

Projekt:

1. Fotovoltaická elektrárň ZŠ Ivana Krasku, Trnava

Charakteristika elektrického zariadenia

V projekte sa jedná o fotovoltaický zdroj s inštalovaným výkonom 29,700 kWp, ktorý bude umiestnený na plochej streche časti objektu. Projektované zariadenie je vyhradené zariadenie skupiny "B" v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z. z., príloha č. 1, III. časť.

Prehľad FTV systému – minimálne požiadavky:

FV panel

Monokryštalický fotovoltaický panel

Typ článkov: monokryštalické

Nominálny výkon panelu (Pmax): 450Wp

Účinnosť: 20,4%

Materiál rámu: Anodizovaná hliniková slitina

Sklo: tvrdené sklo 3,2 mm

Stupeň krytia IP: IP68

Prevádzkové napätie (Vmp): 41,1 V

Prevádzkový prúd (Imp): 11,02 A

Napätie naprázno (Voc): 49,1 V

Skratový prúd (Isc): 11,66 A

Probozní teploty: -40 ° C do +85 ° C

FV menič

3-fázový inverter s výkonom až do 30 000 VA

4 nezávislé sledovače MPP

Účinnosť až 98,7%

Komunikácia cez WLAN / Ethernet / 4G

RS485 pre inteligentný snímač výkonu a Smartlogger

AC a DC prepäťová ochrana

Fuse free dizajn

IP66

Prirodzené chladenie

Max. vstupné napätie: **1100V**

Rozsah prevádzkového napätia MPPT: **200V ~ 1000V**

Spúšťacie napätie: **200V**

Menovité vstupné napätie: **600V**

Max. vstupný prúd na MPPT: **26A**

Max. skratový prúd: **40A**

Počet sledovačov MPP: **4**

Pripojenie do siete: **trojfázové**

Menovitý výstupný výkon: **30 000 W**

Max. zdanlivý výkon: **30 000 VA**

Menovité výstupné napätie: **230Vac/ 400Vac/ 480 Vac, 3W/N+PE**

Menovitá frekvencia striedavého prúdu: **50 Hz / 60 Hz**

Vyrobená el. energia bude spotrebovaná na vlastnú spotrebu v budove a prebytky prostredníctvom distribučnej siete ZSDIS do „virtuálnej batérie“ dodávateľa el. energie s možnosťou pozastavenia dodávok do distribučnej siete.

Energetická bilancia

Inštalovaný výkon FTV zdroja na strane DC: PDC = 29,7 kWp

Predpokladaná ročná vyrobená elektrická energia: 33 720 kWh

Fotovoltaické pole

Fotovoltický zdroj elektrickej energie pozostáva z fotovoltických polí (stringov). Ako zdroj elektrickej energie budú inštalované panely s výkonom min. 450kWp na streche budovy. Vývody od panelov ako aj jednotlivé prepojovacie vodiče budú odolné voči UV žiareniu, upevnené v trasách bez ostrých hrán a prekážok zvedené do striedača. Jednotlivé rady FV panelov sú orientované na juho-východ, kolmo na pozdĺžnu os budovy so sklonom 15°. Navrhované usporiadanie je kompromisom medzi požiadavkou na maximálny inštalovaný výkon FTV zdroja a optimálnym využitím strechy. Veľkosť napätia na DC vetvách (stringoch) počas prevádzky závisí hlavne na intenzite dopadajúceho slnečného žiarenia, teplote FV panelov a na ich počte v stringu zapojených do série/prípadne paralelne.

Rozvádzač

AC strana striedača je prostredníctvom kábla CYKY-J 5x25 pripojená do AC rozvádzača FTV zdroja RFTVE. Rozvádzač RFTVE je osadený v priestore 1.NP vedľa zádveria v miestnosti skladu, v elektrickej rozvodnej skrini. V rozvádzači RH je inštalovaná samostatná autonómna 3-fázová ochrana siete, úlohou ktorej je sledovanie parametrov siete a ovládanie H.R.M tak, aby dodávaná elektrická energia bola v súlade s parametrami napájanej siete.

V prípade ak prevádzkové parametre vyrobenej elektrickej energie budú presahovať uvedené krajné hodnoty zariadenie odpája stykač (H.R.M), pomocou reléového výstupu. H.R.M je hlavné rozpojovacie miesto, umiestnené v rozvádzači RH. Ovládané je parametrickou ochranou siete. Blokovanie zapnutia FTVE zdroja je nastavené na 15min., alebo pokiaľ nie je vo fázach, do ktorých je vyvedený výkon, napätie a frekvencia v rozsahu uvedenom v norme a je v súlade s platnými TPPDS. Toto blokovanie je nastavené v sieťovej ochrane pre napätie, sled fáz, výpadok jednej z fáz, asymetrie alebo úplného výpadku dodávky zo strany ZSDIS. Pri akejkoľvek odchýlke sledovaných parametrov ochrana odpojí časové relé a stykač čiže H.R.M. Po obnove parametrov do normálneho prevádzkového stavu dajú povel na zopnutie H.R.M čiže na opätovné prífázovanie do DS. Toto sa deje cez ovládacie kontakty vo vyhotovení NO, v prevádzkovom stave zopnuté v poruchovom stave rozopnuté.

Opätovné pripojenie zdroja do distribučnej siete/DS/ je možné najskôr po uplynutí 900 sekúnd od obnovenia napätia vo DS. Toto časovanie zabezpečuje samotná ochrana.

Kontrola siete

V RH je realizovaná ochrana 3-fázovým sieťovým monitorovacím relé. Táto ochrana zabezpečuje bezpečné odpojenie celého systému pri výpadku siete, prípadne odchýlky sledovaných parametrov. V rozvádzači RFTVE, kde je vyvedený výkon z meniča bude nainštalovaný smart-meter – polopriame meranie, ktorý meria reálnu spotrebu objektu a výkon meniča nastavuje tak, aby mohla byť obmedzená dodávka elektrickej energie do verejnej distribučnej siete. Striedač je vybavený funkciou automatického fázovania.

Menič/striedač

Pre premenu jednosmerného (DC) napätia na striedavé (AC) je nainštalovaný 1 ks striedača, s nominálnym výkonom 30kW na AC strane. Striedač je riadený samostatne, vlastným riadiacim systémom, vrátane komunikačného rozhrania. Bezpečné odpojenie na DC strane striedača zaisťujú elektro-mechanické vypínače, ktoré sú súčasťou dodávky striedača. Vstupy a výstupy striedača sú

chránené proti prepätiu v súlade s STN 33 20007-712. Ochrana je riešená v rozvádzači RFTVE a tiež v samotnom meniči (druhotná), menič je vybavený tiež ochranou ktorá odpojí FTV generátor od siete pri výpadku siete (podpätie s vypínacím časom 0,1 s).

Pri montáži a uvedení striedača do prevádzky je nutné dodržať pokyny výrobcu.

Nosná konštrukcia FTV zdroja

Nosná konštrukcia FTV zdroja je navrhnutá z konštrukcie určenej pre ploché strechy. Umiestnenie nosnej konštrukcie je na upevňovacích profiloch. Pri montáži FTV panelov je potrebné dodržať odporúčania výrobcu (uťahovacie momenty, umiestnenie, atď.) Ochranu voči bleskom je nutné zhodnotiť a prepočítať na celú konštrukciu FTV zdroja. V prípade nutnosti je potrebné ju inštalačne zahrnúť do bleskozvodovej sústavy danej budovy.

Poznámka: Pred umiestnením konštrukcie FTVE je potrebné spracovať statický posudok zaťaženia strechy. Presné umiestnenie a spôsob upevnenia konštrukcie FTVE je potrebné konzultovať na mieste montáže.

Pripojenie ku NN

Výkon FTVE je vyvedený káblom CYKY J 5x25 do rozvádzača RH v 1.NP. Z tej ďalej pokračuje do všetkých existujúcich rozvodov. Prebytky vyrobeného výkonu sú merané s možnosťou redukovania tak, aby nedošlo ku dodávke do distribučnej siete, pokiaľ nepríde k adekvátnemu pripojeniu do distribučnej siete ZSDIS.

Bezpečnosť pri práci a obsluhu FTVE, montážne práce , údržba a ostatné

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 obsluhu, 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 východzu odbornú prehliadku so skúškami podľa STN 33 2000-6. Užívateľ (majiteľ) FTVE je povinný si zabezpečovať vykonávanie pravidelných odborných prehliadok. V prípade úrazu el. prúdom, požiaru alebo iného nebezpečenstva sa odpojí (vypne) FTVE samostatne od elektrickej energie vypnutím hlavného ističa fotovoltickej elektrárne v striedavom RH. 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 odpojení striedača zo strany DC aj AC je pri slnečnom žiarení i naďalej vyrábaná elektrická energia vo FV paneloch a hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.

Dátum: 14.09.2022

VENRON s.r.o.

Fraňa Mojtu 1

94901 Nitra

tel./fax: 037/ 653 11 32

e-mail: venron@venron.sk

web: www.venron.sk

Ponuka na FVE

s revíziou a technickou správou

Základná škola, Ivana Krasku, Trnava

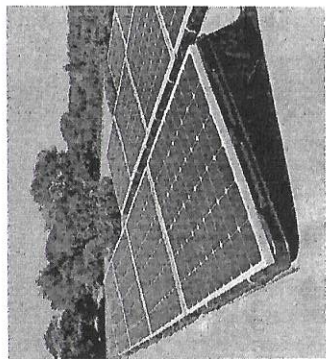
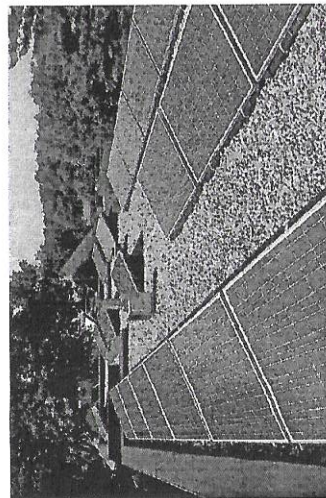
Odberteľ: MsÚ Trnava

FVE 30 kWp 3Fázová

Napojený ročný výnos			
Ročná výroba v MWh	Cena energie za 1 kWh v Eur	Ročná úspora	Predpokladaná návratnosť v rokoch
34	0,35	11 900,00 EUR	3,87

Popis položky, základné vlastnosti			
množstvo	Cena za jedn. v EUR bez DPH	Cena za jedn. v EUR bez DPH	Cena celkom s DPH
66	183,00 €	12 078,00 €	14 493,60 €
66	97,00 €	6 402,00 €	7 682,40 €
1	3 170,00 €	3 170,00 €	3 804,00 €
1	2 870,00 €	2 870,00 €	3 444,00 €
1	4 510,00 €	4 510,00 €	5 412,00 €
1	5 711,00 €	5 711,00 €	6 853,20 €
1	2 997,00 €	2 997,00 €	3 596,40 €
1	300,00 €	300,00 €	360,00 €
1	7 990,00 €	7 990,00 €	9 588,00 €

Celkom bez DPH	Celkom s DPH
46 028,00 €	55 233,60 €



S pozdravom

Kresan Michal

kontakt:

0905155665

Design 1 ZŠ Ivana Krasku, Trnava-Modranka, Ivana Krasku, Trnava-Modranka

Report

Project Name	ZŠ Ivana Krasku, Trnava-Modranka
Project Address	Ivana Krasku, Trnava-Modranka
Prepared By	

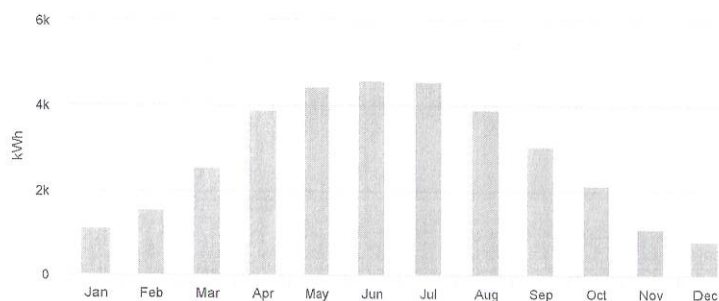
System Metrics

Design	Design 1
Module DC Nameplate	29.7 kW
Inverter AC Nameplate	30.0 kW Load Ratio: 0.99
Annual Production	33.72 MWh
Performance Ratio	82.1%
kWh/kWp	1,135.4
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	b1ee511953-77b0cb9dee-1824ae5113-21dc077304

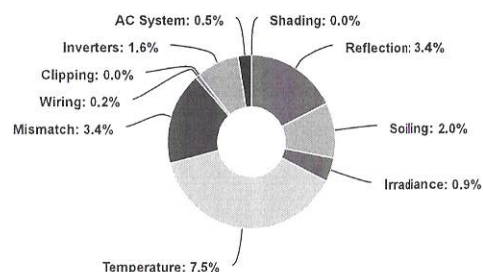
Project Location



Monthly Production



Sources of System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m ²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,243.5	
	POA Irradiance	1,383.4	11.2%
	Shaded Irradiance	1,383.4	0.0%
	Irradiance after Reflection	1,335.9	-3.4%
	Irradiance after Soiling	1,309.2	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,309.2	0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	38,914.0	
	Output at Irradiance Levels	38,577.3	-0.9%
	Output at Cell Temperature Derate	35,697.4	-7.5%
	Output After Mismatch	34,495.3	-3.4%
	Optimal DC Output	34,440.8	-0.2%
	Constrained DC Output	34,440.7	0.0%
	Inverter Output	33,889.7	-1.6%
Temperature Metrics	Energy to Grid	33,720.2	-0.5%
	Avg. Operating Ambient Temp		13.8 °C
	Avg. Operating Cell Temp		28.4 °C
Simulation Metrics	Operating Hours	4594	
	Solved Hours	4594	

Condition Set

Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3° C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0° C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Module Characterizations	Module	Uploaded By						Characterization				
	CS3W-450MS (Canadian Solar)	HelioScope						Spec Sheet Characterization, PAN				
Component Characterizations	Device	Uploaded By						Characterization				
	SUN2000-30KTL-M3 (400V) (2022) (Huawei)	HelioScope						Spec Sheet				

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-30KTL-M3 (400V) (2022) (Huawei)	1 (30.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	4 (77.7 m)
Module	Canadian Solar, CS3W-450MS (450W)	66 (29.7 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	6-20	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Portrait (Vertical)	25°	135.14037°	0.0 m	1x1	66	66	29.7 kW

Detailed Layout

