epMP, s.r.o.
Herlianska 1105/96
09303 Vranov nad Topľou

+421 905 709 375
pacuta@epmp.sk
https://www.epmp.sk/

TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov stavby:	REKONŠTRUKCIA INTERNÁTU
Stavebný objekt:	SO 01.1 REKONŠTRUKCIA INTERNÁTU
Časť:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE
Investor:	Obchodná akadémia Humenné
Miesto stavby:	kat. úz. Humenné, parc. č. 3352/3
Stupeň projektu:	Dokumentácia pre realizáciu stavby
Dátum:	12 / 2023
Číslo zákazky:	2023108

Sada:

OBSAH:

1 PREDMET PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE 3
2 LEGISLATÍVNY RÁMEC 3
3 PODKLADY PRE SPRACOVANIE DOKUMENTÁCIE 3
4 VŠEOBECNÉ ÚDAJE A ROZSAH 4
5 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE 4
5.1 ZAČLENENIE EL. ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA 4
5.2 ROZVODNÝ SYSTÉM 4
5.3 OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41 4
5.4 STUPEŇ DÔLEŽITOSTI DODÁVKY ELEKTRICKEJ ENERGIE 5
5.5 FAKTURAČNÉ MERANIE ELEKTRINY 5
5.6 PRIEREZY VEDENÍ 5
5.7 ÚBYTKY NAPÄTIA 5
5.8 VONKAJŠIE VPLYVY 5
5.9 PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ STAVBY 5
5.10 STATIKA STAVBY 5
5.11 ZOSTATKOVÉ RIZIKO 5
6 URČENIE VÝKONU FVZ 6
7 TECHNICKÉ RIEŠENIE FVZ 6
7.1 VŠEOBECNÝ POPIS 6
7.2 PARAMETRE FVZ 6
7.3 KOMPONENTY FVZ 6
7.4 ODPOJENIE LOKÁLNEHO ZDROJA 8
7.5 OPÄTOVNÉ ZAPNUTIE LOKÁLNEHO ZDROJA 9
7.6 OCHRANA PROTI NADPRÚDOM A SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA 9
8 UZEMNENIE 10
9 OCHRANA PRED BLESKOM A PREPÄTIAMI 10
9.1 OPATRENIA NA ZNÍŽENIE HMOTNEJ ŠKODY 10
10 NAKLADANIE S ODPADMI 11
11 BEZPEČNOSŤ PRÁCE A BEZPEČNOSŤ TECHNICKÝCH ZARIADENÍ 11
11.1 BEZPEČNOSŤ PRÁCE POČAS REALIZÁCIE: 12
11.2 VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ: 14
11.3 NÁVRH OCHRANNÝCH OPATRENÍ: 14

1 PREDMET PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

Predmetom tejto projektovej dokumentácie je výstavba nového energetického zariadenia na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie (slnečná energia) – FOTOVOLTICKÉHO ZARIADENIA (ďalej „FVZ). Toto energetické zariadenie nemá charakter elektrárne, pretože je integrovanou súčasťou stavby a prispieva k zlepšeniu jej energetickej bilancie. Inštaláciou FVZ nedôjde k podstatnej zmene vzhľadu stavby, nedôjde k zásahom do nosných konštrukcií stavby, nezmení sa spôsob užívania stavby, ani sa neohrozia záujmy spoločnosti.

Technológia FVZ bude umiestnená na streche objektu, v interiéri objektu a vyrobený výkon bude vyvedený do vlastnej elektroinštalácie budovy alebo hlavného energetického uzla. FVZ bude slúžiť primárne na výrobu elektrickej energie pre vlastnú spotrebu s možnosťou dodávky prebytkov elektriny do distribučnej sústavy v čase, kedy okamžitá spotreba elektriny v budove je nižšia ako okamžitá výroba elektriny vo FVZ.

2 LEGISLATÍVNY RÁMEC

Toto energetické zariadenie bude prevádzkované ako LOKÁLNY ZDROJ. Podľa Zákona č. 309/2009 Z. z., § 2 ods. 3 písm. n) je lokálnym zdrojom zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie (ďalej „OZE“), ktoré vyrába elektrinu na pokrytie spotreby odberného miesta identického s odovzdávacím miestom tohto zariadenia na výrobu elektriny a ktorého celkový inštalovaný výkon nepresiahne maximálnu rezervovanú kapacitu takéhoto odberného miesta. Výroba elektriny v lokálnom zdroji je definovaná v § 4b Zákona č. 309/2009 Z. z.

3 PODKLADY PRE SPRACOVANIE DOKUMENTÁCIE

- objednávka projektovej dokumentácie, zadávacie podmienky a požiadavky investora
- fyzická obhliadka, projekčné podklady ASR, STATIKA, PBS
- katastrálna mapa, list vlastníctva
- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike
- Zákon č. 309/2009 Z.z., § 2 a § 4b o podpore obnoviteľných zdrojov energie
- Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z. ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
- STN 33 2000-1 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície
- STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie NN. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom el. prúdom
- STN 33 2000-4-42 Elektrické inštalácie budov. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla
- STN 33 2000-4-43 Elektrické inštalácie budov. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom
- STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
- STN 33 2000-5-52 Elektrické inštalácie budov. Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody
- STN 33 2000-5-537 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Oddiel 523: Prístroje na bezpečné odpojenie a spínanie
- STN 33 2000-5-54 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Výber a stavba elektrických zariadení.
- STN 33 2000-5-56 Elektrické inštalácie budov. Výber a stavba elektrických zariadení. Napájanie na bezpečnostné
- STN 33 2000-7-712 Elektrické inštalácie budov. Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory, Fotovoltické (PV) systémy
- STN 33 2130 Elektrotechnické predpisy. Vnútorné elektrické rozvody
- STN 34 1050 Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre kladenie silnoprúdových el. vedení
- STN EN IEC 61439-2 Nízkonapäťové rozvádzače. Výkonové (priemyselné) rozvádzače
- STN EN 61140 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
- STN EN 62305 Súbor noriem – Ochrana pred bleskom

4 VŠEOBECNÉ ÚDAJE A ROZSAH

FVZ bude umiestnené na/v objekte SO 01.1. Objekt slúži ako ubytovacie zariadenie. FVZ bude inštalované na/v rovnakej budove a FV polia sa umiestnia na streche budovy, t. j. na parc. č. 3352/3. Zvyšná časť technológie bude umiestnená v priestoroch budovy.

FVZ bude vyhotovené z nasledujúcich základných el. zariadení:

- fotovoltické panely (ďalej FV panely)
- striedače (invertory)
- rozvádzač RF
- káblové vedenia, nosné konštrukcie

Stupeň dokumentácie: DRS – Dokumentácia pre realizáciu stavby

Rozsah dokumentácie:

- Osadenie FV panelov na streche objektu
- Inštalácia striedačov
- Inštalácia technologických rozvádzačov
- Káblové trasy, rozvody, napojenia FV polí
- Vyvedenie výkonu FVZ do rozvádzača RH
- Ochranné pospájanie a uzemnenie
- Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
- Ochrana pred bleskom a prepätiami

Každá zmena projektu, zásahy do navrhovaného technického riešenia a rozmnožovanie projektovej dokumentácie podlieha Zákonu č. 185/2015 Z. z. (Autorský zákon) a je podmienené súhlasom autora. Riešenie tohto diela zodpovedá potrebám a požiadavkám investora, ako aj charakteru budúcej prevádzky.

5 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 ZAČLENENIE EL. ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA

v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., Príloha č.1, III. Časť sú podľa miery ohrozenia zaradené technické zariadenia elektrické nasledovne:

Vyhradené technické zariadenia s vyššou mierou ohrozenia – Skupina „B“

5.2 ROZVODNÝ SYSTÉM

- 3 / N / PE AC 400/230V 50Hz TN-S (silnoprúdová el. inštalácia)
- 3 / PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C-S (silnoprúdová el. inštalácia)
- 2 DC 1000 V, IT (jednosmerná časť FVZ)
- 2 DC 24V, PELV (komunikácia)

5.3 OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41

5.3.1 Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom), podľa čl. 411.2

- A.1 Základná izolácia živých častí
- A.2 Zábrany alebo kryty

5.3.2 Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom), podľa čl. 411.3

- 411.3.1 Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie

- 411.3.2 Samočinné odpojenie pri poruche

5.3.3 Doplnková ochrana, podľa čl. 415

- 415.2 Doplnkové ochranné pospájanie

5.3.4 Základná ochrana a ochrana pri poruche

- 414 malé napätie SELV a PELV

5.4 STUPEŇ DÔLEŽITOSTI DODÁVKY ELEKTRICKEJ ENERGIE

v zmysle STN 34 1610: 3. stupeň

5.5 FAKTURAČNÉ MERANIE ELEKTRINY

Inštalovaný výkon FVZ: 40 kW
EIC odberného miesta: 24ZVS00000430991

Fakturačné meranie elektriny sa nachádza v rozvádzači HR, v treťom poli. Meranie elektriny je prevedené ako priame 4 kvadrantovým elektromerom typu NP73E.2-18-1 (údaj platný k 01.12.2023).

5.6 PRIEREZY VEDENÍ

Pri dimenzovaní prierezu elektrických káblov u projektovaných elektrických zariadení sa vychádzalo z predpokladu dodržiavania dovolených úbytkov napätia v rozvode pri menovitom zaťažení, ako aj odolnosti tepelným a mechanickým účinkom prípadných skratových prúdov.

5.7 ÚBYTKY NAPÄTIA

Úbytky napätia v elektrických obvodoch neprekročia hodnoty maximálnych dovolených úbytkov podľa STN 34 1610.

5.8 VONKAJŠIE VPLYVY

Vonkajšie vplyvy pre stavebný objekt SO 01 boli určené v protokole o určení vonkajších vplyvov č.2023108-SO01.1-B.

5.9 PROTIPOŽIARNA BEZPEČNOSŤ STAVBY

Nie je predmetom tejto PD. Je riešené samostatnou PD časť –Protipožiarna bezpečnosť stavby.

5.10 STATIKA STAVBY

Statickým výpočtom je preukázaná únosnosť prvkov. Statické posúdenie danej konštrukcie preukazuje mechanickú odolnosť prvkov a stabilitu nosnej konštrukcie objektu. Detailné riešenie je uvedené v samostatnej časti statického posudku.

5.11 ZOSTATKOVÉ RIZIKO

Prevádzka elektrických zariadení pri dodržaní prevádzkových predpisov, predpísaných intervalov údržby a odborných prehliadok a odborných skúšok nespôsobuje vznik zostatkového rizika. Realizácia tohto projektu nebude mať negatívne vplyvy na životné prostredie, nebude zdrojom znečistenia pôdy, vody ani ovzdušia. Nedôjde k ohrozeniu fauny ani flóry.

6 URČENIE VÝKONU FVZ

Návrh výkonu vychádza z odberového diagramu objektu, ktoré boli poskytnuté prevádzkovateľom. Navrhovaný celkový inštalovaný výkon FVZ je zhodný so súčtom menovitých výkonov striedačov vo výške 40 kW.

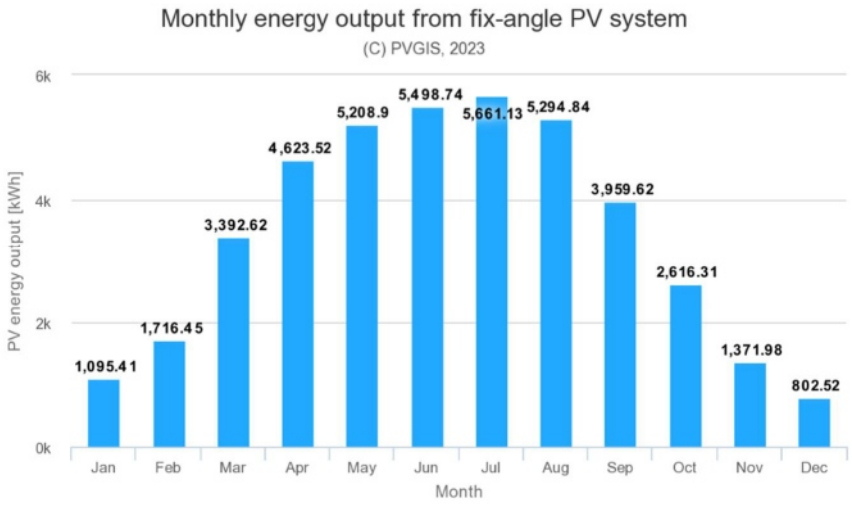
7 TECHNICKÉ RIEŠENIE FVZ

7.1 VŠEOBECNÝ POPIS

FVZ bude pozostávať z inštalácie FV panelov na streche objektu internátu. Rozvádzač RF a striedače GS budú osadené v miestnosti I.130 – Technická miestnosť ELI. Do striedačov budú cez rozvádzač RF privedené DC stringové káble od FV polí a z príslušného striedača bude AC výkon vyvedený do rozvádzača RF, z ktorého bude výkon následne vyvedený káblom osadeným na káblovom rebríku do rozvádzača RH. Prenos dát medzi meraním spotreby z distribučnej siete (Smart metter) a striedačom bude zabezpečovať Smart Logger komunikačným protokolom ModBus a rozhraním RS485 káblom J-Y(St)Y 2x2x0,8. K striedaču bude pripojený batériový systém o veľkosti 2x15 kWh.

7.2 PARAMETRE FVZ

Typ prevádzky:	Lokálny zdroj (podľa zákona č. 309/2009 Z. z., § 4b)
Spôsob prevádzky:	Paralelná prevádzka FVZ s Distribučnou sústavou Prebytok výroby do distribučnej sústavy (On-Grid)
Kategória zdroja:	„A“ (0,8 kW ≤ PN ≤ 100 kW), podľa nariadenia komisie č. 2016/631
Celkový inštalovaný výkon:	40 kWp
Celkový predikovaný výnos:	44,84 MWh/rok
Inštalovaný výkon batérie:	2x15 kWH



7.3 KOMPONENTY FVZ

7.3.1 FV panely

FV panely sú generátorom, u ktorých dochádza k premene slnečnej energie na energiu elektrickú s jednosmernými parametrami.

Ich inštalácia bude riešená ako strešná s prispôsobením sa tvaru, geometrii a rozmerom strechy, príp. iným prekážkam (napr. komíny, strešné okná, nadstavby, technológie, a pod.). Zapojenie FV panelov v jednotlivých stringoch je riešené ako sériové.

Navrhované panely: Viessman Vitovolt 300 M410WK alebo ekvivalent
(Katalógový list – Príloha č. 1)

Uloženie FV panelov:

Miesto	Orientácia	Sklon	Množstvo	Počet stringov
Strecha	Východ, azimut 121°	10°	49 ks	3
Strecha	Západ, azimut 301°	10°	49 ks	3
SPOLU			98 ks	6

Osadenie panelov bude riešené pomocou nosných systémových hliníkových konštrukcií, ktoré budú osadené na strešnej krytine, zaťažené betónovými kockami. Nosné konštrukcie spolu s FV panelmi musia byť zhotovené tak, aby odolávali statickému zaťaženiu, veternému zaťaženiu a dlhodobým poveternostným vplyvom. Odporúčame všetky FV panely prepojiť zaisťovacím oceľovým lankom, ktoré zabezpečí ich reťazové spojenie v prípade mimoriadnych veterných podmienok.

7.3.2 Striedače

Striedače (invertory) sú zariadeniami, u ktorých dochádza k premene jednosmerného prúdu a napätia na striedavý prúd a napätie s parametrami identickými s elektrinou v NN rozvodnej sieti.

Po konzultácii s prevádzkovateľom bolo dohodnuté miesto inštalácie striedačov v miestnosti I.130 – Technická miestnosť ELI. Striedače spolu s technologickým rozvádzačom budú inštalované v polohe prístupnej obsluhe.

Navrhovaný striedač: 1x Huawei SUN2000-10KTL-M1 alebo ekvivalent
(Katalógový list – Príloha č. 2)
1x Huawei SUN2000-30KTL-M3 alebo ekvivalent
(Katalógový list – Príloha č. 3)

7.3.3 Batérie

Batérie sú zariadeniami, u ktorých dochádza k premene elektrickej energie na chemickú energiu a k jej uskladneniu.

Po konzultácii s prevádzkovateľom bolo dohodnuté miesto inštalácie batérii v polohe prístupnej obsluhe.

Navrhované batérie: 2x Huawei LUNA2000-15-S0 alebo ekvivalent
(Katalógový list – Príloha č. 4)

7.3.4 Káblové rozvody

Z pohľadu prenosu elektriny ich rozdeľujeme na DC rozvody a AC rozvody.

Káblové rozvody DC strany budú realizované káblom typu H1Z2Z2-K 1x6 alebo jeho ekvivalentom. Tieto káble budú prepájať FV polia so striedačom. Spájanie FV panelov do reťazcov sa bude realizovať káblami ukončenými konektormi, ktoré sú súčasťou dodávky FV panelov. Trasovanie káblov bude riešené v samostatných žľaboch, po nosných konštrukciách panelov. Uloženie káblov bude realizované

s ochranou pred mechanickým poškodením a to inštaláciou do vhodných kovových káblových žľabov, UV stabilných chráničiek, ktoré musia byť pevne ukotvené, aby sa zabránilo ich pohybom (napr. vplyvom vetra, zosuvu snehu, a pod.).

Vyvedenie výkonu na AC strane bude realizované Cu káblami, ktoré budú prepájať striedač s rozvádzačom RF a následne s rozvádzačom RH. Ich trasovanie bude riešené v samostatných káblových žľaboch/rebríkoch, po stenách budovy, po stavebných konštrukciách budovy (napr. nosné stĺpy, väzníky, steny). Uloženie káblov bude realizované s ochranou pred mechanickým poškodením a to napr. inštaláciou do existujúcich chránených trás alebo nových chráničiek či káblových žľabov/rebríkov.

Trasovanie káblov DC a AC rozvodov sa nesmie združovať, musia sa dodržať dostatočné vzdialenosti, aby sa zabránilo vzájomným rušivým vplyvom.

Všetky káble označiť v rozvádzačoch a na koncoch pri zariadeniach trvanlivými označovacími štítkami s údajom o čísle obvodu, druhu kábla a smerovaní. Farebné značenie žíl káblov a vodičov dodržať podľa STN EN 60445.

7.3.5 Rozvádzače

V elektrorozvodni sa bude nachádzať rozvádzač RF, do ktorého budú privedené stringové obvody od FV polí, tento rozvádzač bude osadený na stenu. Účel tohto rozvádzača spočíva v ochrane striedačov proti prepätiu zo strany FV polí, DC káblových vedení a v odpojení napätia smerom k striedačom. Z rozvádzača bude stringovými káblami vedený vyrobený DC výkon do prislúchajúceho striedača GS, z ktorého AC strany bude výkon vyvedený do rozvádzača RF. Z RF bude výkon vedený káblovými trasami do rozvádzača RH , ktorý sa nachádza v elektrorozvodni.

Poloha rozvádzačov musí byť prístupná obsluhe a s voľným priestorom min. 800 mm pred rozvádzačom. V rozvádzači RF bude hlavné rozpojovacie miesto (HRM).

Všetky vývody z rozvádzačov musia byť označené označovacími štítkami s informáciou o čísle obvodu, druhu kábla a smerovaní. Všetky prístroje rozvádzačov musia byť označené podľa tejto dokumentácie.

7.4 ODPOJENIE LOKÁLNEHO ZDROJA

7.4.1 Kontrola siete

V prípade okamžitého výpadku distribučnej siete sa počíta s potrebou okamžitého automatického odpojenia FV systému.

Bez okamžitého odpojenia by mohlo dôjsť k ohrozeniu osôb vykonávajúcich opravu na jestvujúcich elektrických zariadeniach a spotrebiče by mohli byť vystavené prepätiu, podpätiu, nad-frekvencii alebo pod-frekvencii. A k tomu slúži sieťová ochrana - ochranné a monitorovacie relé U-f guard (alebo jej ekvivalent). Relé vypína dodávku energie z FVZ do distribučnej siete pri prekročení predpísaných napätí a kmitočtov v distribučnej sieti. Sieťová ochrana kontroluje parametre napájacej siete a v prípade potreby odpojí FVZ podľa požiadaviek prevádzkovateľa distribučnej sústavy.

Sieťová ochrana má za účel sledovať tieto ochranné prvky:

- Nadfrekvečnú a podfrekvenčnú ochranu
- Prepäťovú a podpäťovú ochranu
- Kontrola sledu fáz
- Ochrana proti napäťovej nesymetrii

- Poradie fáz

Funkcia	Označenie	Max.hodnota	max. vypínací čas tmax(s)
Nadpätie	U>	1,1 Uf/Un	3,0
Podpätie	U<	0,85 Uf/Un	1,5
Nadfrekvencia	f>	51,5 Hz	0,2
Podfrekvencia	f<	47,5 Hz	0,2

7.4.2 Hlavné rozpojovacie miesto – HRM

HRM odpína celú výrobnú časť FVZ od distribučnej sústavy. HRM je spínacie miesto s funkciou rozpájania alebo odpájania za účelom viditeľného odpojenia zdroja od distribučnej sústavy. HRM – spínacie zariadenie, musí zabezpečiť galvanické oddelenie zdroja vo všetkých troch fázach najmä na signál od sieťovej ochrany.

HRM je umiestnené v rozvádzači RF a je prevedené stýkačom AC-KM0.

7.4.3 Rozpojovacie miesto – RM

Rozpojovacie miesto (RM) predstavuje verejne prístupné spínacie miesto s funkciou rozpájania (odpájania) za účelom viditeľného odpojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od distribučnej sieti. Tvorí hranicu majetkového rozhrania medzi prevádzkovateľom regionálnej distribučnej sústavy a elektrického zariadenia.

Za trvale prístupné spínacie zariadenie je považovaný poistkový odpínač v rozpojovacej skrini.

7.5 OPÄTOVNÉ ZAPNUTIE LOKÁLNEHO ZDROJA

V prípade opätovného zapínania pri výskyte prechodnej poruchy pre zdroje typu A (do 100 kW) platí: Pred zapojením do distribučnej sieti meria zariadenie zdroja, či sa sieťové napätie a sieťová frekvencia počas doby 300 s v rámci rozsahu tolerancie nachádzajú v rozmedzí stanovenom v príslušnej tabuľke daného typu zdroja.

Zdroj typu A (do 100 KW)	
Napätie v mieste pripojenia	0,95 – 1,1 Uf/Un
Frekvenčný rozsah	47,5 – 50,05 Hz
Časové oneskorenie	300 s

Pri opakovanom odpojení (odstávke) je prevádzkovateľ zdroja povinný hlásiť túto skutočnosť u prevádzkovateľa distribučnej sústavy.

Zdroje typu A, odpojené od siete z dôvodu zapôsobenia ochrán v dôsledku poruchy v sústave sa pripájajú v zmysle postupu pre pripojenie po plánovanom odpojení.

7.6 OCHRANA PROTI NADPRÚDOM A SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA

Obvody a koncové zariadenia budú proti skratu a preťaženiu chránené nadprúdovými ochrannými prístrojmi (ističe, poistky, prúdové chrániče, a pod.), ktoré budú umiestnené v rozvádzači.

8 UZEMNENIE

Riešenie uzemnenia je predmetom objektu SO 01.1 Rekonštrukcia internátu, časť: Elektrická inštalácia a ochrana pred bleskom.

9 OCHRANA PRED BLESKOM A PREPÄTIAMI

Pre ochranu FVZ s cieľom znížiť straty vyvolané škodami spôsobenými bleskom navrhujeme nasledujúce opatrenia:

- Ochranné opatrenia na zníženie hmotnej škody

9.1 OPATRENIA NA ZNÍŽENIE HMOTNEJ ŠKODY

Vzhľadom k možnostiam inštalácie je zvolený nasledujúci variant ochrany FVZ pred bleskom:

Inštalácia fotovoltického systému s vonkajšou ochranou pred bleskom s dodržaním dostatočnej oddeľovacej vzdialenosti „s“.

9.1.1 VONKAJŠÍ SYSTÉM OCHRANY PRED BLESKOM LPS – BLESKOZVOD

Riešenie vonkajšej ochrany pred bleskom je predmetom objektu SO 01.1 Rekonštrukcia internátu, časť: Elektrická inštalácia a ochrana pred bleskom.

9.1.2 Vnútorný systém ochrany pred bleskom

Funkciou vnútorného LPS je zabrániť nebezpečnému iskreniu vnútri stavby, použitím buď ekvipotenciálneho pospájania alebo dostatočnej vzdialenosti „s“, (z dôvodu elektrickej izolácie) medzi súčasťami LPS a ostatnými elektricky vodivými prvkami vnútri stavby.

Vnútorná ochrana pred bleskom tohto FVZ bude riešená ekvipotenciálnym pospájaním, ktorého úlohou je vyrovnanie potenciálov v blízkosti chránených častí a všetkých dosiahnuteľných vodivých častí na rovnakú úroveň s nulovým potenciálom zeme.

Vyrovnanie potenciálov bude zhotovené vodičmi pospájania, prepäťovými ochrannými zariadeniami (SPD) a/alebo oddeľovacími iskriskami (ISG).

Všetky FV panely budú vzájomne prepojené vodičom vyrovnania potenciálov Cu 6 mm^2 a pripojené k hlavnej uzemňovacej prípojnici objektu HUP. Na uzemňovaciu prípojnicu FV-UP pripojiť aj bod ekvipotenciálnej prípojnice rozvádzača RF. Prostredníctvom prepäťových ochrán (SPD) budú na ekvipotenciálne pospájanie pripojené aj DC káble vstupujúce do striedača a AC káble na výstupe zo striedača.

10 NAKLADANIE S ODPADMI

Počas realizácie stavby sa predpokladá vznik odpadov ktoré sú zaradené v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z.z. o kategorizácií odpadov do nasledujúcich kategórii:

Číslo Odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória odpadu
15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O
15 01 02	Obaly z plastov	O
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O
17 04 02	Hliník	O
17 04 05	Železo a oceľ	O
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O

O - ostatný odpad N - nebezpečný odpad

Je nutné vykonávať triedenie odpadu. Na stavenisku bude počas doby výstavby umiestnená plastová nádoba na drobný stavebný odpad a plastová nádoba na železný odpad. Odvoz zabezpečí dodávateľ stavby v zmysle platných noriem. Využiteľné odpady sa odovzdajú do zberne, respektíve do zariadenia na zhodnocovanie odpadov. Obaly z papiera, z plastov, a obaly z kovu sa budú separovane ukladať do plastových vriec. Na stavbe budú umiestnené tak, aby neboli znehodnotené. Zmesový komunálny odpad sa bude zhromažďovať v nádobe o objeme 110 l tak, aby bola zabezpečená ochrana životného prostredia. Pri nakladaní so zmesovým komunálnym odpadom a vyseparovanými zložkami je potrebné riadiť sa VZN obce. Ostatné odpady budú umiestnené na skládku nie nebezpečného odpadu. Uloženie odpadu bude potvrdené správcom skládky. Odpad kategórie N – nebezpečný sa bude zneškodňovať, prípadne využívať prostredníctvom organizácie, ktorá má na túto činnosť oprávnenie a musí ju dokladovať pôvodcovi. Pôvodca odpadov v zmysle platnej legislatívy odpad. hosp. musí viesť evidenciu o vzniknutých odpadoch v evidenčných listoch.

11 BEZPEČNOSŤ PRÁCE A BEZPEČNOSŤ TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Bezpečnosť práce a bezpečnosť technických zariadení projektovaných v tejto časti je súčasťou návrhu projekčného riešenia elektroinštalácie a elektrických zariadení, súčasťou fyzickej realizácie projekčného riešenia elektroinštalácie a elektrických zariadení a následného prevádzkovania samotnej elektrického zariadenia po realizácii.

Jednotlivé časti sa nedajú navzájom presne a jednoznačne oddeliť, keďže sa navzájom buď prekrývajú, alebo sa opakovane vyskytujú vo dvoch alebo vo všetkých troch častiach, preto sú v ďalšom texte uvedené spoločne.

Bezpečnosť práce a bezpečnosť technických zariadení pri realizácii tejto časti projektu je možné zabezpečiť dodržaním nasledujúcich ustanovení (bez rozdelenia do vyššie uvedených častí):

1. Montáže, rekonštrukcie, opravy, údržbárske a prevádzkové práce, odborné prehliadky a odborné skúšky na vyhradených technických zariadeniach elektrických a inštaláciách, môžu vykonávať len osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z.
2. Pri stavebno-montážnych prácach na elektrickom zariadení je potrebné dodržiavať a riadiť sa aj vyhláškou č. 147/2013 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností, NV č. 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko a NV č. 392/2006 o minimálnej bezpečnosti a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov

3. Pri práci a obsluhe na elektrických zariadení a v ich blízkosti sa budú pracovníci k tomu určený riadiť ustanoveniami STN 34 3100 (08/2001) – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a práce na EZ, ako aj s ňou súvisiacimi STN 34 3101, 34 3103, 34 3108
4. Pri prácach v blízkosti nebezpečného napätím, musia sa použiť vhodné pracovné a ochranné prostriedky v rozsahu minimálne podľa STN 38 1981, ako aj schválené pracovné postupy na takáto prácu určené
5. Pred rozvodnicami – rozvádzačmi musí byt dostatočne veľký voľný priestor podľa normy STN 33 3220/8.3
6. Dvere, kryty, veká, prekážky, elektrických zariadení, rozvodníc a rozvádzačov, rozvodných zariadení, ktoré umožňujú prístup k živým častiam, musia byť pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou špeciálneho nástroja, alebo kľúča, ak nie je iným spôsobom zamedzená možnosť prístupu osôb ku živým častiam alebo bezpečnosť osôb obsluhy REI
7. Ochrana živých a neživých častí rozvodov elektroinštalácie a elektrických zariadení je uvedená v samotnej technickej správe PD daného diela – technických údajoch
8. Pri práci vo výškach musia byť pracovníci zabezpečený na to učenými ochrannými alebo záchytnými konštrukciami, alebo osobnými ochrannými pomôckami. Za prácu vo výškach sa považuje práca, pri ktorej môžu byť pracovníci ohrození pádom z výšky väčšej ako je výška 1,5 m.
9. REI musia byť pod pravidelným odborným dohľadom v predpísanom časovom cykle a v rozsahu podľa príslušných STN noriem a prevádzkových predpisov
10. Pri zistení poruchy na elektrickom zariadení, je potrebné zvoliť taký technologický postup, ktorý zaistí jej odborné odstránenie v súlade s požiadavkami na jeho bezpečnosť, funkčnosť, spoľahlivosť, prevádzkovú hospodárnosť, krytie v danom prostredí a skratovú odolnosť v danom mieste
11. Elektrické zariadenie sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá príslušným normám a legislatíve o bezpečnej prevádzke
12. Osoby poverené obsluhou, ako aj údržbou na elektrickom zariadení, musia byť preukázateľne oboznámené s prevádzkovými predpismi a musia preukázať znalosť z nasledujúcich predpisov:
    a. prevádzkových predpisov pre obsluhu elektrických zariadení
    b. bezpečnostných predpisov
    c. opatrení, ktoré je potrebné vykonať pri haváriách, poruchách a podobných udalostiach
    d. protipožiarnych opatrení
    e. opatrení pri úrazoch
    f. poskytovania prvej pomoci
    g. spôsobu a postupu pri hlásení porúch na zverenej elektrickej inštalácii a zverenom elektrickom zariadení, o čom musí byť urobený aj príslušný písomný záznam

11.1 BEZPEČNOSŤ PRÁCE POČAS REALIZÁCIE:

Pri realizácii tu projektovaných prác na elektrickom zariadení je potrebné dodržať aj nasledovné bezpečnostné predpisy, ako aj s nimi súvisiace požiadavky vyplývajúce z právnych a legislatívnych predpisov a STN noriem:

1. Zo zákona č. 124/2006 Z.z. – o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
2. Z Vyhl. č. 508/2009 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a o odbornej spôsobilosti
3. Z normy PNE (OEG) 38 3011 – Prevádzkové pravidlá pre elektrárne a siete časť B

4. Z ostatných tu neuvádzaných bezpečnostných predpisov, platných pre rozvodnú elektrickú inštaláciu elektrických zariadení

5. Z používania ochranných a pracovných pomôcok potrebných a určených pre daný druh stavebnomontážnych a údržbárskych prác, použitých pri schválených technologických postupoch na realizácii, alebo pri prevádzkovaní, oprave a údržbe projektovaného, alebo daného diela

6. Realizačná stavebno-montážna organizácia a investor musia pri vykonávaní prác v ochrannom pásme elektrických zariadení, ale aj iných inžinierskych sietí:

   6.1. Písomne oboznámiť svojich príslušných pracovníkov o polohe týchto zariadení a udaním príslušných dovolených vzdialeností, ako aj ostatných dôležitých informáciách o nich

   6.2. Poučiť svojich pracovníkov, aby pri prácach na trase elektrických vedení postupovali s najväčšou opatrnosťou a používali len také nástroje, ktorými nebudú tieto poškodené ani ináč ovplyvnené

   6.3. Pri zemných prácach všetky odkryté inžinierske siete zabezpečiť proti ich poškodeniu a prípadnému možnému úrazu osôb vyplývajúcemu z tohto stavu

7. Pre zaistenie bezpečnosti práce je potrebné ďalej zaistenie – zabezpečenie pracoviska pred možným a aj náhodným výskytom nebezpečných elektrických prúdov a napätí

8. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie I. odbornej prehliadky a skúšky (revízie) namontovaného elektrického zariadenia

9. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie Prvej úradnej skúšky pre zariadenie skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009. Tento objekt nie je zaradený do skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009, preto úradnú skúšku nepotrebuje!

10. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej fyzicky realizovať dielo podľa schválenej projektovej dokumentácie pričom schvaľovanie PD bude vykonané predpísaným postupom a spôsobom oprávnenou organizáciou

11. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení sa musia pri realizovaní diela – tejto stavby použiť len stavebno-montážne a elektrotechnické materiály, vyhovujúce technickým, technologickým a legislatívnym predpisom, platným v Slovenskej republike v čase projektovania diela a aj v dobe jeho realizácie

12. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej dodržať kvalitu a bezpečnosť zrealizovaného diela, ako aj čo možno najväčšiu elimináciu neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození realizovaného diela ktoré sa dosiahnu jeho realizáciou podľa:

    - Uvádzaných a citovaných STN
    - Dodržaním schválených technologických postupov
    - Realizovaním všetkých prác pracovníkmi s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou minimálne podľa § 21, vyhl. č. 508/2009
    - Realizovaním všetkých prác podľa schválenej požiarnej ochrany
    - Realizovaním všetkých prác aj podľa platných legislatívnych predpisov tu citovaných, ako aj s nimi súvisiacich

13. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení na realizovanej elektrickej inštalácii a elektrickom zariadení musia byť použité predpísané a aj schválené príslušné technologické postupy elektromontážnych prác

11.2 VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ:

V zmysle zákona č. 124/06 Z.z. sa v tu projektovaných rozvodných elektroinštaláciách predpokladajú hlavne nasledovné možné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

a. Možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V, nad 1000V
b. Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom
c. Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom
d. Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
e. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
f. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
g. Možnosť úrazu osôb ich pádom
h. Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa
i. Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na nich
j. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov
k. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov
l. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov
m. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok
n. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok
o. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok
p. Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácii
q. Možnosť úrazu osôb pri vzniku prepätia od blesku a tvorenia nebezpečných nábojov

11.3 NÁVRH OCHRANNÝCH OPATRENÍ:

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z elektrických zariadení úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tu projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

a. Realizovaním projektovaného diela podľa tejto projektovej dokumentácie a v nej uvádzaných a citovaných STN
b. Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalačných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce
c. Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov
d. Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE
e. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce
f. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia
g. Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného elektrického zariadenia a neodkladným zrealizovaním – odstránením nedostatkov z tejto prehliadky
h. Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného elektrického zariadenia a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých nedostatkov v nej uvedených
i. Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi

j. Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD - „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na elektrickom zariadení
k. Realizovaním správne použitých ochranných opatrení, pracovných pomôcok, a pracovných postupov
l. Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich z platnej legislatívy
m. Kontrolou dodržiavania:
   - Schváleného projektového riešenia diela
   - Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení
   - Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení
   - Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania
n. Realizovaním správne inštalovaných ochranných opatrení pre elimináciu prepätia od blesku a nebezpečných nábojov, použitím správne dimenzovaných prepäťových ochrán a použitím ochranného pospájania

Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie vplyvom elektrických zariadení je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu v prevádzkových pravidlách pre tieto elektrické zariadenia.

Vypracoval: Ing. Martin Fedor