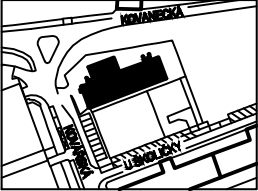


S-JTSK / Bpv

±0,00 = 193,90

MŠ KOVÁŘSKÁ II REKONSTRUKCE OBJEKTU U ŠKOLIČKY 2176/1, 2177/3			
OBJEDNATEL MČ PRAHA 9		Sokolovská 14/324, 180 49 Praha 9 IČ: 00063894	STUPEŇ DOKUMENTACE DPS/DVZ
ZHOTOVITEL, GENERÁLNÍ PROJEKTANT ArtStat s.r.o.		Gorazdova 355/5, Nové Město, 120 00 Praha 2 IČ: 03613755	DATUM 12 / 2025
ZHOTOVITEL SPECIALIZOVANÉ ČÁSTI HL PROJEKT s.r.o.		Vrchlického 1590, 436 01 Litvínov IČ: 27286517	RAZÍTKO, PODPIS
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Lukáš Lev			
VYPRACOVAL Miroslav Šobek, Jáchym Koutník			
SPECIALIZOVANÁ ČÁST D1.2.5 - ELEKTROINSTALACE - SILNOPROUD			PARÉ
OBSAH TECHNICKÁ ZPRÁVA			
OBJEKT SO-01	MĚŘÍTKO -	ČÍSLO VÝKRESU D.1.2.5.1	

DPS/DVZ

MŠ KOVÁŘSKÁ II

REKONSTRUKCE OBJEKTU

U ŠKOLIČKY 2176/1, 2177/3

Technická zpráva

Obsah

1. Rozsah projektu	3
1.1) Projektové podklady:	3
1.2) Projekt obsahuje:	3
1.3) Rozsah projektovaného zařízení:	3
2. Výpis použitých norem a předpisů	3
3. Bezpečnost a ochrana zdraví	6
3.1) Použité standardy:	6
3.2) Ochrana před úrazem elektrickým proudem:	6
3.3) Vliv stavby na životní prostředí:	6
3.4) Ochrana proti přepětí, EMC:	6
3.5) Požární bezpečnost	6
3.6) Bezpečnost práce	7
4. Údaje o provozních podmínkách	8
4.1) Napěťová soustava:	8
4.2) Prostor, základní charakteristiky, krytí elektroinstalace:	8
4.3) Ochrana před úrazem elektrickým proudem:	8
4.4) Stupeň zajištění dodávky elektrické energie:	8
4.5) Výkonová bilance:	9
4.6) Měření spotřeby elektrické energie:	11
4.7) Zařazení vyhrazených elektrických zařízení do tříd:	11
5. Popis technického řešení:	12
5.1) Popis připojení na veřejnou technickou infrastrukturu	12
5.3) TOTAL STOP	12
5.4) Kabelové rozvody	13
5.5) Zásuvky a vývody	13
5.6) Světelná instalace	13
5.7) Uzemnění, vyrovnání potenciálu, ochranné pospojování	14
5.8) Ochrana před bleskem	14
5.9) Vytápění	15
5.10) Vzduchotechnika	15
5.11) Fotovoltaika	16
Technické údaje	16
Měření vyrobené elektrické energie:	17
Síťová ochrana:	17
Nastavení energetických ochranných:	18
Zpoždění opětovného zapnutí FVE po výpadku:	18
Rozpadové místo FVE:	18
Dispečerské řízení:	18
Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN EN 33 2000-7-712:	18
Stavební konstrukce a konstrukční systém:	18
Přebytky elektrické energie	19
Ochrana, odpínání	19
Kabelové rozvody	19
Certifikace, schvalování a realizace	19
Ochrana před bleskem	20
6. Závěr	20

1. Rozsah projektu

1.1) Projektové podklady:

- Podklady od zpracovatele architektonicko-stavební části.
- Požadavky ostatních profesí na elektro.
- Požadavky investora.

1.2) Projekt obsahuje:

- Návrh silnoproudé elektroinstalace
- Napojení technologických zařízení

1.3) Rozsah projektovaného zařízení:

- Návrh elektroinstalace.
- Hranicí projektu je napojení na přípojkovou skříň
- Tato dokumentace je zpracována v souladu se stavebním zákonem a navazujícími předpisy.
- Tento projekt řeší veškeré silnoproudé instalace
- Základový zemnič musí být proveden podle místních podmínek, především podle hodnoty rezistivity půdy, tvaru základů atd.
- Přesné umístění elektropřístrojů a vývodů musí být upřesněno v projektu návrhu interiéru, případně odsouhlaseno investorem na stavbě.

2. Výpis použitých norem a předpisů

Základní legislativní předpisy a technické normy, podle kterých bylo v projektu postupováno:

Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon

Zákon č. 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

Nařízení vlády č. 190/2022 Sb. o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

Vyhláška č. 146/2024 Sb. o požadavcích na výstavbu

Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Nařízení vlády č. 117/2016 Sb. o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

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

ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením

ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-559 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace

ČSN 33 2000-6 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize

ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

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

ČSN 33 2000-7-718 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory občanské výstavby a pracoviště

ČSN 33 2000-7-729 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu

ČSN IEC 1200-53 Pokyny pro elektrické instalace - Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje

ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2312 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich

ČSN 33 3320 ed. 2 Elektrotechnické předpisy - Elektrické přípojky

ČSN 34 2300 ed. 2 Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací

ČSN 35 4516 Domovní zásuvky - Dvojpólové zásuvky a vidlice AC 2,5 A 250 V a AC 16 A 250 V

ČSN EN 50172 Systémy nouzového únikového osvětlení

ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení

ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 50173-1 ed. 3 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 50173-4 ed.2 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 4: Obytné prostory

ČSN EN 50174-1 ed. 3 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality

ČSN EN 50174-2 ed. 3 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách

ČSN EN 50565-1 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny

ČSN EN 50565-2 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525

ČSN EN 60670-1 ed.2 Krabice a úplné kryty pro elektrická příslušenství pro domovní a podobné pevné elektrické instalace - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 60670-22 Krabice a úplné kryty pro elektrická příslušenství pro domovní a podobné pevné elektrické instalace - Část 22: Zvláštní požadavky pro spojovací krabice a úplné kryty

ČSN EN 50274 Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí

ČSN EN 61439-1 ed. 3 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení

ČSN EN 61439-2 ed. 3 Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče

ČSN EN 61439-3 Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laicky (DBO)

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

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

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

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

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

ČSN 73 0802 ed. 2 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody

3. Bezpečnost a ochrana zdraví

3.1) Použité standardy:

Stavba bude provedena podle českých státních norem, především dle řady norem ČSN 33 2000 zejména dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-52 ed.2, dále pak ČSN EN 62305-3 ed.2.

Systémy osvětlení budou provedeny dle ČSN EN 73 4301 Z1 a dle ČSN EN 12464.

3.2) Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Základní ochrany: izolací, samočinným odpojením od zdroje, SELV – dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.

Zvýšené ochrany: pospojováním, proudovými chrániči – pro vybrané prostory a obvody.

3.3) Vliv stavby na životní prostředí:

S odpady vzniklými při stavbě musí být nakládáno dle zákona o odpadech, po dokončení nebude mít provozovaná elektroinstalace negativní vliv na životní prostředí.

Navržená elektrická rozvodná zařízení, zdroje, osvětlovací soustavy a systém zásobování elektrickou energií nemají žádný nepříznivý vliv na životní prostředí a to:

- a) za normálního provozu
- b) při havarijních stavech

3.4) Ochrana proti přepětí, EMC:

Mohou být instalována pouze zařízení a výrobky, splňující požadavky nařízení vlády č. 117/2016 Sb. o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh.

S odkazem na ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.1 se v řešené instalaci předpokládá pravděpodobné celkové harmonické zkreslení proudu v rozmezí 15 % - THD - 33 %.

Je nezbytné dodržovat minimální vzdálenosti silnoprůdých a slaboprůdých rozvodů dle požadavků ČSN EN 50174-2 ed. 2, rovněž je nezbytné respektovat minimální izolaci vnějšího LPS.

Ochrana proti SEMP:

V rozvodech el. energie bude provedena třístupňová ochrana proti přepětí. V rozváděcích za elektroměry bude instalován stupeň T1 + T2. Stupeň T3 bude řešen mobilními zásuvkovými ochranami u citlivých zařízení (případně bude součástí chráněného zařízení). Trasa kabelů vedených mimo objekt musí být uložena odděleně od vnitřních rozvodů!

Ochrana proti LEMP:

Na objektu bude provedena vnější ochrana pomocí hromosvodu a vnitřní ochrana bude realizována vyrovnáním potenciálů na svorkovnici MET, umístěné u hlavního rozvaděče RH v 1.NP.

3.5) Požární bezpečnost

Elektroinstalace bude splňovat požadavky uvedené v části dokumentace požárního zabezpečení a ve vyhlášce č. 23/2008 Sb. ve znění pozdějších změn. Prostupy kabelových tras mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny. Pro kabelové trasy budou voleny nehořlavé materiály.

Všechna použitá zařízení a materiály musí být schváleny pro použití v ČR. Elektrická zařízení musí být označena značkami a nápisy dle platných zákonů, vyhlášek, vládních nařízení a ČSN.

3.6) Bezpečnost práce

Projektová dokumentace byla vypracována dle platných zákonů ČR.

Vnitřní silnoproudé rozvody budou budovány v souladu s vyhláškou č.268/2009 Sb. ve znění pozdějších změn, dle §34 a vyhláškou č.48/1982 Sb. ve znění pozdějších změn, o základních požadavcích na zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení dle §194, §195, §196, §198 a §199.

Během práce musí být dodržovány bezpečnostní předpisy a předpisy pro ochranu a zdraví při práci. Veškeré odborné práce na elektrickém zařízení mohou provádět pouze osoby s příslušnou kvalifikací dle Nařízení vlády č. 194/2022 Sb.

Požadavky na bezpečnost vyhrazeného elektrického zařízení při jeho uvádění do provozu dle §6 NV 190/2022 Sb.

(1) Montáž vyhrazeného elektrického zařízení se provádí podle projektové dokumentace, technické zprávy nebo návodu výrobce k tomuto zařízení.

(2) Při uvádění vyhrazeného elektrického zařízení do provozu musí být zajištěno, aby

a) vyhrazené elektrické zařízení uváděné do provozu po částech mělo nehotové části spolehlivě odpojené a zajištěné proti nežádoucímu zapojení nebo jinak zabezpečené tak, aby ve stavu pod napětím nedošlo k ohrožení bezpečnosti práce a provozu,

b) vyhrazené elektrické zařízení před dokončením montáže nebo opravy bylo uváděno pod napětí pouze v souvislosti s provedením zkoušky a s ověřováním jeho správné funkce; přitom se provedou taková opatření, aby nebyla ohrožena bezpečnost práce a provozu,

c) vyhrazené elektrické zařízení po dokončení montáže, opravy nebo přemístění na nové stanoviště, kdy toto zařízení v důsledku montáže, opravy nebo přemístění může vykazovat změny svých elektrických nebo funkčních vlastností, bylo před následným uvedením do provozu podrobeno revizi, a to po dokončení montáže vždy a po opravě nebo přemístění na nové stanoviště podle potřeby tak, aby byla vždy ověřena jeho bezpečnost,

d) u vyhrazeného elektrického zařízení byla provedena výchozí revize podle části B bodu I. přílohy č. 2 k tomuto nařízení.

(3) Po dokončení montáže vyhrazeného elektrického zařízení obdrží přebírající odběratel od dodavatele montáže spolu s vyhrazeným elektrickým zařízením

a) 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,

b) zprávu o výchozí revizi vyhrazeného elektrického zařízení, pokud není sjednán jiný způsob zajištění revize.

(4) Revize na vyhrazeném elektrickém zařízení musí být provedena rovněž, jde-li o změnu

a) parametru ochrany proti přetížení a zkratu,

b) ochrany před úrazem elektrickým proudem,

c) ve vlastnostech ochrany před účinky atmosférické a statické elektřiny.

(5) Provozovatel vyhrazeného elektrického zařízení zajistí zaznamenání změn do průvodní nebo provozní dokumentace.

(6) Vyhrazené elektrické zařízení I. třídy podle § 4 odst. 1 lze uvést do provozu jen na základě osvědčení vydaného pověřenou organizací podle § 6 odst. 1 písm. b) zákona, které provozovatel uchovává po celou dobu provozu vyhrazeného elektrického zařízení.

Po dokončení montáže elektrických zařízení bude zajištěno provedení zkoušky a výchozí revize elektrického zařízení v souladu s ustanovením ČSN 33 2000-6 ed. 2 a ČSN 33 15 00. Údaje o provozních podmínkách

4. Údaje o provozních podmínkách

Po dokončení montáže elektrických zařízení bude zajištěno provedení zkoušky a výchozí revize elektrického zařízení v souladu s ustanovením ČSN 33 2000-6 ed. 2 a ČSN 33 15 00. Údaje o provozních podmínkách

4.1) Napěťová soustava:

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C distribuční síť

3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S rozvaděče, elektroinstalace

Dle požadavku ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.3.2 musí být síť TN-S v nově stavěných budovách instalována počínaje začátkem instalace.

Místem rozdělení soustav TN-C na TN-C-S budou přípojovací svorky v rozvaděči RH v 1.NP.

4.2) Prostředí, základní charakteristiky, krytí elektroinstalace:

Venkovní prostory	:	AD4, AB8, nebezpečné prostředí
Obytné místnosti	:	normální prostředí
Sprchový kout a vana	:	dle ČSN 33 2000-7-701 ed. 2
Umývací prostor umyvadla	:	dle ČSN 33 2130 ed.3
Doporučené krytí	:	IP20 pro normální prostředí uvnitř domu IP44 venku, pod pracovní deskou kuchyně, vybraná zařízení v koupelně

4.3) Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

U napěťových soustav do 1000 V AC a 1500 V DC je ochrana před úrazem elektrickým proudem zajištěna uplatněním odpovídajících opatření dle ČSN EN 61140 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:

AC 400/230 V / TN automatickým odpojením od zdroje v síti TN a proudovými chrániči

4.4) Stupeň zajištění dodávky elektrické energie:

Dle ČSN 34 1610 je zajištění napájení ve III. stupni důležitosti dodávky elektrické energie.

4.5) Výkonová bilance:

VÝPOČET PŘÍKONU - RH			
Zařízení	Instalovaný příkon P_i (kW)	Soudobost β (-)	Soudobý příkon P_s (kW)
Osvětlení	6,5	0,60	3,90
Zásuvky	15	0,40	6,00
VZT jednotka 1	5,3	0,60	3,18
Klimatizační jednotka pro VZT 1	8,31	0,40	3,32
VZT jednotka 2	1,5	0,60	0,90
Klimatizační jednotka pro VZT 2	1,47	0,40	0,59
Výtah	5	0,50	2,50
Pohony exteriérových žaluzií	5	0,20	1,00
Gastrozařízení 1.NP	26,3	0,50	13,15
Gastrozařízení 2.NP	17,5	0,50	8,75
Pec na keramiku	7,5	0,70	5,25
Pračka	2,3	0,50	1,15
Sušička	1	0,50	0,50
RMaR	25	0,80	20,00
Rezerva	10	0,50	5,00
Celkový instalovaný příkon	137,68 kW		
Celkový soudobý příkon	75,19 kW		
Vypočtený proud		120,59 A	
Navržený vstupní jistič		3x125 A	

VÝPOČET PŘÍKONU - RP			
Zařízení	Instalovaný příkon P_i (kW)	Soudobost β (-)	Soudobý příkon P_s (kW)
Osvětlení	3,25	0,60	1,95
Zásuvky	7,5	0,40	3,00
VZT jednotka 1	5,3	0,60	3,18
Klimatizační jednotka pro VZT 1	8,31	0,40	3,32
VZT jednotka 2	1,5	0,60	0,90
Klimatizační jednotka pro VZT 2	1,47	0,40	0,59
Výtah	5	0,50	2,50
Pohony exteriérových žaluzií	2,5	0,20	0,50
Gastrozařízení 2.NP	17,5	0,50	8,75
Pec na keramiku	7,5	0,70	5,25
Pračka	2,3	0,50	1,15
Sušička	1	0,50	0,50
Rezerva	5	0,50	2,50
Celkový instalovaný příkon	68,13 kW		
Celkový soudobý příkon	34,09 kW		
Vypočtený proud		54,68 A	
Navržený vstupní jistič		3x63 A	

VÝPOČET PŘÍKONU – RTM1			
Zařízení	Instalovaný příkon P_i (kW)	Soudobost β (-)	Soudobý příkon P_s (kW)
Tepelné čerpadlo	4,84	0,80	3,87
Měření a regulace	1	1,00	1,00
Oběhová čerpadla, doplňování apod.	1	0,60	0,60
Rezerva	9	0,70	6,30
Celkový instalovaný příkon	15,84 kW		
Celkový soudobý příkon	11,77 kW		
Vypočtený proud		18,88 A	
Navržené jištění		40,00 A	

4.6) Měření spotřeby elektrické energie:

Stávající měření spotřeby s jištěním 125A/3 je umístěno u vstupu do stávajícího objektu. Měření bude nově situováno ve dvou elektroměrových rozvaděčích na hranici pozemku. V jedné elektroměrová skříň bude osazeno přímé měření s hodnotou jištění B40/3 ze kterého bude napojen rozvaděč RTM1 pro napájení TČ. V druhé elektroměrové skříni bude osazeno nepřímé měření s hodnotou jištění B125/3 z něho bude napájen rozvaděč RH.

Stávající vedení do přípojkové skříně osazené na venkovní fasádě u vstupu do stávajícího objektu bude přepojeno do nové přípojkové skříně umístěné na hranici pozemku.

4.7) Zařazení vyhrazených elektrických zařízení do tříd:

(1) Vyhrazeným elektrickým zařízením I. třídy je

a) elektrické zařízení

1. ve vnitřních a vnějších prostorách s extrémně vysokými teplotami okolí nad + 55°C,
2. v prostorách s výskytem tryskající a intenzivně tryskající vody a možností ponoření,
3. v prostorách s trvalým výskytem korozivních a znečišťujících látek a
4. v prostorách s nebezpečím požáru hořlavých kapalin;

nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové nebo provozní dokumentace,

b) elektrické zařízení určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů,

c) elektrické zařízení v objektu, který podle požárně bezpečnostního řešení umožňuje přítomnost více než 200 osob,

d) elektrická instalace ve zdravotnických prostorech, s výjimkou zdravotnických prostorů, kde se nepředpokládá použití žádných příložných částí a kde zkrat zdroje nebo jiná porucha nemůže způsobit ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí,

e) elektrické zařízení určené na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, pokud chrání zařízení uvedená v písmenech a) až d).

(2) Vyhrazeným elektrickým zařízením II. třídy jsou

a) ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d),

b) zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny neuvedená v odstavci 1 písm. e).

Dle NV 190/2022 Sb. § 4 byl objekt zařazen do vyhrazených elektrických zařízení třídy 2.

5. Popis technického řešení:

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

Dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení je zjednodušená forma projektové dokumentace, jejímž primárním účelem je specifikace obecných požadavků na výstavbu. Veškeré podrobnosti, konkrétní technické řešení, včetně dimenzování a veškerých detailů, jsou až součástí obsahu dokumentace pro provádění stavby. V tomto stupni je proveden pouze hrubý návrh, a tudíž zpracovatel této projektové dokumentace nepřebírá jakékoli záruky a odpovědnost za případné škody, vzniklé použitím této dokumentace k jiným účelům, než k jakým je určena.

Při použití této dokumentace pro výběr zhotovitele se předpokládá, že účastníci výběrového řízení budou na potřebné odborné úrovni, nezbytné k dopracování realizační, výrobní a dílenské dokumentace, či jejich zajištění, stejně jako k následné realizaci díla, a budou plně odpovědní za odborné stanovení celkového rozsahu činností a prací včetně potřebného materiálu, nezbytných ke zhotovení díla, na základě údajů definovaných v této projektové dokumentaci. Účastníci výběrového řízení jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny další nezbytné náklady spojené s realizací díla, a to včetně těch, které nejsou přímo uvedeny, či přímo nevyplynou z této projektové dokumentace. Za případné chybějící položky v cenové nabídce, které budou potřebné pro realizaci díla, plně odpovídá účastník výběrového řízení. Souhlas s výše uvedeným vyjadřuje každý účastník výběrového řízení podáním cenové nabídky.

5.1) Popis připojení na veřejnou technickou infrastrukturu

Stávající vedení mezi přípojkovou skříní a elektroměrem bude zrušeno a bude nahrazeno novým přívodem.

Objekt mateřské školky bude napojen na veřejnou distribuční síť prostřednictvím nové přípojkové skříně, umístěné v plotu na hranici pozemku. Z této přípojkové skříně bude propojení do elektroměrových rozvaděčů. V elektroměrových rozvaděčích budou osazeny elektroměry pro měření spotřeby el. Energie.

5.3) TOTAL STOP

Odpojení objektu od el. energie

El. zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, musí být v případě požáru vypnuta z prostor předpokládaného nástupu jednotek požární ochrany (max 5 m od vstupu do objektu). Jelikož se v objektu nenacházejí PBZ, která by musela zůstat funkční v případě požáru (nouzové osvětlení, otevírací mechanismus, přístupový terminál v místnosti 1.07 a otevírací mechanismus okna v 1.28 mají vlastní záložní zdroj) není požadován CENTRAL STOP. Za vstupem v 1.NP bude umístěno tlačítko TOTAL STOP (dle ČSN 73 0848).

TOTAL STOP vypíná hlavní vypínače v rozvaděčích RH a RTM1 pomocí vypínací spouště.

Jako hlavní vypínač je možné využít jističe před elektroměrem.

Vypínací prvek TOTAL STOP bude označen textovou tabulkou "HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTROINSTALACE".

5.4) Kabelové rozvody

Elektroinstalace budou provedeny měděnými kabely s celoplastovou izolací v soustavě TN-C-S. Veškeré kabely budou uloženy v podlaze, nad stropním podhledem, ve stavebních dutinách, nebo pod omítkou s krytím minimálně 10 mm, uložení vedení ve stěnách bude provedeno dle požadavků ČSN 33 2130 ed.3, čl. 7.10.

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

Při pokládce kabelů bude dodržována 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. 2 a ČSN EN 50174-2 ed. 2.

Kabely pro domovní přípojku budou vedeny z elektroměrového rozvaděče v mechanicky odolné chrániče. Uložení vedení v zemi bude provedeno dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2. Při koordinaci s vedením ostatních sítí bude dodržena ČSN 73 6005.

5.5) Zásuvky a vývody

Všechny zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16 A musí dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. ve znění pozdějších změn, o technických požadavcích na stavby, §34 odst. 7 splňovat národně stanovené parametry, tzn. splňovat požadavky ČSN 35 4516 (tzn. nelze osazovat zásuvky typu Schuko). Je doporučeno použití zásuvek s krytím vyšším než IP20 (s ochrannými clonkami).

Veškeré zásuvkové rozvody do 32 A budou dle požadavků ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.3 a dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 5.3.11 osazeny proudovými chrániči s rozdílovým proudem $I_{\Delta} = 30 \text{ mA}$.

Pokud neurčí investor či architekt jinak, budou jednotlivé zásuvky instalovány ve výškách nad podlahou dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 7.10. Všude tam, kde bude umístěno více zásuvek vedle sebe, či společně se zásuvkami slaboproudu, se předpokládá jejich instalace do společných vícerámečků.

Veškeré rozmístění zásuvek kolem kuchyňských linek je nutno vždy koordinovat při realizaci s požadavky a finálním návrhem uspořádání kuchyňské linky.

Počet zásuvkových vývodů a vývodů pro spotřebiče s příkonem 2kW a více je navržen v souladu s normou ČSN 33 2130 ed.3.

5.6) Světelná instalace

Osvětlení bude splňovat ČSN EN 12464.

Přílohou dokumentace je protokol o výpočtu osvětlenosti provedený bodovou metodou dle ČSN EN 12464 a výpočet nouzového osvětlení dle ČSN EN 1838.

Index podání barev světelných zdrojů R_a musí být větší než 80.

Osvětlenost každé místnosti bude zajištěna hlavní osvětlovací soustavou a pracovní prostory budou vybaveny místním přisvětlením.

Počet světelných vývodů je navržen v souladu s normou ČSN 33 2130 ed.3.

Nouzové osvětlení:

Nouzové osvětlení bude navrženo v souladu s:

ČSN EN 1838 – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

Intenzita osvětlení únikových cest bude min. 1 lx, intenzita osvětlení v blízkosti hasicích prostředků, východů apod. bude min. 5 lx.

Činnost nouzového osvětlení

Nouzové osvětlení je zajištěno pomocí svítidel s integrovanou baterií a svítidel vybavených nouzovým modulem. Součástí systému jsou také směrové piktogramy, které označují nejbližší únikové cesty.

V případě výpadku elektrické energie se tato svítidla automaticky přepnou na napájení z vestavěného záložního zdroje a zajistí potřebnou hladinu osvětlení únikových tras. Doba autonomního svícení nouzového osvětlení je minimálně 1 hodina.

5.7) Uzemnění, vyrovnání potenciálu, ochranné pospojování

Uzemnění stavby bude zachováno, doplněno či nově zbudováno, dle přesně zjištěného stavu a technických možností.

Maximální odpor uzemnění bude 10Ω. Přesný tvar zemniče a hloubka uložení musí být navrženy dle místních podmínek pracovníkem s odbornou kvalifikací.

Uzemnění bude vyvedeno na hlavní ochrannou přípojnici MET, umístěnou u hlavního rozvaděče RH v místnosti 1.01.

Na MET musí být spojeny tyto vodivé části:

- ochranný vodič
- bod rozdělení ochranného vodiče PEN na vodič PE a N
- uzemňovací přívod a hlavní ochranná svorka
- rozvod potrubí v budově
- kovové konstrukční části, topení
- případné vodivé konstrukce v objektu

Na přípojnici MET bude provedeno vyrovnání potenciálu pospojováním všech inženýrských sítí vstupujících do objektu. Vodivé části přicházející do budovy, musí být spojeny co nejbližší vstupu. Vodiče hlavního pospojování musí vyhovovat ČSN 332000-4-41 ed. 3.

V koupelnách, prostorech gastru, technické místnosti atd. bude provedena zvýšená ochrana pospojováním pomocí vodiče H07V-U 4/6 mm².

5.8) Ochrana před bleskem

Ve smyslu požadavku vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších změn, § 36 odst. 1 písm. a) vyžaduje objekt ochranu před bleskem.

Dle požadavku vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, § 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.

Definice zón ochrany před bleskem

V projektu jsou definovány následující zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2:

- LPZ 0 A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 0 B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory bytového domu.

Stanovení potřeby ochrany

Výpočet rizika ve smyslu požadavku vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, § 36 odst. 2, provedený dle ČSN EN 62305-2 ed. 2, je součástí této projektové dokumentace.

Na základě výpočtu rizika se pro ochranu objektu před bleskem předpokládá použití LPS třídy III, návrh jímací soustavy byl proveden pomocí přípustných metod uvedených v ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2.2.

Ochrana proti impulsnímu přepětí

Pro zajištění ochrany před účinky atmosférického a průmyslového přepětí musí být dle požadavků ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 a ČSN 33 2000-5-534 ed. 2, čl. 534.2.3.1 na rozhraní jednotlivých chráněných LPZ instalován koordinovaný SPD systém dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, příloha C a D.

5.9) Vytápění

Topný systém objektu je navržen převážně pomocí podlahového topení.

Jako hlavní topný zdroj bude použité tepelné čerpadlo o topném výkonu 21,2kW.

Celá topná soustava bude řízena nadřazenou regulací MaR a popsána v samostatné technické zprávě.

V místnosti 1.29 bude instalována elektrická topná rohož s el. příkonem 160W/m² (celkově 400W). Ta bude doplněna o termostat s vyvedeným podlahovým čidlem.

5.10) Vzduchotechnika

V objektu budou instalovány dvě jednotky vzduchotechniky. Jedna pro větrání zázemí tříd a druhá pro odvětrání gastru. Jednotky budou regulovány prostřednictvím centrálních regulátorů. Jednotky budou doplněny o regulátory variabilního průtoku vzduchu. Dále budou jednotky doplněny o kondenzační jednotky split, ty budou regulovány ze svorkovnice jednotek signálem 0-10V. V případě požáru dojde k odepnutí napájení jednotek VZT pomocí čidla kouřového čidla instalovaného v nasávacím potrubí.

V jednotlivých třídách bude nezávisle na sobě řízen průtok vzduchu pomocí regulátorů vzduchů na základě signálu čidel CO₂ osazených v prostorách tříd.

5.11) Fotovoltaika

Technické údaje

Fotovoltaický generátor

Výkon panelu dle STC: 450Wp

Počet panelů: 48ks

Celkový výkon stringu: 4x 5,4kWp

Celkový výkon fotovoltaického generátoru = 21,6 kWp

Odpínače panelů:

Slouží pro rychlé vypnutí jednotlivých panelů

Počet 48 ks

Střídače:

1x Třífázový hybridní měnič s možností připojení baterie

Maximální doporučené velikost FV výkonu 20000W

Rozsah MPPT napětí : 160-650V

AC jmenovitý výkon: 20000W

Maximální zdánlivý AC výkon: 22000VA

Maximální výstupní proud na fázi: 31,9A

Připojení do sítě: 3+N+PE

Možnost omezení dodávky do sítě

Baterie

4x LiFePo4 5,12kWh

Celková kapacita min. 20,48 kWh

Jmenovité napětí: 51,2V

Standartní nabíjecí / vybíjecí proud: 50A

Maximální nabíjecí / vybíjecí proud: 100A

Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400 násobku nominální energie.

Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

Střídač bude vybaven plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

Měření vyrobené elektrické energie:

Měření vyrobené elektrické energie FVE je prováděno přes elektroměr s komunikací se střídačem. Naměřené hodnoty je možné kontrolovat přes portál střídače, který je napojen do sítě buď přes wi-fi popřípadě LAN dle zvoleného modulu.

Síťová ochrana:

Univerzální síťová ochrana je zařízení určené pro ochranu uživatelské - distribuční sítě před případnými nežádoucími účinky FV zdroje el. energie. Univerzální síťová ochrana ve střídačích sdružuje tyto prvky:

- nadfrekvenční a podfrekvenční ochrana
- přepětová a podpětová ochrana
- pořadí a přítomnost fází
- symetrie fází a vektorový skok

V případě odchylek sledovaných parametrů od mezí normovaných hodnot dojde k automatickému odpojení FV zdroje el. energie od uživatelské sítě. FV systém zůstává odpojený, dokud se provozní napětí a kmitočet neobnoví na přijatelné rozmezí, a to na dostatečnou dobu. Po uplynutí dostatečné doby od sledovaných parametrů sítě do normálu, dojde k automatickému napojení FV zdroje k uživatelské síti. Tato ochrana bude sdružena částečně do střídače a částečně přes zařízení napěťové a frekvenční ochrany.

Autonomní funkce výroby jsou zajištěny ve střídači char. Q(U), P(U), P(f) a LVRT a protokol o jejich nastavení bude rovněž součástí revizní zprávy, kterou zajišťuje dodavatel.

Nastavení energetických ochran:

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (přípustné meze rušivých vlivů, které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky - řada PNE 333430).

Energetické ochrany se nastaví podle následující tabulky:

Parametr	Maximální vypínací čas [s]	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 1. stupeň	4	230 V + 10%
Nadpětí 2. stupeň	1,2	230 V + 15%
Nadpětí 3. stupeň	0,15	230 V + 20%
Podpětí	2	230 V - 20%
Nadfrekvence	0,5	52 Hz
Podfrekvence	0,5	46,5 Hz

Přesné nastavení ochran bude uvedeno do protokolu, který bude součástí revizní zprávy.

Zpoždění opětovného zapnutí FVE po výpadku:

Při výpadku sítě NN dojde k odpojení fotovoltaické elektrárny, která po oživení napětí v síti zajistí zpožděné připojení FVE v čase 20 min dle požadavku technických podmínek

Rozpadové místo FVE:

Je umístěno v rozvaděči RFVEAC ovládané zařízením frekvenční a napěťové ochrany.

Dispečerské řízení:

Pro dispečerské řízení bude připraveno vypínání ve stupni 0 – 100% výkonu povelom P.1. K tomuto účelu bude osazen v elektroměrové skříni RE přijímač RTU pro dispečerské ovládání – vypínání FV zdrojů. Výstup z RTU povelom P.1 0...100% vypnutí výkonu spíná pomocné relé, které ovládá stykač rozpadového místa.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN EN 33 2000-7-712:

U střídačů v beztransformátorovém provedení je z hlediska bezpečnosti před úrazem el. proudem předepsáno osazení proudových chráničů jak na síťové straně výstupu AC ze střídače, tak i na Backup straně AC výstupu (tj. zálohované výstupy pro napájení při Blackoutu distribuční sítě) podle normy ČSN EN 332000-7-712.

Stavební konstrukce a konstrukční systém:

Dle ČSN EN 62444-1 musí projektová dokumentace FV systému obsahovat základní informace o jednak konstrukci nosné střechy a zejména návrh konstrukčního a kotvícího systému pro montáž FV modulů.

Únosnost střešní konstrukce bude stanovena statickým posudkem. Podkladem bude informace projektanta o provedení, kotvení a zejména váze konstrukce. Statické posouzení autorizovaným zpracovatelem bude nedílnou součástí projektové dokumentace a technické zprávy projektu fotovoltaiky. Posouzení bude vycházet ze znalosti konstrukce střechy na základě vlastního a prokazatelného průzkumu a obhlídky objektu, který bude mj. doložen fotodokumentací a zákresem stěžejních prvků

konstrukce střechy pro FV systém.

Výkres rozmístění panelů na střeše je součástí projektové dokumentace.

Přebytky elektrické energie

Přebytky vyrobené elektrické energie budou využity na spotřebu objektu.

Ochrana, odpínání

V rámci ochrany bude v systému fotovoltaické elektrárny instalováno tlačítko FVE Stop. Toto tlačítko zajistí bezpečné napětí v části DC a odpojení fotovoltaické elektrárny. Dále bude Elektrárna obsahovat ochranu DC části proti přepětí.

Kabelové rozvody

Z místnosti 1.26 bude celým objektem prostupovat samostatná trasa (instalační šachta) s požární odolností. V této šachtě bude vedena v chráničkách kabeláž na střeše.

Požadavky na rozmístění technologie na střeše:

- Min. průchozí profil zásahové cesty - 1100 mm
- Min. odstup pole panelů od vnitřního kraje atiky – 1100 mm

Sílnoproudé propojení a kabelové rozvody DC budou provedeny měděnými k tomuto účelu určenými solárními kabely s UV odolností o průřezu 4, 6 a dále Cu kabely CYKY, CYA.

Venkovní DC kabely stringů budou svazkovány ke kovové nosné konstrukci FV panelů, přechody stringů mezi FV řadami vedeny v chráničkách PVC s UV ochranou. Tmely ukončení ochranných trubek rovněž s UV ochranou. Venkovní DC propojovací kabely ze stringů mezi řadami jsou vedeny přímo v kovových kabelových žlebech bez perforace s krytím.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému. Celkové provedení kabel. rozvodů musí odpovídat zejména ČSN EN 33 2000-5-52 a barevné značení vodičů ČSN EN 33 0165. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech v trase označeny štítky (číslo ozn., typ kabelu, odkud - kam, délka). V případě použití jednotné barvy pláště u DC vodičů bude provedeno na obou koncích jednoznačné barevné přeznačení kladného a záporného pólu.

Umístění veškerých komponentů fotovoltaického systému, uložení kabelů, tras a způsobu provedení bude řešeno v souladu s požadavky výrobce střídačů a příslušných norem, požadavků a dalších upřesnění odpovědného zástupce investora a dodavatelské firmy.

Při instalaci a ukládání kabelů je nutné dbát dodržení vzdáleností s vodiči vodivého pospojování, svodů přepětí a zejména dráty jímačů a svodů hromosvodové soustavy. Odpovědný zástupce montážní organizace musí být prokazatelně před vlastní realizací seznámen s montážními předpisy výrobce modulů a uživatelskou příručkou střídače a baterií.

Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

V souladu se zákonem č.183/2006 Sb v platném znění paragrafu 156, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 73/2010 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle vyhlášky 73/2010 Sb.

Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb. a jejich změn 324/1990Sb., 207/1991Sb., 352/200 Sb. a 192/2005 Sb.

Ochrana před bleskem

Je řešena samostatnou částí projektu ochrany před bleskem, který musí zohlednit pozice fotovoltaických panelů a dalších prvků fotovoltaické elektrárny a zajistit ochranu před přímým úderem blesku do zařízení. Systém ochrany před bleskem musí být navržen jako oddálený, popř. izolovaný, tak aby nedošlo k vedení (popř. přeskoku) bleskového proudu na technologii.

6. Závěr

Výběr materiálů musí být ve shodě s požadavky požární bezpečnosti objektu. Použité materiály a provedení instalace musí být v souladu s architektonickým záměrem daného prostoru.

Konečné umístění zařízení elektroinstalace, jejich druh a počet musí být určen nebo odsouhlasen investorem a koordinován s projektem interiéru a dodávkami ostatních profesí.

Pro všechny montážní elektrotechnické práce smí být použit jen materiál odzkoušený a schválený elektrotechnickými zkušebními ústavy. Jejich instalaci smí provést jen osoby znalé anebo poučené pracující pod dohledem osob znalých s vyšší kvalifikací. Všechny odborné práce musí být provedeny v souladu s el. předpisy a ČSN.

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedena odborná prohlídka a kontrola montážních prací revizním technikem, který o výsledku revize vystaví zápis. Jen na základě kladného posudku revizního technika smí být zařízení provozováno.