vzdálenosti jsou svody z jímací soustavy na objektu navrženy měděnými vodiči s vysokonapětovou izolací, s ekvivalentem dostatečné vzdálenosti $s \leq 75$ cm na vzduchu, s odolností $I_{imp} \geq 150$ kA ($10/350$ μ s). Izolace použitých vodičů musí být odolná vůči povětrnostním vlivům a UV záření.

Použité izolované vodiče LPS musí dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Tabulka 6 + poznámka c) splňovat požadavek na minimální průřez svodů z mědi nejméně 25 mm^2 . Pokud budou použity izolované vodiče s menším průřezem materiálu, musí být v rámci jejich dodávky dle čl. E.4.2.3.2 doložen výpočet oteplení vodičů v důsledku průchodu bleskového proudu.

Pro uchycování svodů platí požadavky ČSN EN 62305-3 ed. 2, Tabulka E.1; je tudíž nepřípustné instalovat či ukládat svody do jakýchkoli trubek, neb by přes trubky nešlo zajistit jejich upevňování.

Instalace izolovaných vodičů musí být zásadně provedena podle pokynů montážního návodu výrobce. Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.6 a E.5.3.6 by měly být na každém připojení svodu k uzemňovací soustavě umístěny zkušební spojky (svorky).

Každý svod musí být celistvý od jímací soustavy až ke zkušební svorce, která bude vždy osazená v krabici v zemi u paty objektu.

3.11.4.6 Ochrana proti impulsnímu přepětí:

Při návrhu vnitřních rozvodů v objektech bytové a občanské výstavby, či v prostorách administrativního charakteru, je třeba dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. a) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat lidský život.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 4 je přepětí schopno zničit nebo znehodnotit PV instalaci nebo může způsobit její poruchu, proto má být PV instalace chráněna.

Potřeba osazení SPD vyplývá z příložené analýzy rizika, přičemž parametry osazených SPD musí vyhovovat v ní určeným hladinám LPL. Pokud v rámci realizace díla vyvstane požadavek na neosazování SPD, pak je nutné předložit aktualizovanou analýzu rizika, ze které toto bude vyplývat.

Dle analýzy rizika je na přívodu do objektu uvažováno použití koordinované ochrany kategorie LPL II. Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. D.3.2 se přijímá obecný předpoklad, že se 50 % proudu vrací přes vyrovnávání potenciálu SPD. Je tak požadováno osazení SPD Typu 1 s $I_{imp} \geq 50$ % z 150 kA (vrcholový proud pro LPL II) : $3/4$ (počet pracovních vodičů v síti TN-C/TN-C-S) $\geq 18,75$ kA. Dle ČSN CLC/TS 61643-12, čl. I.2 je pak pro eliminaci nežádoucího vybavování předřazeného jištění před SPD typu 1 minimální požadovaná hodnota ampér-sekundové charakteristiky předřazeného jištění $I^2t \geq 256,3 \cdot 18,75^2 \geq 90 \text{ kA}^2\text{s}$.

3.11.4.7 Požadavky na průběh realizace:

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.2.2.5 je úkolem zhotovitele dořešit se stavitelem a odpovědnými osobami za provedení stavby následující otázky vlastního provedení LPS:

- tvar, umístění a počet hlavních bodů uchycení LPS, které provede stavitel;
- jakékoliv body uchycení LPS, které by měly být instalovány stavitelem;
- umístění vodičů LPS uložených pod stavbou;
- pokud je použito kovové krytiny, jako vhodné součásti LPS;
- způsob zajištění elektrické vodivosti propojení jednotlivých součástí krytiny a způsob spojení ostatních částí LPS, je-li kovová krytina vhodná jako součást LPS;

- způsob a umístění vstupujících nadzemních a podzemních inženýrských sítí do stavby, včetně jejich kovových podpěr, kovových komínů a příslušenství;
- koordinace uzemňovací soustavy LPS s pospojováním napájecí sítě a komunikačních sítí;
- umístění a počet stožárů, technologických místností na střeše, například strojovna výtahu, místnosti pro ventilátory, topení a klimatizaci, zásobníky vody a jiných vyčnívajících zařízení;
- provedení střechy a zdí, aby se určily jednotlivé způsoby upevnění vodičů LPS, speciálně s ohledem na zachování vodotěsnosti stavby;
- zajištění otvorů přes stavbu, které umožní volný průchod svodů LPS;
- výběr vhodných materiálů pro vodiče s ohledem na korozi, obzvláště místo spoje mezi rozdílnými kovy;
- přístupnost zkušební svorky, zajištění ochrany nekovových krytů před mechanickým poškozením nebo zcizením, zařízení pro pravidelné revize, obzvláště komínů;
- zakreslení uvedených detailů a umístění všech vodičů a hlavních součástí.

3.11.4.8 Intervaly údržby a revizí:

Na všech zařízeních LPS je dle Přílohy č. 4 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, nutno provést nejméně jednou ročně vizuální kontrolu, kterou se ověří, že LPS není viditelně poškozen.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.7.3 by měl být LPS pravidelně udržován tak, aby bylo zajištěno, že nedojde k jeho zhoršení, a požadavky, pro které byl navržen, budou dále plněny. V projektu LPS by měly být stanoveny potřebné intervaly údržby a revizí dle tabulky E.2:

Třída ochrany před bleskem	Vizuální kontrola	Úplná revize	Úplná revize pro kritické systémy
I a II	1 rok	2 roky	1 rok
III a IV	1 rok	4 roky	1 rok
Kritické systémy mohou zahrnovat stavby obsahující citlivé vnitřní systémy, kancelářské budovy, obchodní budovy nebo místa, kde může být přítomno velké množství lidí.			

Požadavky dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Tabulka E.2: Maximální interval mezi revizemi LPS

3.11.5 Požární opatření:

V rámci řešeného projektu nebudou osazena žádná požárně bezpečnostní zařízení, která by vyžadovala externí zálohování pro případ požáru. Veškerá napájená požárně bezpečnostní zařízení jsou vybavena vlastními integrovanými bateriovými provozními záložními zdroji napájení.

3.11.5.1 Způsob napájení a vypínání objektu:

Silnoproudý rozvod musí být dle § 43 odst. 4 písm. c) vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu navržen a proveden tak, aby jej bylo možno podle potřeby vypnout.

Dle ČSN 34 3085 ed. 2, čl. 5 musí mít každá stavba trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

Dle ČSN 73 0848, čl. 6.1.3 musí mít každý objekt hlavní vypínač elektrické energie.

V případě nových objektů je nutné systém vypínání fotovoltaického (PV) systému dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.4 písm. a) provést v souladu s ČSN 73 0848 (vypínání elektroinstalace objektu včetně PV systému, včetně případných záložních zdrojů, kde musí být odpojeny alespoň výstupy), přičemž je nutné vždy navrhnout samostatný podružný vypínač pouze pro PV systém.

Všechna zařízení v objektu nebo v jeho části budou vypínána hlavním vypínačem **TOTAL STOP** ve smyslu ČSN 73 0848, čl. 6.1, situovaným u hlavního vstupu objektu „A„. Je navrženo osazení zaskleného tlačítka s rozpínacím a spínacím kontaktem, které prostřednictvím napěťové spouště vypne rozvaděč RH a PV systém.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 3, Bod 9, se měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby

stejněměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

Dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 2 písm. f), je povinností právnických a podnikajících fyzických osob zajistit, aby rozvodná zařízení elektrické energie a hlavní vypínače elektrického proudu byly řádně označeny.

Pokud je navrženo nouzové osvětlení s lokálními bateriovými zdroji uvnitř jednotlivých svítidel, pak jsou při požáru tato svítidla dle ČSN 73 0848, čl. 4.3.11 napájena pouze z interních akumulátorů. V tomto případě není z pohledu funkce při požáru požadavek na kabely ani na funkční integritu kabelových tras.

3.11.5.2 Kabelové rozvody obecně:

Dle § 147 písm. b) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů, musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Dle ČSN 33 2000-4-42 ed. 2, čl. 422.2.1 musí být případné volně vedené rozvody (tzn. kabely, trubkové a úložné systémy, atd.) v jakýchkoli únikových cestách jen tak krátké, jak je to možné, musí být nešířící plamen, a musí vykazovat omezený vývin kouře. Dle Změny Z2 uvedené normy platí, že u kabelů je shoda s tímto požadavkem dosažena použitím minimálně třídy Cca-s1,d2,a1 pro kabely v prostředí BD2 nebo BD3, či použitím minimálně třídy B2ca-s1,d2,a1 pro kabely v prostředí BD4.⁹

Volně vedené kabely a vodiče, které jsou instalovány v požárních úsecích bez požárního rizika, musí dle ČSN 73 0848, čl. 4.1.1 splňovat třídu reakce na oheň B2ca-s1,d1,a1 nebo požadavky souboru norem ČSN EN 60332.

Kabely uložené pod omítkou tloušťky minimálně 15 mm se dle ČSN 73 0848, čl. 3.36 a čl. 4.1.1 nepovažují za volně vedené, a nemusí splňovat výše uvedené požadavky.

Kabelové trasy pro požárně bezpečnostní zařízení budou **se zachováním funkčnosti při požáru (funkční integrita)** po dobu 60 minut (P60-R) dle ČSN 73 0848 B.2.

Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Každá kabelová požární přepážka, stejně jako každý prostup kabelových rozvodů požárně dělicími konstrukcemi, budou řádně označeny dle požadavků ČSN 73 0848, čl. 8.

3.11.5.3 Ochrana před bleskem:

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 2, musí být zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2.

⁹ Za volně vedené vodiče a kabely se dle ČSN 73 0848, čl. 3.36 nepovažují takové, které jsou uloženy pod omítkou tloušťky minimálně 15 mm (ve zdech apod.), a/nebo které jsou vybaveny jinou ochranou konstrukcí (např. sádkartonovou deskou) s požadovanou požární odolností minimálně EI 15 nebo funkčností při požáru.

3.11.6 Fotovoltaika s bateriovým uložištěm:

Ve smyslu Nařízení EU č. 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě, se jedná o kategorii výrobního modulu třídy A2 ($\geq 11 \text{ kW} < 100 \text{ kW}$).

Pro bezpečný provoz je dle PPDS nutné výrobní elektřiny s instalovaným výkonem do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení výrobní z paralelního provozu s distribuční soustavou (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výrobní z paralelního provozu s distribuční soustavou, a umožnil automatizaci tohoto procesu.

Dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.7.4 je-li zdrojové zařízení určeno k paralelnímu chodu s veřejnou distribuční sítí, musí být zajištěny prostředky pro automatické spínání, aby odpojily zdrojové zařízení od veřejné distribuční sítě v případě výpadku této sítě nebo odchylek napětí nebo kmitočtu na přívodních svorkách od hodnot stanovených pro normální napájení.

Pro zajištění běžných podmínek pro zásah je dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.2 nutné PV systém na objektu navrhnut tak, aby v případě vypnutí elektrické energie podle ČSN 73 0848 bylo na jakékoli jeho DC části napětí pouze do 120 V.

Pro dimenzování kabelů fotovoltaického (PV) systému platí požadavky ČSN EN 50618.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.523.101 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě na spodní straně PV modulů vzato v úvahu, že uvažovaná teplota okolí bude nejméně 70 °C.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.101 nesmí být DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Uložení kabelů na střeše, kromě lokálních jednotlivých vodičů, musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.3.1.3 písm. b) v plných ocelových žlabech třídy reakce na oheň A1 nebo A2, na podložkách třídy reakce na oheň A1 nebo A2, kromě případů, kdy pro střešní plášť jsou použity pouze materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (včetně hydroizolace a tepelné izolace).

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru mají být na DC části podle ČSN P 73 0847, čl. D.4 přednostně využívány kovové rozváděče.

3.11.6.1 Napěťové soustavy

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C	řešené elektroinstalace nízkého napětí
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S	řešené elektroinstalace nízkého napětí
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S	výstup střídačů PV systému
2/M DC do 650 V / IT	provozní napětí DC části PV systému
2/M DC do 120 V / IT	napětí DC části po vypnutí PV systému ¹⁰

3.11.6.2 Základní údaje

Základní údaje FVE		
Instalovaný výkon	Pi	21,150 kWp - stejnosměrná část
Maximální napětí naprázdno	Uoc	39,93 V – platí pro navržený typ panelu
Maximální zkratový proud	Isc	14,45 A – platí pro navržený typ panelu
Proud pojistky stringu	Ip	15 A – platí pro navržený typ panelu
Napětí naprázdno stringu	Uocs	440 V – platí pro 16 kusů panelů ve stringu
Výkon // kapacita bateriového uložiště	Pbat	23kW // 46,4 kWh

¹⁰ Pokud nebude po vypnutí na DC části PV systému zajištěno napětí do 120 V, pak je s ohledem na existenci Metodického listu HZSČR číslo P 48 důrazně doporučeno, aby toto napětí bylo maximálně do 400 V. V takovém případě pak dle Čl. I odst. 10 písm. a) uvedeného metodického listu bude umožněno hašení dotčeného objektu, neboť lze aplikovat hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V.

Základní údaje rozvaděče RFVE-AC		
Instalovaný výkon FVE	Pi	21,150 kW – střídavá část (jmenovitý výstupní výkon)
Účinník	cos φi	1
Výpočtový proud	Ip	30,6 A
Jmenovitý proud / maximální proud střídače	Ist	36,3 A / 39,9 A
Jmenovitý proud jističe FVE	Inf	40 A/B/3
Jmenovitý proud rozvaděče RFVE-AC	Inrfve	63 A
Regulace výkonu – N0,100%	ANO	ovládací kabel z RE

Dělení prostorů z hlediska úrazu elektrickým proudem:

Vnější vlivy a stupeň ochrany se v současné době určují podle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.5 + čl. 32, ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 410.3.N10 + příloha NA/Zm1 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Z2, čl. 512.2 + přílohy A-ZA-NA-NB.

Venkovní prostory - v pojetí ČSN EN 61140 ed.3 čl. 4.4 se jedná o prostory, které **nezvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem pouze za podmínky**, že se s elektrickým zařízením bude manipulovat výhradně jen tehdy, je-li v daných prostorách zanedbatelná pravděpodobnost výskytu vody (vlhko, déšť, sníh apod.). **Při nesplnění uvedené podmínky jde o prostory, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým**, z hlediska laika jde ve smyslu TNI 33 2000-5-51:2022, čl.4.12.3 vždy o vnější vlivy abnormální. Detailní stanovení viz. protokol o určení vnějších vlivů.

Druh podkladů pro elektrická zařízení:

Elektrická zařízení budou montována na nehořlavých a nevodivých či vodivých materiálech.

Instalační soustava:

Utěsněná – elektrická zařízení instalovaná ve venkovním prostoru budou mít krytí IP68 – FV panely. Elektrická zařízení instalovaná ve vnitřním prostoru budou mít krytí IP65 (měnič GS1) a IP55/20 (rozvaděč RFVE-AC).

Třída ochrany elektrických zařízení:

Ochrana elektrických zařízení bude třídy I. a II. dle ČSN EN 61140 ed.3, tabulky I. Zařízení musejí být opatřena prostředkem pro připojení ochranných vodičů. Opatření k zajištění bezpečnosti - spojení s ochranným vodičem.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

(označeno též jako Ochrana před nebezpečím úrazu elektrickým proudem při normálním provozu nebo Základní ochrana) je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Z2 oddíl 412 těmito způsoby ochrany:

- ☒ Ochrana izolací živých částí
- ☒ Ochrana kryty nebo přepážkami

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

(to jest ochrana v případě poruchy) je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Z2 těmito způsoby ochrany:

- ☒ Ochrana samočinným odpojením od zdroje
- ☒ Doplňková ochrana doplňujícím ochranným pospojováním

Samotný zdroj GS1 bude uzemněn samostatným vodičem 1x25 zžl na hlavní svorkovnici MET.

Ochrana před účinky tepla:

Ochrana před účinky tepla je řešena dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Z2. Elektrická zařízení nesmí být příčinou vzniku požáru okolních hmot. Přístupné části elektrického zařízení nesmí dosáhnout teploty, která by mohla způsobit popáleniny osobám. Elektrická zařízení musí být chráněna před přehřátím.

Ochrana proti nadproudům:

Ochrana před nadproudy je řešena dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2. Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům. Ochrana vedení proti přetížení a zkratu bude provedena pojistkami a jističi. Tyto samočinně odpojí obvod předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí elektrických zařízení datových a telekomunikačních rozvodů je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Z2 (12/2019) malým napětím SELV dle čl. 414.

Ochrana před přepětím:

Celý PV systém bude vybaven souborem přepětových ochran. Stejnoseměrná část PV systému bude chráněna třemi dvoupólovými přepětovými ochranami osazenými v rozvaděči RDC na střeše a v rozvaděči RFVE-DC ve skladu. Střídavá část bude chráněna čtyřpólovou přepětovou ochranou, která je osazena v rozvaděči RFVE-AC. Jelikož je PV systém ochráněn izolovanou jímací soustavou s dodržením dostatečné vzdálenosti s, pak budou použity svodiče přepětí typu PV T2.

Parametry PV systému	
Jmenovitý střídavý výkon systému	21,150 kW
Typ instalace a její umístění	Pevná instalace; plochá střecha; panely na Al konstrukci s betonovou zátěží
Orientace a sklon panelů	Orientace na jihovýchod (sklon FV panelů na konstrukci 18°)
Špičkový stejnosměrný výkon zařízení	21,150 kWp (-3; +3%)
Životnost zařízení	25 až 30 let
Navržený FV panel	Monokrystalický panel, černý, výkon 450Wp, rozměry panelu 1722x1134x30mm, IP68
Počet panelů	47 ks
Měnič GS1	3F/25kW - hybridní provedení
Počet měničů	1 ks

Mechanické parametry panelu	
Vnější rozměry	1722 x 1134 mm
Výška hliníkového rámu	30 mm
Čelní sklo	Tvrzené antireflexní sklo s minimálním podílem kovu, se samočisticím účinkem
Tloušťka čelního skla	3,2 mm
Hmotnost	20,8 kg
Výška přípojovací krabice	30 mm
Přípojovací systém	MC4 EVO2 (1500V), Cable 01S
Průřez solárního kabelu	6 mm ²
Délka plusového kabelu	1250 mm
Délka minusového kabelu	1250 mm
Krytí	IP 68

Technické údaje měniče	
	GS1
Navržený typ	Účinnost až 98 %, 3x MPP tracker, 2 x AC výstup, monitorovací systém pomocí Wi-Fi, hybridní provedení
Celkový počet	1 ks
Krytí	IP 65
Jmenovitý střídavý výkon	25 kVA
Jmenovitý střídavý výstupní proud	36,3 A
Jmenovitá účinnost	98 %
Vnější rozměry š x v x hl.	696 x 526 x 240 mm
Hmotnost	47 kg
Svorky pro připojení stejnosměrného	6x DC+ a 6x DC-, 2,5 –16 mm ² - 2/2/2

napětí	
Svorky pro připojení střídavého napětí	10x AC, 2,5 – 25 mm ²
Bezpečnostní zařízení dle IEC/EN 62109-1/-2, EMC dle IEC/EN 61000-6-2	Ochrana proti přepětí/podpětí, nadproudová ochrana, měření izolačního stavu stejnosměrné části, monitorování sítě, detekce zbytkového proudu, ochrana proti přehřátí, ochrana proti přetížení – posunutím pracovního bodu, omezením výkonu, integrovaný odpojovač stejnosměrné části + 3x pojistky 15 A/1000 V na potenciálu +, ochrana proti přepólování

Vliv zastínění na výkon FVE:

Podle mapových podkladů se nepředpokládá, že by se výkon PV systému snižoval z důvodu zastínění jinými vyššími objekty nebo vzrostlými stromy. Předpokládaná hodnota vyrobené energie za rok je cca 20 MWh.

3.11.6.3 Součásti PV systému

Fotovoltaický panel

Monokrystalický fotovoltaický panel 450 Wp, s minimální účinností článků 23%. Panel je tvořen stoosmi monokrystalickými křemíkovými články 6x18 mm uloženými v ochranném laminátu, se zakrytím zadní strany – pro spolehlivou a trvalou ochranu proti nepříznivým povětrnostním podmínkám a tepelnému rozpínání. Panel je tvořen 30 mm vysokým hliníkovým rámem odolným vůči zkrutu – pro maximální nároky optického vzhledu, stability a odolnosti vůči korozi ak upevnění za pomoci montážního systému.

Připojovací krabice na zadní straně solárního panelu je opatřena třemi obtokovými diodami, aby se předešlo přehřátí jednotlivých solárních článků (Hot-Spot-efekt) a pro zajištění spolehlivého provozu kompletního FV systému.

Fotovoltaický měnič GS1

Navržen je jeden nástěnný trojfázový hybridní měnič o jmenovitém výkonu 25 kVA. Třífázový hybridní měnič je vybaven třemi MPP trackery. Maximální výkon měniče na DC straně je 50 kWp. Maximální výkon na AC straně je 27,5 kVA. Počet připojitelných stringů na MPPT je 2/2/2, kde maximální vstupní proud je 36/36/36 A.

Ke stejnosměrné části měniče se připojí speciálními kabely pro fotovoltaiku celkem 3 stringy, to je 3 vodiče kladných a 3 vodiče záporných stejnosměrných potenciálů. Vodiče se zapojí do svorek DC+ a DC-. Za přívodními plusovými svorkami jsou zapojeny pojistkové odpínače pro možnost odpojení jednotlivých stringů. V odpínačích se osadí pojistky 15 A/1000V=. V měniči je integrována funkce síťové ochrany a dále také spínací prvek, který tvoří rozpadové místo zdroje.

Umístění měniče GS1 musí být provedeno tak, aby k němu byl volný přístup. Skříň měniče je provedena v krytí IP65. Otvory v horní a spodní části střídače pro konvenční chlazení nesmí být zakryty, protože by byla snížena jeho účinnost. Měnič bude umístěn v suterénu ve skladu.

Rozvaděč RFVE-AC

Rozvaděč střídavé části je v provedení nástěnném, oceloplechový s krytím IP 55/20. Jmenovitý proud rozvaděče je $I_n=63$ A. V rozvaděči je osazen svodič přepětí SPD 1+2 (třída B+C) s pojistkovým odpínačem, vazební spínač 63A, elektroměr s nepřímým měřením X/5A s MTP 80/5A, U-f ochrana se vstupem pro HDO (vodič N0% pro regulaci výroby ze strany PDS), hlavní jistič 40A/B/3. Výstup z měniče je pak odjištěn jističem 40A/B/3. Napájení zdroje pro bezpečnostní požární odpínače je provedeno jističem 6/B/1 s vypínací cívkou 230V/50Hz (napojeno z výstupu backup). Zkratová odolnost všech prvků bude 10kA. Umístění rozvaděče RFVE-AC musí být provedeno tak, aby k němu byl volný přístup. Výkon je z rozvaděče vyveden do patrového rozvaděče R1.

Rozvaděč RDC, RFVE-DC

Rozvaděč RDC je umístěn na vstupu do budovy (rozhraní zón LPZ0/LPZ1), tedy na střeše objektu (osazen z důvodů větší vzdálenosti mezi FV panely a měniči, >10m). V rozvaděči jsou osazeny tři pojistkové dvoupólové odpínače a tři

svodiče přepětí PV T2 na 1000 VDC. Rozvaděč je navržen oceloplechový s povrchovou úpravou (např. komaxitovým nástřikem) pro použití ve venkovním prostředí.

Rozvaděč **RFVE-DC** je umístěn u měniče ve skladu v suterénu. V rozvaděči jsou osazeny tři pojistkové dvoupólové odpínače, tři svodiče přepětí PV T2 na 1000 VDC a vysílač RSS pro odpojení FV panelů. Rozvaděč je navržen oceloplechový.

Ostatní komponenty a kabeláž

Fotovoltaické panely jsou mezi sebou propojeny speciálním fotovoltaickými kabely. Stejnoseměrný rozvod se provede vodiči SOLARKABEL SW 6 (průřez 6 mm²) zapojenými do konektorů MC-4 prvních a posledních panelů jednoho stringu.

- String 1 – celkem 16 panelů – jiho/východní strana
- String 2 – celkem 15 panelů – jiho/východní strana
- String 2 – celkem 16 panelů – jiho/východní strana

Celkem 3 stringy / 47 ks panelů / 450Wp = 21,150 kWp

3.11.6.4 Instalace a zapojení

Montáž panelů fotovoltaické elektrárny

Pro instalaci fotovoltaických panelů budou použity typové nosné Al konstrukce pro fotovoltaické panely na ploché střechy. Úhel sklonu konstrukcí, tedy i panelů bude 18°. Konstrukce bude typu JIH. Konstrukce bude zatížena betonovými bloky.

Stejnoseměrná část fotovoltaické elektrárny

Fotovoltaické panely budou mezi sebou propojeny originálními propojovacími kabely s konektorovými koncovkami, délka kabelů je 1,2 m. Krajní panely stringů jsou propojeny do měniče GS1 (+ a -) speciálními FV kabely o průřezu 6 mm² a odpovídajícími konektory. V prostoru pod panely se kabel vtáhne do venkovní chráničky (ochrana proti mechanickému poškození). Na střeše bude umístěno celkem 47 FV panelů. Kabely pak budou na střeše vedeny a uloženy v plném oceloplechovém žlabu 50/50 mm s povrchovou úpravou žárový zinek.

Do měniče GS1 jsou zapojeny celkem 3 stringy (jihovýchodní strana). Měnič GS1 zajišťuje funkci síťové ochrany a rozpadového místa. Nastavení ochranných funkcí se provede podle připojovacích podmínek distributora.

Stanovené ochranné funkce měniče GS1 musejí být před osazením nastaveny na požadované hodnoty a o tomto nastavení bude vystaven protokol – viz příloha o technických podmínkách připojení.

Střídavá část

Střídavý výstup z měniče GS1 bude vyveden do rozvaděče RFVE-AC a odtud do rozvaděče R1. Přebytky nespotřebovaného výkonu budou vyvedeny přes 4Q elektroměr do sítě, do baterií anebo do ohřevu TUV pomocí topné patrony v zásobníku TUV.

Regulace výkonu FVE ze strany distributora

Bude provedeno kabelové propojení FVE s prvkem HDO v RE , tj. regulace výkonu PV systému dle požadavku distribuční společnosti a dle připojovacích podmínek pro podskupinu A2 (více jak 11 kW a méně než 100 kVA), regulace bude 0,100%. Z rozvaděče RE bude vyveden ovládací kabel do rozvaděče RFVE-AC na vstup U-F ochrany.

Přenos dat do komunikační sítě Ethernet provozovatele

Měnič bude připojen do sítě LAN a monitoring celého procesu bude možno sledovat pomocí aplikace na mobilním telefonu.

Měření spotřeby el.energie

Fakturační elektroměr spotřeby bude typu 4Q – zajistí provozovatel DS. V rozvaděči RFVE-AC bude osazen samostatný podružný elektroměr pro měření výroby FVE.

Bateriové uložení

V prostoru skladu bude instalováno bateriové uložení o výkonu 23kW a kapacitě 46,4 kWh. Baterie budou osazeny v typizovaném svařenci. Celkem bude osazeno 8 bateriových modulů o výkonu 5,8kWh (2,9kW). Baterie budou připojeny na dva nezávislé vstupy měniče GS1.

Centrální vypnutí FVE

Na chodbě u hlavního vstupu budovy „A,,“ bude instalováno bezpečnostní tlačítko **FS - STOP FOTOVOLTAIKA**. Tlačítko bude zapojeno v sérii s tlačítkem **TS - TOTAL STOP** (rozpínací kontakty). V případě přerušení obvodu dojde k vypnutí napájecího zdroje RSS pro požární odpínače na FV panelech.

Toto řešení respektuje vyhlášku č. 114/2023 Sb. o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby do 50kW, kdy v žádném místě na DC straně nesmí být po vypnutí napětí vyšší jak 120V DC. Vyhláška má platnost od 1.května roku 2023. Dále jsou tyto požadavky zakotveny v normě ČSN 73 0847 - PV systémy.

Kabeláže:

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PVC zabráňující šíření plamene a nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka). Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 je nutné dodržet min. odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu. Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC – PU izolace, např.: typ Solar Cabel, Flex-Sol
- kabely AC – 1-CXKH-R, 1-YY

Kabelové trasy:

Kabely DC budou vedeny ze střechy až do skladu v suterénu v ohebné kovové trubce (vodiče + a – vedeny spolu v jedné trubce) pod omítkou.

Detekce a signalizace požáru:

Dle požadavků normy ČSN P 73 0847 z května 2024 budou v místnosti s FV technologií, přilehlých prostorách a únikových cestách instalovány autonomní detektory požáru se signalizací. Tyto detektory budou vzájemně propojeny sběrníci z ústředny ÚPZTS. Detektory budou vybaveny vlastními sirénkami a budou napájeny i z vlastních baterií pro případ výpadku nebo poruchy ústředny (autonomní režim). Řešeno v PZTS.

3.11.6.5 Obsluha a údržba

- Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:

- Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytů FV panelů, AI konstrukcí a jejich dotažení
- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelu, v zimních měsících
- Vizuální kontrola FV panelů

- Činnosti, které může provádět osoba s příslušným oprávněním dle zákona č. 250/2021 Sb.:

- „VAROVÁNÍ“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.
„POZOR“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.

Před veškerými pracemi na připojení výroby zajistěte, aby strany DC, AC, byly odpojeny od proudu.

- po jednom roce přezkontrolovat:
- dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
- uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
- upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči
- označení jednotlivých přístrojů

- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712 ed.2.

Periodická (pravidelná) revize:

- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712 ed.2.
- Periodická revize, bude obsahovat:
 - Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
 - Kontrola izolačního stavu kabelů
 - Funkční zkouška nastavení síťových ochrany, včetně odzkoušení gradientu nárustu

Další vybrané požadavky na provedení PV systému dle ČSN P 73 0847 (05/2024):

Dle nově vydané normy pro požární bezpečnost PV instalací je potřeba zajistit:

- informace o PV systému, HESS (bateriové uložení) a vyp.tlačítku u elektroměrového rozvaděče
- Označení rozvaděčů dle dané normy a dle čl.6.2.3
- Technický list s popisem celé technologie dle přílohy F.5

4. D.1.2.6 - TPS - Elektronické komunikace

Předmětem této části dokumentace jsou elektronické komunikace v rozsahu stanoveném investorem/provozovatelem (SK – strukturovaná kabeláž a EKV – Elektronická kontrola vstupu).

4.1.1 Projekt neřeší:

Konektivitu objektu – stávající bezdrátové připojení.

4.1.2 Soulad s platnými legislativními předpisy, normami ČSN a technickými podmínkami výrobce:

Veškeré realizované rozvody a technologie (i v návaznosti na celou stavbu) musí být provedeny v souladu:

- A) S obecně závaznými zákonnými i podzákonnými právními předpisy, které jsou platné v době realizace stavby.
B) S předmětnými platnými českými technickými normami (není-li v technické zprávě uvedeno jinak), které se vztahují:

- a) Na realizované rozvody a technologie i jejich jednotlivé části a díly.
b) V návaznosti slaboproudých rozvodů a technologií na celé stavební dílo
C) S požadavky a podmínkami vnitřních předpisů jednotlivých provozovatelů a správců předmětných slaboproudých rozvodů či sítí elektronických komunikací (jsou-li tito provozovatelé a správci sítí níže v technické zprávě uvedeni)
D) S instalačními manuály, doporučeními výrobců i ostatními podklady od výrobce a technickými podmínkami použití použitých materiálů, zařízení a technologií.

Rovněž veškeré pracovní postupy při stavbě slaboproudých rozvodů a technologií musí být prováděny v souladu se všemi obecně závaznými zákonnými i podzákonnými právními předpisy, které jsou platné v době provádění stavby.

Ad A) Pro návrh výše uvedených slaboproudých rozvodů bylo využito zejména těchto závazných právních předpisů:

- **Zákon č. 350/2012 Sb.** kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony.
- **Zákon č. 283/2021 Sb.** stavební zákon
- **Vyhláška č. 405/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
- **Zákon č. 22/1997 Sb.** o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- **Nařízení č. 163/2002 Sb.** kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- **Zákon č. 100/2013 Sb.** kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 127/2005 Sb.** o elektronických komunikacích

- **Zákon č. 468/2011**, kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony
- **Zákon č. 258/2014 Sb.**, kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 29/2000 Sb., o poštovních službách a o změně některých zákonů (zákon o poštovních službách), ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 252/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 483/1991 Sb., o České televizi, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška č. 23/2008 Sb.**, o technických podmínkách požární ochrany staveb
- **Vyhláška č. 268/2011 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- **Vyhláška č. 246/2001 Sb.** o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- **Vyhláška 221/2014 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

Ad B) Pro návrh výše uvedených slaboproudých rozvodů bylo nad rámec vyspecifikovaných norem uvedených v odstavci výše „*Rozsah slaboproudých rozvodů*“ využito zejména těchto technických norem:

Poznámka: Níže uvedené normy se předpokládají v aktuálním znění nejnovější vydané edice a všech změnových či doplňujících aktuálně platných úprav. Pokud je dočasně v souběhu platnost nižší a vyšší edice normy stejného označení, pak pro tuto projektovou dokumentaci platí níže uvedené normy vždy ve znění novější edice vyššího pořadového čísla (edice).

- **ČSN 342300**: Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
- **Soubor norem třídy ČSN 33 2000-4**: Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost
- **Soubor norem třídy ČSN 33 2000-5**: Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení
- **Soubor norem ČSN 33 2000-6**: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize a **ČSN 33 1500** – revize elektrických zařízení
- **Soubor norem třídy 33 2000-7**: Elektrické instalace budov - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
- **Soubor norem ČSN EN 50370**: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
- **ČSN 73 0848**: Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
- Soubor ostatních norem třídy **ČSN 7308xx**: Požární bezpečnost staveb
- **Soubor norem ČSN EN 61386** – Trubkové systémy pro vedení kabelů

4.1.3 Ochrana před úrazem elektrického proudu:

Slaboproude rozvody a zařízení oddělene od rozvodu NN:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí je dle ČN 33 2000-4-41 ed.3 provedena malým napětím SELV nebo PELV.

Zařízení slaboproudých rozvodů napájených z rozvodů NN:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dle ČN 33 2000-4-41 ed.3 provedena izolací, případně doplňkovou ochranou proudovým chráničem (řeší projektová dokumentace rozvodu NN). Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je dle ČN 33 2000-4-41 ed.3 provedena automatickým odpojením od zdroje v síti TN-C-S.

4.2 SK – Strukturovaná kabeláž:

4.2.1 Kabelové trasy:

Kabeláže budou vedeny převážně v podhledech v drátěných žlabech 100/50 nebo ve svazkových držácích kotvených do stropu. Vertikální svody pak budou vedeny v ochranných trubkách pod omítkou. Kabely vedené do bloku C a B budou vedeny na povrchu v bezhalogenových lištách 60/40 a 20/20.

4.2.2 Kabeláže:

SK bude v objektu provedena kabely UTP CAT 6 LSOH Dcas2d2a1 (frekvence 250MHz/450Mhz, přenosová rychlost 5Gbit/s, maximální vzdálenost od zdroje ke koncovému prvku je 95 m). Distribuce dat bude vycházet z nového

datového rozvaděče RDAT. Stávající datové vývody vedené do bloku B budou přepojeny ze stávajícího rozvaděče ve sborovně do nového rozvaděče RDAT. Kabel z wifi antény bude zachován a přepojen do nového rozvaděče.

4.2.3 RDAT – Datový rozvaděč:

V místnosti sborovny bude umístěn stojanový datový rozvaděč, který bude vybaven pasivními i aktivními prvky (vyvazovací panely, patch panely, datové switche 24-portové s Poe, napájecí lišta s 8-mi vývody a přepětovou ochranou a záložní zdroj UPS). Rozvaděč bude velikosti 32U a bude v provedení se skleněnými dveřmi.

4.2.4 Koncové prvky:

V objektu budou osazeny datové zásuvky se dvěma porty RJ 45 CAT6. Datové zásuvky budou v provedení pod omítku. V patrech pak budou navíc instalovány wifi AP, vždy dvě na patro dle výkresové dokumentace.

4.2.5 Příprava pro kamerový systém:

Na fasádě budov A a B budou připraveny montážní desky do zateplení, kam budou zataženy UTP datové kabely, pro budoucí možné připojení IP venkovních kamer. Pozice krabic jsou zakresleny ve výkresové části dokumentace. Do každé krabice bude přiveden i ztl vodič 2,5mm² pro svodič přepětí.

4.3 EKV – Elektronická kontrola vstupu:

4.3.1 Základní vlastnosti

2N[®] IP Verso – je elegantní a spolehlivý IP interkom vybavený řadou užitečných funkcí, které nejsou zcela běžné v zařízeních této kategorie. Díky podpoře standardu SIP a kompatibilitě s renomovanými výrobci IP ústřední a telefonů může využívat všechny služby VoIP sítě. 2N[®] IP Verso lze použít jako dveřní nebo speciální interkom pro kancelářské budovy, rezidenční budovy nebo jiné aplikace.

2N[®] IP Verso – je modulární systém, ve kterém si uživatel tedy rozhodne o konfiguraci, která vyhovuje jeho individuálním potřebám. Na rozdíl od jiných interkomů, 2N[®] IP Verso není dodáván jako kompaktní jednotka, uživatel si na základě svých požadavků naspecifikuje seznam modulů a příslušenství, které pak způsobem plug and play sestaví. Tento přístup umožňuje individuální konfiguraci systému případně také postupné doplňování funkcionality.

Širokoúhlá kamera s HD rozlišením – umožňuje volanému sledovat volající osoby na displeji svého videotelefonu nebo monitoru osobního počítače. Kamera je elegantně skryta za tmavým sklem, není tedy nápadná. Zároveň interkom disponuje systémem nočního vidění, který automaticky přepíná režim podle úrovně osvětlení.

Tlačítka rychlé volby – díky modulům tlačítek je možné mít až 146 tlačítek rychlé volby. Pro každé z tlačítek je možné nastavit až tři telefonní čísla a časové profily pro volání, a tak zajistit, aby volaný účastník byl vždy zastížen. Samotná tlačítka jsou podsvícená s mechanickým zdvihem a kovovým prosvětleným hmatníkem. Povrch jmenovky je odolný vůči mechanickému poškození.

Klávesnice – modul číselné klávesnice, pomocí kterého lze interkom použít jako kódový zámek pro sepnutí spínače zámku nebo pro volání na zadané telefonní číslo nebo číslo účastníka.

Čtečka karet – modul čtečky karet přináší funkcionalitu řízení přístupu pomocí RFID karty. Pomocí dalších softwarových nastavení je možné kartou ovládat i jiné funkce než dveřní zámek.

Spínač elektrického zámku – tento spínač lze ovládat pomocí numerické klávesnice, aplikací na PC nebo v průběhu hovoru z libovolného telefonu. V případě potřeby je možné zařízení doplnit o moduly s dalšími výstupy. Široké možnosti nastavení režimu spínačů umožňují nepřeberné množství aplikací.

Odolnost – 2N[®] IP Verso je konstruován jako bytelný, mechanicky odolný interkom, který odolává vlivům počasí bez nutnosti dalšího příslušenství.

Audio kvalita – díky integrovanému systému potlačení akustického echa (AEC) umožňuje full duplex za běžných podmínek oboustrannou slyšitelnost i v případě, kdy volající osoby hovoří současně.

Instalace 2N® IP Verso – je velmi jednoduchá. Stačí jej poskládat z jednotlivých modulů a připojit pomocí síťového kabelu do vaší lokální počítačové sítě. Jednotlivé moduly jsou plug and play, není tedy nutné je konfigurovat samostatně. Interkom lze napájet buď ze zdroje 12 V, nebo přímo z lokální sítě, pokud tato podporuje technologii PoE. Konfigurace 2N® IP Verso – probíhá pomocí osobního počítače vybaveného libovolným internetovým prohlížečem. Rozsáhlé instalace interkomů lze snadno hromadně spravovat pomocí aplikace 2N® Access Commander.

4.3.2 Výhody použití:

elegantní design,
odolnost vůči povětrnostním podmínkám,
různé způsoby instalace (do zdi, do sádkartonu, povrchová montáž),
citlivý mikrofon a hlasitý reproduktor,
obousměrná komunikace – potlačení akustického echa,
integrován barevná HD kamera se širokoúhlým objektivem a nočním viděním,
volitelný počet tlačítek pro volání se jmenovkami a podsvícením,
volitelná numerická klávesnice s podsvícením,
možnost mít více modulů stejného typu – kupříkladu čtečka karet pro vchod i východ z budovy,
integrován spínače elektronických zámků s širokými možnostmi nastavení,
volitelný integrovaný modul čtečky RFID karet,
napájení z lokální sítě (PoE) nebo externího zdroje 12 V,
konfigurace pomocí webového rozhraní nebo speciální aplikace na PC,
podpora protokolu SIP 2.0,
až 10 000 pozic v telefonním seznamu,
až 20 uživatelských časových profilů,
video kodeky (H.263, H.263+, H.264, MPEG-4, MJPEG),
audio kodeky (G.711, G.729, G.722, L16/16 kHz),
HTTP server pro konfiguraci,
SNTP klient pro synchronizaci času se serverem,
RTSP server pro streamování videa,
SMTP klient pro odesílání e-mailů,
TFTP/HTTP klient pro automatický update konfigurace a firmware.

4.3.3 Kabeláže:

Rozvod pro EKV bude proveden kabely CAT6 UTP LSOH Dca-s2,d2,a1 450 MHz, které budou vyvedeny z PoE switche v datovém rozvaděči RDAT.

5. D.1.2.7 - TPS – Systémy technické ochrany

5.1 PZTS – Poplachový zabezpečovací a tísňový systém:

5.1.1 Rozsah systému:

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém slouží k detekci vniknutí nežádoucích osob do objektu, detekuje možný požár ve vybraných prostorách, monitoruje neoprávněný pohyb nežádoucích osob po objektu, sleduje sabotážní činnosti a signály o tomto narušení předává na určené místo. Bude provedena kompletně nová instalace v celém areálu objektu MŠ, tedy v budovách A, B i C.

5.1.2 Stupeň zabezpečení:

Navržený systém je posouzen do stupně zabezpečení 2 EN 50131-1 ed.2 (nízké až střední riziko).

5.1.3 Třída prostředí:

V systému jsou použity komponenty zařazené do třídy I ČSN EN 50131-1, prostředí vnitřní.

5.1.4 Popis systému:

Je navržena plášťová ochrana objektu v 1.NP i ve 2.NP budov A, B a C. Rozmístění čidel je řešeno tak, aby byly střeženy dané místnosti a systém PZTS signalizoval narušení a nežádoucí pohyb v těchto místnostech. V daných prostorách je provedena i detekce požáru. Ústředna PZTS je umístěna ve sborovně pod stropem. Systém je navržen jako sběrníkový – celkem vyvedeny 3 sběrnice.

5.1.5 Prvky systému:

Infrapasivní detektory pohybu - měří tepelné záření pohybujících se objektů. Detekované záření vyzařuje sám objekt nebo je odraženo jeho povrchem, ozařovaným zvláštním zdrojem (denní světlo, infračervené LED apod.) Použita budou ve všech zádvěřích vstupů do objektu, ve všech obvodových místnostech s dveřmi či okny dosažitelných z terénu a v dalších vytipovaných místnostech. Infrapasivní detektory budou dále osazeny v místnostech kde je navržena instalace ovládacích klávesnic systému a v místě instalace ústředny systému.

Optickokouřové hlásiče bodové

Pro zabezpečení daných prostor z hlediska možného požáru jsou navrženy *bodové hlásiče optickokouřové*, reagující na přítomnost viditelných částí zplodin, vznikajících při hoření. Rozmístění je navrženo v jednotlivých místnostech. Rozmístění je vyznačeno na půdorysných výkresech.

Klávesnice

Pro ovládání systému bude instalována jedna sběrnice klávesnice s LCD displejem, klávesnicí a čtečkou RFID. Klávesnice bude umístěna u vchodu budovy A.

Ústředna

Je navržena ústředna s LAN/GSM a rádiovým komunikátorem pro sběrnice systému. Ústředna umožňuje připojit až 120 bezdrátových nebo až 230 sběrnice periférií, až 600 uživatelů, až 15 sekcí, 50 uživatelských SMS a hlasových reportů.

5.1.6 Detekce sabotáže:

Ústředna, pomocné ovládací zařízení, poplachový přenosový systém, signalizační zařízení, napájecí zdroje, čidla, svorkovací a propojovací krabice musí být vybaveny detekcí sabotáže. Svorkovací a propojovací krabice či skříně, pro umístění technologie PZTS, budou zabezpečeny ochrannými kontakty (mikrospínači), které budou zapojeny na samostatné smyčky systému PZTS, určené pro tento účel. Detekce sabotáže musí být aktivní i v klidovém režimu PZTS.

5.1.7 Ovládání systému:

Systém je možné ovládat, programovat a sledovat indikaci z klávesnice. Klávesnice bude umístěna na chodbě u hlavního vstupu do budovy A. Vlastním kódem je odblokován předmětný podsystém, stav jednotlivých podsystémů (odstřeženo/zastřeženo) je zobrazován na segmentu LCD klávesnice. Je možné naprogramovat libovolný počet samostatně ovladatelných podsystémů. Dle požadavku provozovatele bude pouze jedna zóna, tzn. celý objekt MŠ.

5.1.8 Rozdělení hlásičů do skupin/zón:

Rozdělení hlásičů do skupin (podsystémů) pro vytvoření samostatně ovladatelných podsystémů bude upřesněno po osazení systému při jeho oživení přímo na staveništi odbornou prováděcí firmou dle aktuálních požadavků investora a uživatele. Softwarové nastavení dělení do podsystémů bude upraveno do finální podoby po vyhodnocení zkušebního provozu.

5.1.9 Kabeláže, zapojení systému:

Všechna čidla a ostatní prvky systému jsou propojena specifickým pevným vedením (instalační kabel CC-11 třídy hořlavosti B2ca). Z navržené ústředny vychází tři sběrnice linky pro dané prvky v určeném prostoru. Připojení jednotlivých čidel a ostatních vstupních i výstupních zařízení zapojených na ústřednu je navrženo kabelem CC-11 1x2x0,2+1x2x0,5 mm².

5.1.10 Napájení systému:

Pro napájení systému je využit napájecí zdroj typu A (dle ČSN EN 50131-6 ed.3, pro typ A je energie dodávána z vnějšího zdroje, a v případě jeho výpadku z dobíjeného záložního zdroje, který je automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie), vestavěný v ústředně. Tento zdroj bude napájen ze sítě NN, zálohován akumulátorem, který je, přes příslušné obvody, dobíjen ze sítě NN. Pro systémové prvky je navržen zálohovaný napájecí zdroj 12VDC/3A. Elektrickou energii pro zařízení PZTS je nutné dodávat samostatným, v průběhu trasy nevypínatelným vedením. Vedení musí být umístěno pod omítkou nebo v instalačních trubkách a lištách. Vyprojektován je kabel 3x1,5, vedený pod omítkou/v podhledu. Vedení musí být samostatně jištěno v rozvaděči a příslušné svorky musí být označeny štítkem „PZTS - nevypínat“. Doporučujeme výše označený štítek umístit pod kryt, z důvodu utajení před sabotážním zásahem cizí osoby.

5.1.11 Dálkový přenos signálů:

Přenos vybraných signálů od ústředny PZTS (poplach, porucha, klidový stav atd.) je uvažován bezdrátově, případně po telefonní lince na pult centrální ochrany. Napojení na pult centrální ochrany je předmětem jednání jednotlivých nájemců a organizacemi poskytujícími tyto služby. Systém bude vybaven GSM komunikátorem pro přenos stavů systému.

6. D.1.2.8 - TPS - MaR

6.1 Rozsah řešení:

Předmětem této části je zabezpečení prostor plynové kotelny, ovládání venkovních žaluzií a ovládání vytápění v místnostech budovy A.

6.2 Venkovní žaluzie:

6.2.1 Napájení žaluzií, kabeláže:

Napájení 230V/50Hz venkovních žaluzií bude z patrových rozvaděčů R1 a R2. Z rozvaděče RMAR budou vytaženy dvě sběrnice pro připojení ovládacích relé pohonů venkovních žaluzií v 1.NP a ve 2.NP. Přípojné krabice, kde budou instalovány ovládací relé, budou mezi sebou prosmýčkovány sběrníkovým vedením.

6.2.2 Rozvaděč RMAR:

V místnosti 205 bude pod stropem na stěně umístěn rozvaděč RMAR pro ovládání žaluzií a vytápění. Rozvaděč bude v provedení na povrch s krytím IP55/20 a bude osazen řídicím systémem s rozšiřujícími sběrníkovými moduly. Systém pak bude napojen do LAN pro dálkovou správu z PC nebo chytrého telefonu.

6.2.3 Ovládání žaluzií:

Ovládání žaluzií bude společné s ovládáním vytápění a to pomocí ovládacích panelů, které budou umístěny v daných prostorách (kancelář, herny a pracovny). Panely budou skleněné a ovládací ikony budou do skla vygravírovány.

6.3 Regulace vytápění:

6.3.1 Kabeláže:

Pro připojení pohonů ventilů budou z rozvaděče RMAR vytaženy 4 sběrnice, vždy dvě pro každé patro. Na sběrnice budou připojeny sběrníkové pohony ventilů. Budou použity kabely s třídou reakce na oheň B2ca-s1a-d1-a1 (2x1,5+2x0,6+2x0,6 mm²).

6.3.2 Ovládání vytápění:

Ovládání vytápění bude společné s ovládáním žaluzií a to pomocí ovládacích panelů, které budou umístěny v daných prostorách (kancelář, herny a pracovny). Panely budou skleněné a ovládací ikony budou do skla vygravírovány. V prostorách, kde nebudou ovládací panely, budou instalovány teplotní senzory, které budou umístěny v krabici pod vypínači osvětlení. Ovládání teploty v těchto prostorách pak bude buďto z ovládacího panelu nebo chytrého telefonu.

6.4 Zabezpečení technické místnosti (plynové kotle):

Pro maximální bezpečnost bude v technické místnosti osazen rozvaděč RK, který bude napájet bezpečnostní prvky včetně plynových zdrojů vytápění. Rozvaděč bude v provedení na povrch s krytím IP55/20.

Pro zajištění max. bezpečnosti bude systém regulace doplněn havarijními prvky v souladu s požadavky TPG 908 02 a ČSN 060830 - bude instalována akustická i optická signalizace havarijních stavů včetně odstavení kotle a opětného uvedení do provozu pouze ručním zásahem při tomto stavu:

- ✓ únik vody z topného systému (pokles tlaku pod 1,3 baru)
- ✓ únik plynu (koncentrace plyného paliva - havarijní uzávěr plynu)
- ✓ překročení teploty 40° C v místnosti

- ✓ zaplavení kotelny
- ✓ dosažení nejvyšší přípustné koncentrace CO
- ✓ u vstupu do kotelny bude instalováno havarijní tlačítko pro vypnutí přívodu el. energie do kotelny vč. uzavření havarijního uzávěru plynu

Detekční systém má dvoustupňovou funkci: 1. stupeň - optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele. 2. stupeň – blokovací funkce (funkce samočinného uzávěru). Provoz kotelny může být obnoven až po vědomém zásahu obsluhovatele. Detekční systém v kotelnách III. kategorie může být jednostupňový s blokovacími funkcemi při dosažení hodnot 1. stupně.

Z rozvaděče RK jsou napojeny tyto bezpečnostní prvky:

Detektor úniku hořlavých plynů	UG81
STOP tlačítko	SB81
KVITOVACÍ tlačítko – umístěno u dveří v kotelně	SK81
Elektroventil hlavního uzávěru plynu – umístěn v HUP	YV81
Výstražná blikající siréna – umístěna nad dveřmi do kotelny	HL81
Prostorový snímač teploty	BT81
Snímač tlaku vody v systému	BP81
Detektor výskytu CO	CO81
Detektor zaplavení	AQ81
Snímač náběhové teploty	TH81
Automatické dopouštění vody – souhrnná porucha	ADV

Součástí systému bude GSM modem pro zasílání poruchových a provozních stavů na mobilní telefon správce či vedoucího. Poruchová signalizace bude připojena do sítě ETHERNET.

7. BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ

7.1 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Elektrická zařízení na pracovištích jsou dle § 2 písm. a) zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů vyhrazeným technickým zařízením, které při provozu představuje závažné riziko ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob.

Dle § 4 odst. 2 písm. a) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, jde o vyhrazené elektrické zařízení II. třídy.

7.2 Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Zhotovitel je při provádění stavby nebo zařízení podléhající povolení dále dle § 163 odst. 2 písm. c) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů povinen zajistit aby práce, k jejichž provádění je předepsáno zvláštní oprávnění vykonávaly pouze osoby, které jsou držiteli takového oprávnění.

Kontrolu u právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby provozující elektrické zařízení, aby činnosti a řízení činností na elektrických zařízeních a v jejich blízkosti ve stanovených případech vykonávaly jen osoby odborně způsobilé k dané činnosti na elektrickém zařízení, zajišťuje dle § 3 odst. 3 nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů, osoba odpovědná za elektrické zařízení.

Dle § 7 odst. 1 zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, jsou montáž, opravy, revize, zkoušky vyhrazených technických zařízení oprávněny vykonávat pouze odborně způsobilé právnické osoby a podnikající fyzické osoby (dále všude jen „zhotovitel“).

Pro každou práci na vyhrazeném elektrickém zařízení musí být před jejím zahájením dle § 8 písm. e) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, stanoven vedoucí práce, který má povinnost řádně zajistit danou činnost; před zahájením dané práce provede rozbor její složitosti, aby byla pro její výkon zvolena osoba s vhodnou odbornou způsobilostí; vedoucího práce na vyhrazeném elektrickém zařízení může vykonávat pouze osoba znalá.

Zhotovitel vyhrazených technických zařízení dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů zajistí, aby:

- dle § 20 odst. 2 písm. d) uvedeného zákona montáž vyhrazených technických zařízení vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou odborně způsobilé, a ve stanovených případech byly též držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na vyhrazených technických zařízeních;
- dle § 20 odst. 1 uvedeného zákona při montáži vyhrazených technických zařízení postupoval v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci tak, aby se vyhrazené technické zařízení nestalo příčinou ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí;
- dle § 20 odst. 2 písm. a) uvedeného zákona při uvádění vyhrazených technických zařízení do provozu byla provedena bezpečnostní opatření, prohlídky, kontroly, revize a zkoušky.

Dle § 5 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, je pro montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení odborně způsobilou osobou pouze právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba s platným oprávněním, vydaným podle zákona, a to v rozsahu podle přílohy č. 3 k uvedenému nařízení.

Dle § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů, může být pevná instalace uvedena do provozu pouze je-li provedena tak, aby za předpokladu, že je řádně instalována, udržována a používána pro určené účely, splňovala požadavky uvedeného nařízení.

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.1, musí být instalace a zařízení vyrobeny, před uvedením do provozu odborně prověřeny, vyzkoušeny a provozovány tak, aby se nemohly stát zdrojem požáru nebo výbuchu.

Požadavky na bezpečnost vyhrazených elektrických zařízení při jejich uvádění do provozu jsou stanoveny § 6 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.2 musí být každé elektrické zařízení před tím, než je uvedeno do provozu, i po každé důležitější změně nebo rozšíření, prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s požadavky norem.

Dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, čl. 6.4.1.1 musí být každá instalace, pokud je to prakticky možné, během své výstavby a/nebo po dokončení před tím, než je uvedena do provozu, revidována.

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6 musí před uvedením elektrické instalace nebo její části do provozu (před předáním instalace nebo její části do užívání) osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení laiků o správném a bezpečném užívání elektrické instalace. Seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace může provádět pouze osoba s příslušnou odbornou elektrotechnickou kvalifikací. Seznámení má být provedeno prokazatelnou formou s uvedením obsahu seznámení, datem a stvrzeným podpisem účastníků.

7.3 Požadavky pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení

Dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 1, mohou na technických zařízeních, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví

zaměstnanců, pokud jde o jejich obsluhu, montáž, údržbu, kontrolu nebo opravy, práce a činnosti samostatně vykonávat a samostatně je obsluhovat jen zvláště odborně způsobilí zaměstnanci.

Provozovatel (právníká či podnikající fyzická osoba provozující vyhrazená technická zařízení) dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů zajistí, aby:

- dle § 20 odst. 2 písm. a) uvedeného zákona při provozování vyhrazených technických zařízení byly provedeny bezpečnostní opatření, prohlídky, kontroly, revize a zkoušky;
- dle § 20 odst. 2 písm. d) uvedeného zákona obsluhu vyhrazených technických zařízení vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou odborně způsobilé, a ve stanovených případech byly též držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na vyhrazených technických zařízeních;
- dle § 20 odst. 3 uvedeného zákona bylo vyhrazené technické zařízení používáno pouze, pokud je vyloučen stav ohrožující bezpečnost práce a provozu; co je za stav ohrožující bezpečnost práce a provozu považováno je stanoveno v písm. a) až c) uvedeného odstavce.

Vyhrazená elektrická zařízení lze provozovat pouze za splnění požadavků § 7 a § 8 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na elektrických zařízeních platí požadavky všech v této dokumentaci jmenovaných předpisů a technických norem, z nich pak zejména požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 4, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších.

Pro zachování funkčnosti proudových chráničů z hlediska bezpečnosti musí provozovatel pravidelně provádět jejich testování prostřednictvím testovacího tlačítka v intervalech dle pokynů výrobce!

7.4 Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání

Aneb specifikace nutné dokumentace, zajišťované zhotovitelem v rámci dodávky díla:

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. článek 4 odst. 1 Nařízení EU č. 305/2011); prohlášení o vlastnostech musí být v českém jazyce (srov. § 13c zákona č. 22/1997 Sb.)
- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu (srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)
- ES prohlášení o shodě stanovených výrobků uvedených na trh, případně do provozu (srov. § 13 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.)
- technická dokumentace elektrických zařízení, uvedených na trh (což se mj. týká nově dodaných, či jakýchkoli stávajících upravovaných rozvaděčů) (srov. § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 118/2016 Sb.)
- u rozvaděčů doklad o ověření, že nebudou překročeny meze oteplení (srov. ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3, čl. 10.10.1)
- technická dokumentace strojních zařízení, uvedených nebo dodaných na trh (srov. Přílohu č. 7 nařízení vlády č. 176/2008 Sb.)
- průvodní dokumentaci vyhrazeného elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení, umožňující provoz, údržbu a revize tohoto zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí vyhrazeného elektrického zařízení a další rozšiřování vyhrazeného elektrického zařízení; součástí průvodní dokumentace je posouzení vnějších vlivů (srov. § 6 odst. 3 písm. a) nařízení vlády č. 190/2022 Sb.)¹¹
- protokol o určení vnějších vlivů (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2, čl. 512.2)
- výkresy nouzového únikového osvětlení s uvedením a určením všech svítidel a veškerých hlavních součástí osvětlení (srov. ČSN EN 50172, čl. 6.1)

¹¹ Zpracovatelem předmětné dokumentace musí být dle § 19 odst. 2 písm. b) zákona č. 250/2021 Sb. osoba znalá pro řízení činnosti, neboť se nejedná o dokumentaci, která by ex lege byla předmětem autorizace podle zvláštního zákona.

- schémata a dokumenty s požadovanými údaji (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2, čl. 514.5.1 + POZNÁMKA)
- podklady pro provedení výchozí revize vyhrazených elektrických zařízení (srov. Přílohu č. 2, Část A, bod I. nařízení vlády č. 190/2022 Sb.)
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měření elektrických zařízení, uváděných do provozu (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 5.3.2)
- protokol o kontrolním měření ověření vnitřního osvětlení, data a hodnoty svítidel, plán údržby (srov. ČSN EN 12464-1, čl. 8)
- dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení (srov. ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.13 + POZNÁMKA)
- technická dokumentace pro údržbu, která musí být dodávána před uvedením do provozu (srov. požadovaný rozsah dokumentace dle ČSN EN 13460, čl. 1 + čl. 4 + čl. 5)
- schéma fotovoltaické (PV) výroby s označením místa, kde je přístroj pro odpojení PV hlavního kabelu (kabelů) DC, spolu s popisem jeho ovládání (srov. ČSN 34 3085 ed. 2, čl. 5.4.2)
- písemné prohlášení vedoucího montáže, jako osoby odpovědné za montáž elektrické instalace (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2, Změna Z2, Příloha E)
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení (srov. § 6 odst. 3 písm. b) nařízení vlády č. 190/2022 Sb.)
- průvodní dokumentace obsahující poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5)
- doklady o prokazatelném seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6)
- veškeré výše uvedené informace musí být poskytnuty v českém jazyce (srov. § 3 odst. 1 písm. a) zákona č. 102/2001 Sb. a § 11 odst. 1 zákona č. 634/1992 Sb.)

7.5 Zásady BOZP a bezpečnost pro realizaci a užívání

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluhy a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Komise (EU) č. 2019/2020, kterým se stanoví požadavky na ekodesign světelných zdrojů a samostatných předřadných přístrojů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 87/2023 Sb., o dozoru nad trhem s výrobky a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o dozoru nad trhem s výrobky)
- zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 319/2019 Sb., o energetickém štítkování a ekodesignu výrobků spojených se spotřebou energie
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele a provozovatele

7.6 Zásady ochrany životního prostředí

Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 16/2022 Sb., o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů

V Šumperku dne : 26.11.2024

Vypracoval : Ing.Pavel Matura