via electra

Purkyňova 648/125 ,Brno
www.via-electra.eu
+420 733 666 106

INVESTOR:	**Hotelová akadémia, Radničné námestie 1, 052 01 Spišská Nová Ves**
MIESTO STAVBY:	**ulica Slovenská 56/2551,k.ú. Spišská Nová Ves, p.č. 54, 89/3**
AUTOR:	**Ing. Jozef Gonos**
ZOD.PROJEKTANT:	**Ing. Eva Ridošová**
PROJEKTANT:	**Ing. František Ziolkovský**

STAVBA: **ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ŠKOLSKÉHO INTERNÁTU**

STAVEBNÝ OBJEKT: **SO 01 - ŠKOLSKÝ INTERNÁT**

NÁZOV VÝKRESU: **Technická správa**

DIEL:	ARCH.Č.:	FORMÁT:	DÁTUM:	MIERKA:
FT	1504		10/14/22	-

Č. PARE

Ing. Eva RIDOŠOVÁ autorizovaný stavebný inžinier 2748 * A * 5 - 3 Technické, technologické a energetické vybavenie budov

Č.VÝKRESU: 1504-01-FT-01

STUPEŇ PD: **STAVEBNÉ POVOLENIE**

TENTO PROJEKT JE DUŠEVNÝM VLASTNÍCTVOM AUTORA

Technická správa

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ŠKOLSKÉHO INTERNÁTU

FVE Spišská Nová Ves

Obsah

1. Úvod 2
1.1 Obsah projektu 2
1.2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE 2
1.3 ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM 2
1.4 PLATNOSŤ PROJEKTU 2
2. Základné technické údaje 2
2.1 PRÚDOVÁ SÚSTAVA 2
2.2 OCHRANA PRED ÚRAZOM EL.PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41 3
2.3 POSPÁJANIE 3
2.4 STANOVENIE VONKAJŠÍCH VPLYVOV PODĽA STN 33 2000-5-51 3
2.5 VÝKONOVÁ BILANCIA (VÝKON ZÍSKANEJ EL.ENERGIE) 3
3. Technické riešenie 3
3.1 POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZARIADENIA 3
3.2 POPIS RIEŠENIA ELEKTROINŠTALÁCIE FV SYSTÉMU 4
3.3 PRIPOJENIE NA BLESKOZVOD, ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA EMC, POSPOJOVANIE 4
4. Káblové rozvody a trasy 4
5. Schvaľovanie a realizácia 5
6. Ochrana zdravia a bezpečnosť pri práci 5
7. Záver 6

Vypracoval: Ing. František Ziolkovský
via electra, s.r.o.
Werferova 10B
040 11, Košice

Zodpovedný projektant: Ing. Eva Ridošová

1. Úvod

1.1 OBSAH PROJEKTU

Projekt rieši elektroinštaláciu pre napojenie fotovoltaického zdroja elektrickej energie FVE 10 kWp do elektroinštalácie budovy. Získaná elektrická energia z tohto fotovoltaického zdroja bude prostredníctvom rozvádzača technológie dodávaná do rozvodu nn.

1.2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE

a) projekt bol vypracovaný na základe podkladov a požiadaviek tech. návrhu a osobnej konzultácie
b) požiadavky investora
c) platné STN, vyhlášky a smernice
d) katalógy elektrotechnických výrobkov

1.3 ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM

- **STN 33 2000-7-712** Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy
- **STN 33 2000-1** El. inšt. nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície.
- **STN 33 2000-4-41** El. inšt. nízkeho napätia. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.41:Ochrana pred zásahom el. prúdom.
- **STN 33 2000-4-43** El. inšt. nízkeho napätia. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.43:Ochrana pred nadprúdom.
- **STN 33 2000-4-442** El. inšt. nízkeho napätia. Časť 4. Zaistenie bezpečnosti. Kap.44: Ochrana pred prepätiami.
- **STN 33 2000-4-46** El. inšt. nízkeho napätia. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.46: Bezpečné odpojenie a spínanie.
- **STN 33 2000-5-51** Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
- **STN 33 2000-5-52** Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody.
- **STN EN 60038** Normalizované napätia CENELEC
- **STN EN 60529** Stupne ochrany krytom (krytie – IP kód)
- **STN EN 61140** Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia

1.4 PLATNOSŤ PROJEKTU

S ohľadom na vývoj noriem a výrobkov je platnosť projektu 2 roky. Každá zmena tejto projektovej dokumentácie, plynúca z nových požiadaviek odberateľa, ktorá sa vyskytne aj v priebehu montáže, a ktorá má za následok zmenu montážnych dispozícii oproti projektu, musí byť samostatne objednaná.

2. Základné technické údaje

2.1 PRÚDOVÁ SÚSTAVA

V rámci inštalácie FV systému budú použité tieto rozvodné siete a napätia:

3PE AC 50Hz, 400V/TN-C	(elektrická prípojka)
1NPE AC 50Hz, 230V/TN-S	(elektroinštalácie FV systému – AC strana)
2DC 24-1000V	(elektroinštalácie FV systému – DC strana)

2.2 OCHRANA PRED ÚRAZOM EL.PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41

a) Ochrana pred nebezpečným dotykom živých častí:
- ochrana izoláciou živých častí
- ochrana krytmi alebo zábranami

b) Ochrana pred nebezpečným dotykom neživých častí:
- samočinným odpojením napájania - základná
- doplňujúcim pospájaním – zvýšená

2.3 POSPÁJANIE

Hlavné pospájanie je súčasťou existujúcej elektroinštalácie v objekte. Doplňujúce pospájanie bude realizované podľa STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54.

2.4 STANOVENIE VONKAJŠÍCH VPLYVOV PODĽA STN 33 2000-5-51

v dotknutých priestoroch platí toto triedenie vonkajších vplyvov:
a) vonkajší priestor : AA7, AB8, AC1, AD4, AE3, AF2, AG1, AH1, AK2, AL2, AM1, AN3, AP1, AQ3, AS2, AT2, AU1, BA4, BB3, BC1, BE1, CA1, CB1
b) Vnútorné priestory objektu sú z hľadiska nebezpečenstva úrazu elektrickým prúdom klasifikované podľa STN 33 2000-4-41 ako priestory normálne.

2.5 VÝKONOVÁ BILANCIA (VÝKON ZÍSKANEJ EL.ENERGIE)

Striedač typ Fronius Symo 10.0-3-M
Vstupné napätie max: 1000VDC
Vstupné napätie: 200-1000VDC
Vstupné napätie MPP : 200-800VDC
Vstupný prúd : 37A/16,5A (max. 51A)
Menovitý vstupný výkon: 15 000W DC
Výstupné napätie : 3x400VAC
Výstupný prúd : 14,4 A
Menovitý výstupný výkon : 1000 W
Maximálny výstupný výkon : 1000 VA
Maximálna účinnosť striedača : 97,4%
Rozsah prac. teplôt : -25 + 60°C

Fotovoltaické panely o výkone 400W Trina TSM-DE09.08

Maximálny výkon Pmax : 400 Wp
Napätie v bode max. výkonu Umpp : 34,20 V DC
Napätie naprázdno Uoc : 41,20 V DC
Prúd v bode max. výkonu Impp : 11,70 A DC
Prúd nakrátko Isc : 12.28 A DC
Účinnosť: ≥ 20,80 %

Uvedené zariadenia sú použité ako vzorové na návrh fotovoltaickej elektrárne. Dodávateľ montáže rozhodne po dohode s investorom, aký typ striedača a fotovoltaických panelov bude použitý

3. Technické riešenie

3.1 POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZARIADENIA

Fotovoltaické panely (2 stringy) napájajú fotovoltaický striedač. Panely sú umiestnené na streche na kovovej nosnej konštrukcii. Výkon fotovoltaických panelov je z jednosmerného napätia premenený striedačom na trojfázové striedavé napätie AC 3x400V, 50Hz, ktoré je automaticky striedačom nafázované k distribučnej sieti nn 3x400V, 50Hz. Striedač je vybavený bezpečnostnou ochranou, ktorá v prípade odchýlok sledovaných parametrov (nadpätie, podpätie, nadfrekvencia, podfrekvencia) od medzí normovaných hodnôt automaticky odpojí solárny generátor od distribučnej siete nn.

Výroba neumožňuje ostrovnú prevádzku.

Nastavenie ochrán striedača:

Podpäťová: 0,85Un=195,5V / 0,1s
Nadpäťová: 1,10Un=253,0V / 0,1s

Podfrekvenčná: Fn-2,5Hz=47,5Hz, 0,1s
Nadfrekvenčná: Fn+1,5Hz=51,5Hz, 0,1s

Reaktivácia striedača po vybavení ochrán min. po 300sec. po ustálení napätia s gradientom nárastu výkonu 10%Pn/min.

3.2 POPIS RIEŠENIA ELEKTROINŠTALÁCIE FV SYSTÉMU

Na kovovej konštrukcii je inštalovaných celkom 25ks fotovoltaických panelov o výkone 400Wp. Vývody jednotlivých FV panelov sú prepojené lankovým vodičom s dvojitou izoláciou typ „SOLAR" 6mm2 cez konektory typu MC4. Panely sú zapojené do dvoch stringov.
Kladný a záporný pól stringu je vyvedený do podružného rozvádzača RFVE kde sú DC poistky a DC prepäťové ochrany. Z neho potom vedú do striedača. Zemniace svorky zvodičov bleskových prúdov musia byť pripojené k svorkovnici ochranného pospojovania medeným vodičom o minimálnom priereze 6mm2 (zvodič triedy 2). Rozvádzač RFVE je umiestnený v blízkosti striedača.
Výstupná striedavá strana striedača je zavedená káblom CYKY-J 5x6mm2 do rozvádzača RFVE a cez istič 20B-3 do rozvodov objektu (pripojovací bod) do rozvádzača HDR. V rozvádzači HDR bude ďalej umiestnený digitálny elektromer, ktorý bude zaisťovať monitorovanie toku vyrobenej energie a prípadné nespotrebované množstvo bude pomocou modulu OMHPilot využité pre ohrev TUV.
V rozvádzači ER bude príprava pre inštaláciu prijímača HDO (dodávka distribútora), ktorá bude predávať do striedača požiadaviek na obmedzenie výkonu FVE na 0 %. Túto funkciu bude zaisťovať relé, ktoré predá daný povel do striedača. Ďalej bude v rozvádzači ER inštalovaný prvok zaisťujúci galvanické odpojenie distribučnej siete (ručné ovládanie).

3.3 PRIPOJENIE NA BLESKOZVOD, ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA EMC, POSPOJOVANIE

Kovové časti nosnej a upevňovacej oceľovej konštrukcie FV panelov umiestnené na streche objektu sú spojené s uzemňovacou sústavou objektu.

Podľa zákona o technických požiadavkách na výrobky č. 56/2018 Z.z. a jeho novelizácií musia byť prístroje vrátane vybavenia a inštalácii prevedené a inštalované tak, aby elektromagnetické rušenie, ktoré spôsobujú, nepresiahlo povolenú úroveň a naopak musia mať odpovedajúcu odolnosť voči vystavenému elektromagnetickému rušeniu, ktorá im umožňuje prevádzku v súlade so zamysleným účelom. Podľa STN 33 2000-1 odst. 131.6.2 (Osoby a hospodárske zvieratá sa musia chrániť pred poranením a majetok sa musí chrániť pred poškodením v dôsledku prepätí, ktoré môžu vzniknúť z takých príčin ako sú atmosférické javy alebo pri), musia byť prevedené také opatrenia, ktoré čo najviac vplyvy prepätia potlačia.

Pre zaistenie vnútornej ochrany pred atmosférickými účinkami prepätia je použitá DC prepäťová ochrana pre vstupné jednosmerné napätie DC časti. Na výstupnej AC časti bude osadená prepäťová ochrana pre sieťové napätie. Prípojnice PE invertora a rozvádzača HDR budú napojené vodičom pospojovania na existujúcu hlavnú prípojnicu pospojovania objektu HOP pri dodržaní ustanovení STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54.

Pre zaistenie úplnej ochrany pred účinkami prepätia je nutné osadenie viacstupňových prepäťových ochrán aj na strane existujúcej elektroinštalácie objektu. (Toto opatrenie je záležitosťou investora a nie je súčasťou tohto projektu). Pri inštalácií prepäťových ochrán je potrebné dodržať ustanovenia STN 33 2000-4-443 a montážne predpisy výrobcu.

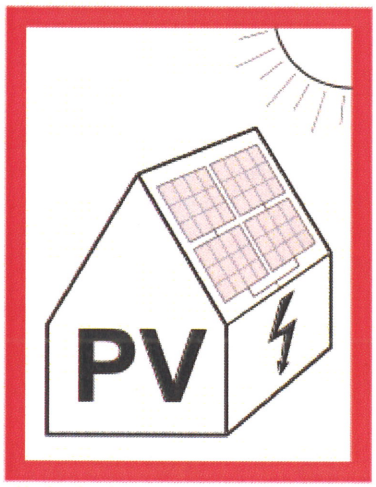
4. Káblové rozvody a trasy

Silnoprúdové prepojenia a káblové rozvody sú prevedené medenými káblami typu SOLAR 4mm2 alebo obdobnými solárnymi vodičmi CYA a ďalej káblami typu CYKY, prípadne CYSY.
Káble spojujúce FVP sú vedené nad povrchom strechy a majú prevedenú dvojitú izoláciu chrániacu vnútorný vodič proti UV žiareniu. Sú vedené v PVC trubkách a fixované k Al konštrukcii.
Ostatné káblové rozvody sú v elektroinštalačných trubkách, alebo inak bezpečne uložené (pre vonkajšie použitie) vždy s ohľadom na konkrétne požiadavky daného priestoru.
Elektroinštalácia inštalovaná v alebo na horľavých materiáloch je prevedená a odpovedá požiadavkám STN 33 2312, STN 33 2000-4-482, a ďalším súvisiacim normám.
Podľa STN 33 2000-5-52 je nutné dodržať min. odstup slaboprúdových vedení od silnoprúdových rozvodov. Káblové rozvody sú prevedené tak, aby nesťažovali alebo neznemožňovali údržbu, opravy a výmeny jednotlivých dielov technologických zariadení FV systému, existujúcich el. zariadení a rozvodov. Celkové prevedenie káblových rozvodov odpovedá najmä STN 33 2000-5-52. Jednotlivé káble sú na koncoch a v určených miestach v trase označené štítkami (napr. číslo ozn., typ káblu, odkiaľ/kam, dĺžka).

5. Schvaľovanie a realizácia

Akékoľvek použité komponenty musia odpovedať požiadavkám zákona č. 56/2018 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky (prehlásenie o zhode) v platnom znení, nadväzujúcim príslušným zákonom, nariadeniam vlády, smerniciam, vyhláškam a STN.
Ďalej podľa požiadaviek STN 33 2000-7-712 musia byť pre zaistenie bezpečnosti osôb, daná výstraha označujúca prítomnosť fotovoltaickej inštalácie, napr. pre personál údržby, inšpektora, pracovníka verejnej distribučnej siete, záchranné zložky.

Dole zobrazený znak musí byť pevne umiestnený:
– na začiatku elektrickej inštalácie;
– v mieste merania elektrickej energie, ak je vzdialené od začiatku elektrickej inštalácie;
– na spotrebiteľskom zariadení alebo rozvádzači ku ktorému je pripojené napájanie od meniča.



6. Ochrana zdravia a bezpečnosť pri práci

Montáž a údržbu elektrických zariadení smie vykonávať len pracovník pre samostatnú činnosť podľa § 22, Vyhl. č. 508/2009 Z.z. s odborným elektrotechnickým vzdelaním. Pri obsluhe, údržbe a montáži elektrických zariadení je nutné dodržiavať všetky predpisy pre bezpečnosť pri práci v zmysle STN. V miestach, kde sa elektrické zariadenie vypína a zapína umiestniť bezpečnostné a výstražné tabuľky s textom podľa STN. Pri montážnych prácach používať ochranné a pracovné pomôcky, ktoré musia byť vždy v dobrom stave. Údržba musí zaistiť, aby všetky závady vzniknuté na elektrickom zariadení boli bezodkladne odstránené, alebo vadné

elektrické zariadenie bolo až do prevedenia opravy odpojené a bezpečne zaistené proti zapnutiu. Investor musí zaistiť dodávateľovi montážnych prác užívanie vonkajších priestorov a nerušený priebeh montáže prácami a prítomnosťou tretích osôb. Po ukončení montážnych prác pred uvedením elektrických zariadení do trvalej prevádzky prevedie elektrotechnik špecialista východziu odbornú prehliadku so skúškami podľa STN 33 2000-6. Užívateľ (majiteľ) FVE je povinný si zabezpečovať vykonávanie pravidelných odborných prehliadok. V prípade úrazu el. prúdom, požiaru alebo iného nebezpečenstva sa odpojí (vypne) FVE samostatne od elektrickej energie vypnutím hlavného ističa FA-FVE fotovoltaickej elektrárne v striedavom AC, vypnutím ističa pre istenie kábla pre FVE v hlavnom rozvádzači a ističa pred a za elektromerom v eiektromerovom rozvádzači RE. Ochrana pred úrazom el. prúdom je navrhnutá v súlade s STN 33 2000-4-41. Obsluhu prístrojov v rozvádzačoch a všetky údržbárske práce na el. zariadení môžu vykonávať len pracovníci s príslušnou kvalifikáciou. V prevádzkových predpisoch musí byť zdôraznené nebezpečenstvo vyplývajúce z charakteru FV elektrárne a to, že i pri odpojenom striedači zo strany DC aj AC je pri slnečnom žiarení i naďalej vyrábaná elektrická energie vo FV paneloch a hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle zákona č. 56/2018 Z.z. O technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody v platnom znení, musia byť v zmysle tohto zákona vybavené príslušnými schvaľovacími certifikačnými osvedčeniami. Podľa zákona č. 50/1976 Z.z. v platnom znení, nesmie bez týchto dokumentov dôjsť k inštalácii týchto výrobkov a zariadení. **Zákon č. 50/1976 Z.z. sa vzťahuje aj na výrobu rozvádzačov.**

.

7. Záver

Prevedenie elektroinštalácie a použitý materiál odpovedá platným STN.

