

# **Technická správa**

## **Identifikačné údaje stavebného objektu**

|                    |                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Stavba             | : Tomášov, ZŠ s vyučovacím jazykom maďarským, Školská 7,<br>900 44 Tomášov - FVZ |
| Stavebný objekt    | : SO 01 – Fotovoltické zariadenie na streche objektu ZŠ                          |
| Katastrálne územie | : Tomášov                                                                        |
| Parcela č.         | : 1228/9                                                                         |
| Stupeň             | : Dokumentácia pre stavebné povolenie – DSP                                      |
| Investor           | : Obec Tomášov, 1. mája 5, 900 44 Tomášov                                        |
| Vypracoval         | : MV PROJEKT s.r.o., Soľná 31, 080 05 Prešov                                     |
| Projektant         | : Ing. Michal Valkučák (0036IP PO2016 EZ RT E2A,B AOP 2021)                      |

## **Všeobecná časť**

### **Rozsah projektu**

Predmetom projektu je fotovoltické zariadenie na streche objektu ZŠ.

#### **Projekt rieši:**

- fotovoltické zariadenie
- ochranu pred úrazom elektrickým prúdom

#### **Projekt nerieši:**

- existujúcu elektroinštaláciu objektu
- bleskozvod a uzemnenie
- nn prípojku
- EPS elektrickú požiarnu signalizáciu
- slaboprúdové rozvody

### **Projektové podklady**

Pre vypracovanie projektu boli použité podklady:

- fotodokumentácia aktuálnej stavby
- výstup z katastra
- merania na tvare miesta

### **Predpisy**

Projekt je vypracovaný podľa všetkých v súčasnosti platných predpisov a noriem, hlavne však: STN 33 2000-7-712:2022

Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory.

Fotovoltické (PV) systémy

STN EN 62446-1:2016

Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1:

Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka

STN EN 62446-2:2020

Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2:

Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov

STN 33 2000-5-551:2010

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-55: Výber a stavba elektrických zariadení. Iné zariadenia. Oddiel 551: Nízkonapäťové generátorové agregáty

STN 33 2000-5-551/A11:2018

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-55: Výber a stavba elektrických zariadení. Iné zariadenia. Oddiel 551: Nízkonapäťové generátorové agregáty

STN P CLC/TS 51643-32 (34 1392): 2020

Ochranné zariadenia proti prepätiu nízkeho napätia. Časť 32: Prepäťové ochranné zariadenia pripojené na stranu DC fotovoltických zariadení. Zásady výberu a použitia

STN 33 2000-8-2: 2019

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-2: Elektrické inštalácie nízkeho napätia s kombinovanou výrobou/spotrebou elektrickej energie

STN EN 50618 (34 7620): 2015

Elektrické káble pre fotovoltické systémy

STN EN IEC 62040-1 (36 9065): 2020

Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1: Bezpečnostné požiadavky

STN EN IEC 62040-2 (36 9066): 2019

Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 2: Požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)

STN EN IEC 62040-3 (36 9066): 2021

Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 3: Metóda určovania požiadaviek na funkčné vlastnosti a skúšky

ATN 011 Protipožiarna bezpečnosť stavieb. Stavby s fotovoltickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie

ATN 005 Zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny. Detaily návrhu a zhotovenia

STN EN 61439-1 (35 7107): 2012

Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN EN 61439-2 (35 7107): 2012

Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 2: Výkonové (priemyselné) rozvádzače

STN EN 61439-3 (35 7107): 2012

Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 3: Rozvodnice určené na obsluhu laikmi (DBO)

STN 33 1310: 1989

Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia, určené na používanie osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie

STN 34 3085:2016

Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy na zaobchádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách

STN 34 3100:2001

Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách

STN 34 3101:1987

Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických vedeniach.

Zmeny STN 34 3101/a:1991

STN 34 3103:1967

Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch. Zmeny STN 34

3103/a:1970

STN 34 3104:1967

Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy 'pre obsluhu a prácu v elektrických prevádzkarniach

STN 34 3108:1968

Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy o zaobchádzaní s elektrickým zariadením, osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie.

Zmeny: STN 34 3108/a:1975, STN 34 3108/b:1979, STN 34 3108/Z3:2001

STN 34 3110:1968

Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné, predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach v pojazdných prostriedkoch

STN 33 2000-7-714:2013

Elektrické inštalácie budov. Časť 7 : Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Oddiel 714 : Inštalácie vonkajšieho osvetlenia.

STN 33 2000-7-715:2013

Elektrické inštalácie budov. Časť 7-715 : Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Inštalácie osvetlenia na malé napätie.

STN 33 2000-4-473:1995

Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť : Bezpečnosť. 47. kapitola : Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti.

473. oddiel : Opatrenia na ochranu proti nadprúdom. Zmena STN 33 2000-4-473/O1:1995

STN 33 2000-5-51:2010

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení

STN 33 2000-5-52:2012

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení

Zmena STN 33 2000-5-52/O1:2014

STN 33 2000-5-54:2012

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení

Zmena STN 33 2000-5-54/O1:2014

STN 33 2000-1:2009

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície (04.2009)

STN 33 2000-4-41:2019

Oprava: STN 33 2000-4-41/O1: 2009

Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 41: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. (Základná bezpečnostná norma)

STN 33 2000-4-42:2012

Elektrické Inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečností. Kapitola 42: Ochrana pred účinkami tepla

STN 33 2000-4-43:2010

Elektrické Inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečností. Ochrana pred nadprúdom

STN 33 2000-4-45:2001

Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 45: Ochrana pred podpäťm

STN 33 2000-4-46:2018

Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 46: Bezpečné odpojenie a spínanie

STN 33 2000-4-482:2001

Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 48: Výber ochranných opatrení vzhľadom na vonkajšie vplyvy. Oddiel 482: Ochrana proti požiaru pri osobitných rizikách alebo nebezpečenstve

STN 33 2000-4-442:2013

Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 442: Ochrana inštalácií nn pri zemných poruchových spojeniach v sieťach s vysokým napätím

STN 33 2000-6:2018

Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia

STN EN 1838:2014

Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie

STN EN 12464-1:2023

Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorne pracoviská

STN EN 12665:2021

Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie

STN EN 61140 (33 2010):2018

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia

STN EN 62305-1 :2012 – Ochrana pri zásahu blesku. Časť 1: Všeobecné princípy

STN EN 62305-2 :2013 – Ochrana pri zásahu blesku. Časť 2: Manažérstvo rizika

STN EN 62305-3 :2012 – Ochr. pri zás. blesku. Časť 3: Fyz.poškodenie objektov a ohrozenie života

STN EN 62305-4 02:2013 – Ochr. pri zásahu blesku. Časť 4: El. a elektronické systémy v stavbách

STN EN 60529:1993 - Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód)

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.

Zmena: STN EN 61140/A1:2007

STN 33 1500:1990

Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení

STN 34 1610:1963

Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach

STN 33 2130:1983

Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody

STN EN 60038:2012

Normalizované napätia CENELEC

STN 33 3300:1983

Elektrotechnické predpisy. Stavba vonkajších silových vedení

STN EN 60909-0:2016

Skratové prúdy v trojfázových sústavách striedavého prúdu. Časť 0: Výpočet prúdov

STN EN 61293:2000

Označovanie elektrických zariadení menovitými údajmi vťahujúcimi sa na elektrické napájanie.

Požiadavky na bezpečnosť

STN 33 3320, STN 73 6005 a ďalšie.

vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z., vyhl. MZSR č.541/2007

Zakon č. 309/2009 Z. z., Zakon č. 251/2012 Z. z., Metodické usmernenie MDVaRR SR pre stavebné úrady č. 23638/2011/SVBP-53431,

Usmernenie MV SR č. PHZ-OPP-2012/000xxx-001a iné.

### **Základné technické údaje**

#### **Napäťové sústavy:**

3/PEN AC 400/230V, 50 Hz, TN-C-S

2 DC, do 1000 V ( FVZ – DC strana meniča )

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

1/N/PE AC 230V, 50 Hz, TN-S

## **Ochranné opatrenie pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41:**

### **Samočinné odpojenie napájania**

- a) ochrana **základná** (pred priamym dotykom): - izolovaním živých častí, zábranami a krytmi
- b) ochrana **pri poruche**:
- ochranné uzemnenie
  - ochranné pospájanie
  - samočinným odpojením pri poruche
  - doplnková ochrana prúdovými chráničmi

Hlavná uzemňovacia prípojnica HUP, ktorá je umiestnená v rozvádzači RH alebo v jeho tesnej blízkosti. Na prípojnicu HUP musí byť pripojený hlavný ochranný vodič, hlavný uzemňovací vodič a všetky vodivé časti ako je aj nosná konštrukcia fotovoltických panelov na streche objektu a všetky kovové konštrukčné časti v rámci objektu budovy. Bližšia špecifikácia bude obsahom konštrukčnej dokumentácie.

### **Prúdové chrániče podľa STN 33 2000-7-712: 2022**

Ak sa RCD (prúdový chránič) používa na ochranu PV striedavého napájacieho obvodu, musí byť typu B podľa EN 62423 alebo EN 60947-2, ak:

- striedač nezabezpečuje aspoň jednoduché oddelenie medzi stranou striedavého napätia a stranou jednosmerného napätia; alebo
- inštalácia nezabezpečuje aspoň jednoduché oddelenie medzi striedačom a RCD pomocou oddelených vinutí transformátora; alebo
- striedač nevyžaduje RCD typu B v súlade s vyhlásením výrobcu striedača.

#### **V nasledujúcich prípadoch stačí typ A**

- Ak striedač zabezpečuje aspoň jednoduché oddelenie
- Ak inštalácia zabezpečuje aspoň jednoduché oddelenie medzi INV a RCD (iného typu)
- Použitie FI typu A je v súlade s vyhlásením výrobcu striedača.

### **V inštaláciách s FVZ sa nesmú používať prúdové chrániče typu AC!**

### **Vonkajšie vplyvy podľa STN 33 2000-5-51: Protokol o určení vonkajších vplyvov.**

#### **Vonkajšie vplyvy podľa protokolu vypracovanom odbornou komisiou.**

##### **A) Vonkajšie priestory**

Prostredie : AA3+AA4, AB3+AB4, AC1, AD2, dážď, AE3, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ3, AR1, AS1

využitie : BA1, BC2, BD1, BE1, konštrukcia : CA1, CB1.

##### **B) Miestnosti a priestory v objekte**

Prostredie : AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1

využitie : BA1, BC1, BD1, BE1 konštrukcia : CA1, CB1.

### **Stupeň dôležitosti dodávky el. energie:**

Napájané el. zariadenia sú zaradené do 3. stupňa dôležitosti podľa STN 34 1610. Tieto zariadenia nemusia mať dodávku el. energie zaistovanú zvláštnymi opatreniami a môžu byť pripojené na jeden zdroj el. energie.

**Ochrana proti skratu a pret'aženiu:** poistkami a ističmi v rozvádzači.

Všetky istiace prvky a elektrické zariadenia sú navrhnuté tak aby vyhovovali dynamickým a tepelným účinkom skratových prúdov.

### **Výkonové bilancie – výkon získanej el. energie:**

#### **• Menič Huawei SUN2000-10KTL-M1 10kW**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Rozsah PV napätia:        | $U_{PV} = 140-980 \text{ V DC}$ |
| Max. vstupný prúd:        | $I_{PVMAX} = 11 \text{ A DC}$   |
| Menovitý výkon:           | $P_{AC} = 10 \text{ kW}$        |
| Napätie AC:               | 3/N/PE; 230V/ 400V              |
| Frekvencia:               | $f_{AC} = 50 - 60 \text{ Hz}$   |
| AC pripojenie:            | 3-fázové                        |
| Max. účinnosť:            | 98,60 %                         |
| Európska účinnosť:        | 97,70 %                         |
| Trieda ochrany:           | IP65                            |
| Vlastná spotreba (noc):   | < 5,5 W                         |
| Rozmery š/v/h:            | 525 x 470 x 146,5 mm            |
| Hmotnosť:                 | 17 kg                           |
| Teplotná pracovná oblasť: | -25°C až + 60°C                 |
| Počet meničov:            | <b>1 ks</b>                     |

#### **• Fotovoltické panely FV panel JKM415N-54HL4 – 415Wp**

|                    |                                        |
|--------------------|----------------------------------------|
| Výrobca:           | Jinko Solar                            |
| Rozmery:           | 1722 x 1134 x 30 mm                    |
| Výkonová rada:     | $P_{MAX} = 415 \text{ Wp (pre STC*)}$  |
| Napätie naprázdno: | $U_{OC} = 37,92 \text{ V (pre STC*)}$  |
| Pracovné napätie:  | $U_{MP} = 31,32 \text{ V (pre STC*)}$  |
| Prúd nakrátko:     | $I_{SC} = 13,99 \text{ A (pre STC*)}$  |
| Maximálny prúd:    | $I_{MAX} = 13,25 \text{ A (pre STC*)}$ |
| Typ článku:        | monokryštalický                        |
| Počet panelov:     | <b>24 ks</b>                           |

\* teplota panelov pri optimálnych podmienkach 25 °C, žiarenie 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5

### **Popis technického riešenia**

#### **PS 01 – Fotovoltické zariadenie 10,000 kWp**

#### **Popis technologickej časti FVZ:**

**Fotovoltické panely** sú uložené na streche objektu základnej školy. Panely sú uložené na nosnej konštrukcii . Rozloženie panelov a počet je vo výkresovej časti v prehľadovej situácii PD.

Pre **fázu L1 až L3**, t.j. pre menič **INV** je spojených do dvoch stringov – reťazcov po 12ks panelov vedených do rozvádzača RDAC. Vzniknutý DC výkon z fotovoltických panelov je z jednosmerného napätia pretransformovaný na trojfázové striedavé napätie AC 400V/50Hz a automaticky náfázované **meničom INV** na striedavé napätie k fázam L1 – L3 distribučnej rozvodnej siete NN cez rozvádzač RDAC, hlavný rozvádzač objektu RH a cez elektromerový rozvádzač RE. Rozvádzač RDAC je vybavený bezpečnostnou ochranou, ktorá v prípade odchýlky sledovaných parametrov distribučnej siete ( nadpätie, podpätie, podfrekvencia, nadfrekvencia ) od normovaných hodnôt, automaticky odpojí fotovoltický generátor od dodávky el. energie do rozvodu NN, resp. distribučnej siete.

Zo striedavej časti meniča sa privedie striedavé napätie do **rozvádzača RDAC** na hlavný vypínač AC strany ( stýkač ), ktorý je hlavným rozpojovacím miestom **HRM**. Rozvádzač RDAC zabezpečuje obslužné funkcie FVZ – odpojenie a istenie FV panelov ističmi, istenie AC strany meniča, ochrana meniča od prepätia zavlečeného zo siete a blokačný obvod meniča – sieťová ochrana (multifunkčné relé KM1), ktorá v prípade nesúladu parametrov výstupu FVZ s parametrami rozvodnej siete, resp. nesúladu nastavených parametrov s parametrami siete odpojí výstup FVZ od siete stýkačom.

Z rozvádzača RDAC sa cez smartmeter privedie získaná el. energia do hlavného rozvádzača objektu RH, kde sa el. energia spotrebuje.

### **Prevádzkový rozvod silnoprúdu FVS:**

Celková **FV zostava** zložená z **24 ks fotovoltických panelov** s výkonom 415 Wp/ks (STC) je pospájaná do 2 vetiev – stringov (1WL01.1, 1WL01.2)

**String 1** je tvorený zo sériového prepojenia **12 ks FV panelov**. **String 2** je tvorený taktiež zo sériového prepojenia **12 ks FV panelov**.

FV panely sú uložené na streche podľa výkresu č.2 prehľadová situácia. Plus a mínus pól stringov je prepojený solárnym káblom 6 mm<sup>2</sup> na príslušný DC poistkový odpínač (FU1, FU2 - 16A/2) do RDAC a následne na vstupný konektor PV1, PV2 meniča INV, takisto solárnym káblom 6 mm<sup>2</sup> .

Svorkovnice **FV panelov** sú pospájané špeciálnymi certifikovanými káblami pre FV zariadenia, s príslušným farebným označením a zvýšenou ochranou proti vonkajším vplyvom, lankovými vodičmi typu solar 6 mm<sup>2</sup> (UV stabilný). Plus póly panelov sú opatrené spätnými diódami na zadnej strane panela, ako ochrana proti prepólovaniu na jednosmernej strane elektrických rozvodov FVZ. Vodiče z FV zostáv (stringy) sú vedené po konštrukciách a po streche v ochranných trubkách sú privedené do rozvádzača RDAC umiestneného v objekte.

Do **meniča INV** je každý string ukončený koncovkou MC4 pripája zvlášť do samostatného nezávislého vstupu DC na vstupné konektory MC4 “+“ a “-“ pólu. Zapojený je menič Huawei SUN2000-10KTL-M1 10kW. V rozvádzači RDAC je externá sieťová ochrana, kde sú prednastavené rozsahy napätia a frekvencie, podľa požiadaviek ZSD a.s. Táto ochrana v prípade prekročenia nastavených hodnôt automaticky odpojí FV generátor od siete a k opätovnému zapnutiu dôjde až po 900 sekundách bez napäťovej prestávky, ak sa sieťové napätie a frekvencia pohybujú v prípustných medziach. Na vstupe meniča je inštalovaný DC vypínač, ktorý slúži na bezpečné odpojenie DC strany FVZ od meniča.

AC výstup z meniča (INV) sa káblom N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup> (1WL02) prepojí s rozvádzačom RDAC. Výstup od RDAC sa káblom N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup> (WL01.2) prepojí s hlavným rozvádzačom RH v objekte.

V rozvádzači RH je inštalovaný istič fotovoltickej elektrárne **B20A/3**, v rozvádzači FV systému **RDAC** sú inštalované tieto komponenty: hlavný istič fotovoltickej elektrárne **FA1 B 16A/3**, elektromer **P-FVZ** 3-pól., 4-pólový stykač – **hlavný vypínač KM1 25A/4**, AC istič meniča **FA2 B 16A/3**, ďalej je tam umiestnené monitorovacie relé – Elko HRN-100 s istením B 6A/3 (istič FA3), ďalej “1+2 typ“ 3-pólová prepäťová ochrana **FV BEMKO SPD-GDT-DC-3P-T1T2 - 1000V** na vstupe od RH, DC poistkové odpínače stringov (FU1, FU2 - 16A/2) apoistkový odpínač FU01 50A/2 batériového setu Huawei LUNA 2000 -15 kWh zakreslené na výkrese č.1 (Jednopolová schéma pripojenia). Rozvádzač RDAC je umiestnený v objekte základnej školy pri meniči.

Batérie budú uskladnené vo vetranej miestnosti na prízemí s označením 1.03 na výkrese pôdorysu.

### **Tlačidlo CENTRAL STOP**

Po havarijnom vypnutí rozvodov - CENTRAL STOP ostávajú pod napätím iba zariadenia ovládané z hľadiska požiarnej bezpečnosti: núdzové osvetlenie, EPS.

Princíp vypnutia dodávky elektrickej energie pri požiari dodávanej z fotovoltických panelov sa uvádza v STN 34 3085.

Miestne vypínanie FVZ bude v miestnosti pri rozvádzači RDAC a meniči. Central Stop budovy vypína aj fotovoltické panely. V prípade že nie je možné prepojiť pôvodné vypínanie budovy s vypínaním FV, navrhuje sa samostatné Central Stop pre FV panely na prízemí pri východe z budovy, chránené proti zneužitiu.

### **Meranie celkovej výroby el. energie:**

Na meranie celkovej vyrobenej el. energie na svorkách FV generátora môže byť použitý smartmeter s inštaláciou na DIN lištu v rozvádzači RDAC s označením **P-FVZ**. Na istenie zo strany NN siete je použitý istič 16A/3, ktorý je zároveň hlavným ističom FVZ na istenie od strany zdroja.

### **Pripojenie do vlastnej spotreby, resp. do siete:**

Z meniča sa cez rozvádzač RDAC privedie získaná el. energia káblom WL01.2 N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup>, do rozvádzača RH na doplnený istič B20A/3, ktorý sa zapojil za hlavný istič v rozvádzači RH (zo strany DS).

Pri návrhu kábla pre FVZ sa uvažuje so stratami  $\Delta U$  vo vedení do 1%.

### **Sieťová ochrana:**

Zariadenie na výrobu elektriny bude vybudované v zmysle technických podmienok prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. účinné od 1. 11. 2022, Príloha č. 4 - Pravidlá pre paralelnú prevádzku zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny s distribučnou sústavou - odsek 9. OCHRANY

### **Nastavenie ochrán je nasledovné :**

- Podpätie  $U < 195,5 \text{ V}$  - časové oneskorenie max. 1,5s
  - Nadpätie  $U > 253,0 \text{ V}$  - časové oneskorenie max. 3,0s
  - Nadfrekvencia  $f > 51,5 \text{ Hz}$  - časové oneskorenie max. 0,2s
  - Podfrekvencia  $f < 47,5 \text{ Hz}$  - časové oneskorenie max. 0,2s
- 
- Opätovné pripojenie min. 900s

### **Elektroinštalácia – káblové rozvody FVS:**

Požiadavky na káble:

- DC strana musí vyhovovať zosilnenej/dvojitej izolácii
- Káble musia vyhovovať minimálne kategórii prepätia II (STN EN 50618/1, Tab A.2)
- Káble musia spĺňať požiadavky EN 50618 STN 33 2000-7-712/712.521
- Káble musia spĺňať požiadavky EN 50618 STN EN IEC 61730-1/5.3.3
- Požiadavky na káble FVE vystavené poveternostným vplyvom: ATN011/4.5.1
- materiál: pocínovaná meď,
- farba: červená, modrá, čierna,
- odolné voči poveternostným vplyvom a UV žiareniu,
- odolnosť voči ozónu,
- trieda reakcie na oheň najmenej Eca
- robustnosť a odolnosť voči oderu.

Silnoprúdové prepojenia a káblové rozvody sú riešené Cu káblami pre DC časť typu solar  $6 \text{ mm}^2$  k meniču a striedavá časť káblami N2XH. Vonkajšie káble na konštrukcii budú zväzované a upevnené na kovovú konštrukciu FV panelov. Rozvody na stene, resp. prestupy strechou a ostatné rozvody budú v elektroinštalračných lištách, žľaboch, resp. chráničkách zo samozhášavého PVC s ohľadom na miestne podmienky a potreby v danom priestore.

Celé riešenie elektroinštalračie musí byť v súlade hlavne s STN 33 2000-5-52, ochrana pred požiarom s STN 33 2312.

Káble musia byť vedené tak, aby nedochádzalo k interferenciám a rušeniu vedenia trás FV systému a tiež aby bol zaistený minimálny odstup slaboprúdových a silnoprúdových vedení podľa normy STN 33 2000-5-52.

V prípade, že bude elektroinštalračia uložená v horľavých drevených konštrukciách, musí sa riešenie urobiť v súlade s STN 33 2312, STN 33 2000-4-42, STN 33 2000-4-482, resp. ďalšími súvisiacimi normami. Káble sa musia na koncoch, prípadne aj v trase označiť káblovými štítkami.

Spôsob uchytenia jednotlivých zostáv a nosná konštrukcia FV panelov je samostatná PD dodávateľa systému. Rozloženie panelov na streche je v prílohe PD.

### **Pripojenie na bleskozvod, elektromagnetická kompatibilita EMC, pospájanie:**

Ochrana objektu pred atmosférickým prepätím nie je súčasťou tejto časti PD.

Nosnú konštrukciu pre fotovoltické panely navrhujeme podložiť pásom vysoko akostnej gumy EPDM hr. 10 mm s tvrdosťou 70 °ShA. Podložené budú časti nosnej konštrukcie v styku s PVC krytinou pásom gumy šírky 25 cm, pod ktorú sa podloží geotextília.

**Pre tento objekt na streche je dostatočná bezpečná vzdialenosť „s“ 0,30 m. V miestach križovania káblových vodičov FVZ s vodičmi bleskozvodnej zachytávacej sústavy je potrebné dodržať túto vzdialenosť. V prípade, že sa to nedá dosiahnuť, môže sa zachytávacie vedenie v takomto prípade riešiť v miestach križovania izolovaným vodičom napr. HVI.**

Vnútrotnú ochranu objektu pred prepätím riešiť inštaláciou prepäťových ochrán.

Pre ochranu pred prepätím je na AC strane FVZ inštalovaná prepäťová ochrana typ "1+2". Pri inštalácii prepäťových ochrán je potrebné dodržať ustanovenia STN 33 2000-4-443.

Prípojnicu PE invertora bude napojená na ochranné pospájanie vodičom CY 6 mm<sup>2</sup> (resp. CYA6) zelenožltý, do hlavnej uzemňovacej prípojnice HUP objektu podľa STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54.

Prípojnicu PEN rozvádzača RDAC napojiť na ochranné pospájanie vodičom CYA16 mm<sup>2</sup> (zž) do HUP objektu umiestnenom v rozvádzači RH alebo jeho tesnej blízkosti.

Pospájanie jestvujúcej elektroinštalácie a zariadení je súčasťou len na miestach, ktoré súvisia alebo sú v dosahu s riešeným FV systémom. Ostatné pospájanie má byť jestvujúce.

Pre zaistenie komplexnej ochrany pred prepätím sa doporučuje zriadenie viacstupňovej ochrany aj pre celú elektroinštaláciu v jestvujúcom objekte. Toto opatrenie nie je súčasťou tejto PD.

### **Uzemnenie:**

V rámci FVZ sa uzemňovacia svorka meniča INV pripojí do HUP vodičom CYA 6 mm<sup>2</sup>. Následne sa do HUP pripojí aj konštrukcia panelov pomocou CYA16 mm<sup>2</sup> a uzemňovací bod rozvádzača RDAC.

Uzemnenie a doplnkové pospájanie musí byť podľa STN 33 2000-5-54.

Podľa STN 33 2000-4-41:2019 prílohy N2.2 odpor uzemnenia neutrálneho bodu zdroja RA nemá byť väčší ako 5 Ohm. Celkový odpor uzemnenia Rb vodičov PEN všetkých odchádzajúcich vedení vrátane uzemneného neutrálneho bodu zdroja však nesmie byť pre siete s U<sub>o</sub>=230V väčší ako 2 Ohm.

### **Poučenie o prvej pomoci:**

#### **- Pri úrazoch elektrickým prúdom**

Všetky organizácie, v ktorých je pri práci zvýšené nebezpečie úrazu elektrickým prúdom povinné zabezpečiť opatrenia pre poskytovanie prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom. K týmto opatreniam patrí aj výber a praktický výcvik primeraného počtu zamestnancov na poskytnutie prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom, vyvesenie stručného návodu na poskytnutie prvej pomoci, ako aj zabezpečenie a vhodné umiestnenie pomôcok potrebných k poskytnutiu prvej pomoci. Druh a množstvo pomôcok stanovujú predpisy Ministerstva zdravotníctva. Plán prvej pomoci je potrebné vypracovať po dohode s príslušným územným lekárom. Mimo určených pracovníkov musia organizácie poučiť všetkých pracovníkov o poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom vrátane používania záchranných pomôcok.

Poučenie sa musí opakovať 1x ročne. Po poskytnutí prvej pomoci sa bezodkladne privolá rýchla zdravotnícka pomoc a zaistiť sa prevoz postihnutého do zdravotníckeho zariadenia.

#### **- Výstražné tabuľky**

Rozvádzač opatriť výstražnými tabuľkami podľa STN EN 61 310-1 (33 2200).

#### **- Ďalšie nariadenia**

Elektrické zariadenie musí byť pred uvedením do prevádzky podrobené prvej odbornej prehliadke podľa vyhlášky 508/2009 Z.z. (v znení č.435/2012 Z. z., 398/2013 Z. z., 234/2014 Z. z.) § 10, § 12, § 13.

Správa o prvej odbornej prehliadke sa pripojí k technickej dokumentácii.

### **Záver a bezpečnostné predpisy**

Prílohu tejto technickej správy tvorí Protokol o určení vonkajších vplyvov.

### **Požiadavky na kvalifikáciu obsluhy, údržby a pracovníkov na montáž**

V zmysle vyhlášky MPSVaR Slovenskej republiky č. 508/2009 sú stanovené požiadavky na odbornú spôsobilosť pracovníkov na činnosť na elektrických zariadeniach nasledovne:

Minimálne požiadavky na kvalifikáciu obsluhy, údržby a pracovníkov na montáž elektrických zariadení sú nasledovné:

1. Obsluha elektrických zariadení - §20 vyhl.508/2009
2. Údržba elektrických zariadení - §21 vyhl.508/2009
3. Montáž elektrických zariadení - §21 vyhl. 508/2009

Celé elektrické rozvody je potrebné zrealizovať v zmysle platných predpisov a noriem.

Pred uvedením zariadenia do prevádzky je potrebné na elektrickom zariadení vykonať odbornú prehliadku a skúšku v zmysle STN 33 1500, STN 33 2000-6 a vyhotoviť správu o odbornej prehliadke a skúške.

Po odovzdaní užívateľovi, tento je povinný robiť pravidelnú údržbu na elektrickom zariadení a zabezpečiť pravidelné revízie elektrického zariadenia v zmysle platných predpisov a noriem.

### **Pri montáži dbať na bezpečnosť pri práci !**

### **Hodnotenie rizika vzhľadom k elektroinštalácii**

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení pre montáž a používanie elektroinštalácie a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam v zmysle zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. a Zákonník práce.

Početnosť, pravdepodobnosť: nízka

Dôsledky: zanedbateľné, resp. málo významné pri dodržiavaní vyššie uvedených opatrení

Hodnotenie rizika a kritériá bezpečnosti - prijateľné riziko, navrhovaná elektroinštalácia bude bezpečná.

Vyhotoviteľ predmetnej elektroinštalácie v rozsahu tejto projektovej dokumentácie: - musí zabezpečiť, aby výrobky a elektroinštalácia práce spĺňali požiadavky BOZP v súlade s §7 ods. 1 zákona 124/2006 Z.z. - poskytnúť užívateľovi príslušné informácie o tom, aké ohrozenia z používania predmetnej elektroinštalácie vyplývajú v predmetných užívateľských podmienkach, vrátane poučenia, ako sa chrániť proti ohrozeniam elektrickým prúdom, v súlade s §7 ods.3 zákona 124/2006 Z.z. - užívateľom predmetnej elektroinštalácie a elektroinštaláčnych výrobkov

podat' informáciu o ich bezpečnom umiestnení, napojení a používaní v súlade s §7 ods. 2 zákona 124/2006 Z.z., preukázateľne cez vyhotovený zápis s podpisom poučených.

Prešov, máj 2023

Vypracoval: Ing. Michal Valkučák

Certifikát číslo: 0036IP PO2016 EZ RT E2A,B - AOP 2021