

## Technická správa

### 1. Úvod:

Predmetom projektu je riešenie výroby el. energie z fotovoltického zariadenia (FVZ) pre vlastnú spotrebu objektu MENERT spol., s.r.o., elektroinštalácie fotovoltického zariadenia na streche predmetného objektu. FVZ ako zdroj el. energie je umiestnený na streche MENERT spol., s.r.o. so súpisným číslom 3 na ulici Hlboká, umiestnenej na parcele č. 2677/1, v katastri Šaľa mesta Šaľa.

### 2. Projekt rieši:

PS 01 – Hybridné fotovoltické zariadenie 30,03 kWp

- Fotovoltické zariadenia pozostávajúce z FV panelov, hybridného meniča DC/AC, nabíjačky akumulátorov, z akumulátorov, AC aj DC kabeláž FVZ.

### 3. Projekt nerieši:

- Bleskozvod, jestvujúci, resp. riešený investorom.
- Komplexnú ochranu pred prepätím, jestvujúca, resp. riešená investorom.

### 4. Projektové podklady:

- Zisťovanie jestvujúceho stavu
- Zadanie a požiadavky investora
- Katalógy prístrojov, zariadení a káblov
- Súvisiace normy STN a predpisy, hlavne:

- STN 33 2000-1 :2007 - Medzinárod. elektrotechnický slovník. Kapitola 826: Elektrické inštalácie budov.
- STN 33 2000-4-41 : 2000 -2007 El. inšt.nn. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zás. el. prúdom
- STN 33 2000-4-42 :2001 - El. inšt. budov. Časť4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.42: Ochrana pred účinkami tepla.
- STN 33 2000-4-43 :2004 - El. predpisy. El. zariadenia. 4.časť: Bezpečnosť. Kap.43:Ochrana proti nadprúdom.
- STN 33 2000-4-45 :2001 - El. inšt. budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 45: Ochrana pred podpätím
- STN 33 2000-4-46 :2004 - El. inšt. budov. Časť4: Zaistenie bezp. Kap. 46: Bezpečné odpojenie a spínanie.
- STN 33 2000-4-47 ^HHD 384.4.47 S2 El. inšt. budov. Časť4: Zaistenie bezpečnosti. Kap. 47:Použitie ochr. Opatrení pre zaistenie bezpečnosti. Odd. 471: Opatrenia na zaistenie ochrany pred úrazom el. prúdom.
- STN 33 2000-4-473 - El. predpisy. El. zariadenia. 4.časť: Bezpečnosť. Kap.47:Použitie ochr. opatrení pre zaistenie bezpečnosti. Odd.473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.
- STN 33 2000-4-482: 2001 - El. inšt. budov. Časť4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.48: Výber ochr. opatrení vzhľadom na vonk. vplyvy. Odd. 482: Ochrana proti požiaru pri osobit. rizikách alebo nebezpeč.
- STN 33 2000-5-51 :2007 - El. inšt. budov. Časť5-51: Výber a stavba el. zar. Spoločné pravidlá.
- STN 33 2000-5-52 :2001 - El. inšt. budov. Časť5: Výber a stavba el. zar. Kap.52: Elektrické rozvody.
- STN 33 2000-5-54 :2008 - Elektrické inštalácie nn. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie.
- STN 33 2000-7-712: 2006 El. inšt. budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Solárne Fotovoltaické (PV) napájacie systémy.
- STN EN 61727 :2001 - Fotovoltaické (PV) systémy. Vlastnosti užívateľského rozhrania.
- STN 33 2130 : 1983-2002 - El. predpisy. Vnútorne elektrické rozvody.
- STN 33 2312 : 1985-2005 - El. tech. predpisy. El. zariadenia v horľavých látkach a na nich.
- STN EN 61140 (332010) :2004-2007 - Ochrana pred úrazom el. prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.
- STN EN 60439-1: 2005 Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače.
- STN EN 60439-3 :1998-C2:2006 - Rozvádzače nn. Časť 3: Osobitné požiadavky na rozvádzače nn inštalované na miestach prístupných laickej obsluhu pri ich používaní. Rozvodnice
- STN EN 62305-1: 2006 - Ochrana pri zásahu blesku. Časť 1: Všeobecné princípy
- STN EN 62305-2: 2006 - Ochrana pri zásahu blesku. Časť 2: Manažérstvo rizika
- STN EN 62305-3: 2007 - Ochrana pri zásahu blesku. Časť 3: Fyzické poškodenie objektov a ohrozenie života

- STN EN 62305-4: 2007 - Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách
- Vyhl. č.508/2009 Z.z. Zariadenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti tech.zar.
- Vyhl. MV SR č.605/2007 Z.z. O vykonávaní kontroly protipož. bezpeč. pri prev. el. zar.
- Vyhl. MV SR č.94/2004 Z.z. Tech. požiadavky na protipož. bezpeč. pri výstavbe a užívaní stavieb
- Zákon NR SR č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.

## 5. Základné technické údaje:

**5.1 Rozvodná sieť:** 3/PEN AC 400/230 V, 50 Hz, TN – C /prívod ,sieť/  
2 DC, do 1000 V( FVZ – DC strana meniča)

**5.2 Ochrana pred zásahom el. prúdom podľa STN 332000-4-41/2007:**

Ochranné opatrenie (**411 – samočinné odpojenie napájania**)

**Opatrenia na základnú ochranu** (pred priamym dotykom.) :

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

**Opatrenia na ochranu pri poruche** (pred nepriamym dot.):

- **411.3.1.2** – Ochranné uzemnenie
- **411.3.1.2** – Ochranné pospájanie
- **411.3.2** – Samočinné odpojenie napájania

**5.3 Ochrana proti preťaženiu a skratu:**

Silové obvody sú proti preťaženiu a skratu chránené ističmi, resp. poistkami.

**5.4 Prostredie a vplyvy:** - vonkajšie vplyvy podľa STN 33 2000-5-51

**5.5 Zaradenie el. zariadenia podľa miery ohrozenia vyhl. č.508/2009 Z.z.: - Skupina B**

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

**Hybridný menič/nabíjač Victron Energy Multiplus 48/15000/200-100 230V:**

Nominálny vstupný DC výkon:	10,01 kWp
Nominálny výstupný AC výkon:	<b>10 kW</b>
Max. výstupný AC výkon:	12 kW
Max. účinnosť meniča :	96%
Nabíjací prúd:	200 A DC
Vstup. napätie meniča :	38-66 V
Vstup. napätie nabíjačky :	187-265 VAC
AC Krytie:	IP 22
Pripojenie do distribučnej siete:	1 – fáza
Napäťová úroveň:	1/N/PE, 230 VAC +/-2%, 50 Hz
Počet kusov v inštalácii:	<b>3 ks</b>

**Regulátor nabíjania Victron Energy Smart Solar MPPT RS450/200:**

Výstup. napätie nabíjačky :	48 V
DC výkon max:	11,5 kWp
Nabíjací prúd:	200 A
Max. vstupné napätie nabíjačky:	450 V (naprázdno)
Počet kusov v inštalácii:	<b>3 ks</b>

**Fotovoltaické panely Canadian Solar Inc CS3W-455MS 455 Wp:**

Výrobca:	Canadian Solar Inc
Rozmery:	2108 x 1048 x 40 mm
Výkonová rada:	Pmax = 455 Wp *
Napätie naprázdno:	Uoc= 41,3 V *
Maximálne napätie:	Umax = 49,3 V *
Prúd nakrátko:	Isc = 11,66 A *
Maximálny prúd	Imax = 11,02 A *
Typ článku:	Mono-crystalline

Počet panelov:

**66 ks**\* teplota panelov pri optimálnych podmienkach 25 °C, žiarenie 1000 W/m<sup>2</sup>, AM 1,5**Batéria BMZ Li-Ion 48V 186,3Ah 10,06kWh ESS X**

Energia:	10,06 kWh/8,05 kWh
Menovité napätie:	54,0 V
Maximálne napätie:	61,5 V
Minimálne napätie:	45,0 V
Nominálna kapacita:	186,3 Ah/149,1 Ah
Maximálny nabíjací prúd:	90 A
Maximálny vybíjací prúd:	300 A
Maximálny výkon vybíjania:	18 kW (3 sek.)
Stupeň krytia:	IP21
Hmotnosť:	99 kg

**Okamžitá dodávka vyrobenej el. energie FV systému ( 36 ks sériovo-paralelne zapojených FV panelov):**

- Inštalovaný výkon DC časti:	<b>P<sub>DC</sub> = 66 ks x 455 Wp = 30030 Wp</b>
- Maximálny DC výkon:	P <sub>mpp</sub> = 45000 VA
- Nominálny výkon AC časti:	<b>P<sub>ACnom</sub> = 30000 W</b>
- Max. výstupný výkon AC časti:	P <sub>acmax</sub> = 36000 kW

**6. Popis riešenia:****PS 01 – Fotovoltické zariadenie (FVZ) 30,03 kWp****6.1 Popis konštrukcie a technologickej časti FVZ:**

**Fotovoltické panely (FVP)** sú uložené na streche objektu na typovej trojuholníkovej konštrukcii z hliníka od firmy Schletter, typ FixGrid, určené pre rovné strechy, s rozložením v radoch za sebou.

Konštrukcia je so sklonom 33°, orientovaná smerom na juh a na strechu uložená voľne bez kotvenia do strešnej konštrukcie, je tzv. samo zaťažovacia konštrukcia. Rady tvorené z panelov na ležato, sú medzi sebou prepojené spojitými nosníkmi, ktoré sú kladené na ochrannú stavebnú rohož (súčasť systému FixGrid). Následne sú panely uchytávané k hliníkovým (Al) nosným profilom, k predným a zadným typu FixZ-15 pomocou koncových úchytovej taktie z hliníka. Rozloženie panelov na streche je prílohou PD.

Pre **fázu L1-L3**, t.j. pre **menič INV1-3** je spojených v 3 poliach celkom 66 ks panelov a sú pripojené na vstupné svorky meniča cez MPPT solárny regulátor.

Energia z FV panelov je počas dňa zhromažďovaná v akumulátoroch pomocou nabíjačiek a zároveň je využívaná na výrobu AC napätia pre spotrebiče v uvedenej budove. Spotrebiče sú prednostne napájané z fotovoltiky alebo z batérie, v prípade nedostatku takejto energie alebo v prípade preťaženia meniča sa po pripojení a po nafázovaní odoberá elektrická energia zo siete.

**6.2 Prevádzkový rozvod silnoprúdu FVS:**

Celková **FV zostava – E1** je zložená z **66 ks fotovoltických panelov** od výrobcu Canadian Solar Inc typ CS3W-455MS 455 Wp. Zostava pozostáva z 3 polí (1 pole/1 regulátor), kde sú panely pospájané do 6 vetiev. Kde dve vetvy zapojené paralelne tvoria jeden string.

**Stringy s1- s3** sú tvorené zo sériového prepojenia **11 ks FV panelov** spojených paralelne (celkom 22 ks panelov). Tieto stringy sú privedené do RDC1-3 cez odpojovače s osadenými poistkami PV 20A do 1000V na príslušný DC istič (FAD1 C 63A/2 DC) a DC prepäťovú ochranu (FVD1 PVD SLP- PV500U) pomocou solárneho kábla 6 mm<sup>2</sup> (UV odolné). Výstup z RDC1-3 je pripojený do MPPT regulátor pomocou vodiča 1x16 mm<sup>2</sup> a následne vodičom 1x25 mm<sup>2</sup> (plus aj mínus pól) je prepojený regulátor s DC zbernicou.

SVORKOVNICE **FV panelov** sú pospájané špeciálnymi certifikovanými solárnymi káblami pre DC napätie do 1000V s príslušným farebným označením a zvýšenou ochranou proti vonkajším vplyvom, lankovými vodičmi dim. 4 mm<sup>2</sup> (UV stabilný). Plus póly panelov sú opatrené spätnými diódami v pripojovacej krabici (Junction Box) 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, po stene v PVC lištách a sú privedené do meničov INV cez DC prepäťovú ochranu a DC istič.

**Hybridný menič INV** je umiestnený na montážnej stene v technickej miestnosti. Navrhnutý hybridný menič je zložený z 3 ks 1-fázového beztransformátorového meniča (INV1-3) od výrobcu Victron Energy, typ MULTIPLUS II48V/15000/200-100 230V 15 kVA, 3x MPPT regulátor nabíjania a zostavou batérií. Zariadenie je vo vyhotovení s krytím IP 22 (indoor). V meniči je interná sieťová ochrana, na ktorej sa nastavujú rozsahy napätia a frekvencie podľa požiadaviek PDS. Trojfázový hybridný systém pracuje a prepína AUTOMATICKY medzi dvoma prevádzkovými režimami. V prvom prevádzkovom režime potrebu elektrickej energie zabezpečuje menič z fotovoltických panelov a batérií, v tomto režime zariadenie pracuje ako off-grid, čiže je galvanicky oddelená od distribučnej siete. V prípade nižšej spotreby ako je výroba, sa elektrická energia ukladá do batérií. V druhom prevádzkovom režime je menič odpojený od fotovoltických panelov a batérií a je pripojený k distribučnej sieti. Zároveň ak v tomto prevádzkovom režime je výroba elektrickej energie, elektrická energia sa ukladá do batérií. Podľa aktuálneho odberu a stavu toku energie do objektu sa nastavuje výkon hybridných meničov tak, aby bol maximálne využitý podiel FV energie a energie z bateriek. V prípade výpadku systému je nutné prepnúť prepínač Q-FVE umiestnený v rozvodnej skrini RH do polohy by-pass a spotrebiče budú napájané priamo zo siete. V systéme sú použité 5 ks solárnych **batérií**, typu **BMZ ESS 10,06** 48 V, 186,3 Ah. Tieto Li-ion batérie s kapacitou 10,06 kWh sú navzájom paralelne prepojené a cez poistkový odpojovač FUBat 1-3 pripojené na DC zbernicu, z ktorej sú následne napojené aj meniče káblom 1x50 mm<sup>2</sup> (samostatne plus aj mínus pól) tak isto cez poistkový odpojovač FU INV1-3. Umiestnené sú spolu s meničom v technickej miestnosti.

Na prednej strane každého meniča INV1-3 je umiestnený **hlavný vypínač zariadenia**. K systému je ešte pripojené riadenie a monitoring Color control, ktorý monitoruje a riadi výrobu meničov, a dodávku elektrickej energie, výrobu z batérií a stav nabitia batérií.

AC vstup do meničov je z **rozdávzača ochrán RAC** prepojený káblom 3x H07NR-F 5x10 mm<sup>2</sup> (OWL2.1-2.3) a následne rozv. RAC je káblom CYKY-J 5x16 mm<sup>2</sup> (WL1-FVE) prepojený s hlavným rozvádzačom RH na doplnený istič FA-FVZ, typ B 63A/3, cez ktorý sa privádza elektrická energia zo zbernice v RH na vstup meničov.

Z výstupu meničov sa el. energia dostáva pomocou kábla 3x H07NR-F 5x10 mm<sup>2</sup> (OWL3.1-3.3) cez istič FA2 v RAC, následne káblom CYKY-J 5x16 mm<sup>2</sup> (WL2-FVE) a cez prepínač siete do prúdového chrániča a následne do jestvujúcej inštalácie.

V rozvádzači **RAC** je umiestnená sieťová ochrana – monitorovacie relé typ U-f guard s istením prívodu a napájaním ochrany **0FA B6A/3** (tzv. **vypínač FVZ**), ktorý pôsobí na 4-pólový stykač **0KM 4/100A** (HRM). Ďalej sa tam nachádza **hlavný istič FA1 B 63A/3** a **istič meniča FA2 B 63A/3** na výstupe rozvádzača.

Rozvádzač RAC je plastová rozvodnica SAREL 430x330 na povrchovú montáž, s krytím IP44. Rozvodnica je v súlade s normou STN EN 60 439-3, STN EN 60 695-2-1, navrhnuté pre In: do 100 A; a menovité Ui: 400 V s izoláciou triedy II.

### 6.3 Sieťová ochrana:

Pre prípad náhleho, alebo zámerného výpadku napájacej siete sa počíta s potrebou okamžitého automatického odpojenia FV systému zo sieťovej zbernice, aby nedošlo k ohrozeniu osôb vykonávajúcich opravu na jestvujúcich elektrických zariadeniach. K tomu slúži vybavenie modulov meniča a multifunkčné **monitorovacie relé OKA** U-f guard v súčinnosti so **stýkačom OKM** osadený v RAC. Strážia parametre nadfrekvenčnej a podfrekvenčnej ochrany, sled fáz, napäťovú nesymetriu a vyššie stupne prepäťovej a podpäťovej ochrany.

U-f guard je monitorovacie multifunkčné relé, ktorý splňuje požiadavky PPDS (Pravidla prevádzkovania distribučných sústav) pre ochrany 1. a 2. stupňa. Umožňuje sledovať a hlásiť prípadné poruchy, alebo nežiaduce zmeny na meniči, s max. reakčnou dobou menšou ako 100 ms. Pre elimináciu krátkych zákrmitov napätí, alebo frekvencie mimo nastavenej medze, je relé vybavené časovou funkciou samostatne nastaviteľnou pre každú z veličín v rozsahu od 0,1 až 30 s.

#### **Nastavenie ochrán bude nasledovné :**

- podpätie  $U < 85\%$  časové oneskorenie max. 0,1s
- prepätie  $U > 110\%$  časové oneskorenie max. 0,1s
- podfrekvencia  $f < 47,5\text{ Hz}$  časové oneskorenie max. 0,1s
- nadfrekvencia  $f > 51,5\text{ Hz}$  časové oneskorenie max. 0,1s
- opätovné pripojenie 15 min.

Typ a špecifikácia ochrany – technický list je v samostatnej prílohe.

### 6.5 Elektroinštalácia – káblové rozvody FVS:

Silnoprúdové prepojenia a káblové rozvody sú riešené Cu káblami pre DC časť typu Solar 16 mm<sup>2</sup> pre stringy smerom k meniču a striedavá časť káblami CYKY-J. Vonkajšie káble na konštrukcii budú zväzkované a upevnené na kovovú konštrukciu FV panelov. Rozvody na stene, resp. prestupy strechou a ostatné rozvody budú v elektroinštalčných lištách, žlaboch, resp. chráničkách zo samozhášavého PVC s ohľadom na miestne podmienky a potreby v danom priestore.

Celé riešenie elektroinštalácie musí byť v súlade hlavne s STN 33 2000-5-52, ochrana pred požiarom s STN 33 2312, farebné značenie vodičov s STN 33 0165.

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 elektroinštalácia uložená na alebo 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 musia sa na koncoch, prípadne aj v trase označiť káblovými štítkami.

Spôsob uchytenia jednotlivých zostáv a nosná konštrukcia FV panelov je samostatná PD dodávateľa systému.

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

Ochrana objektu pred atmosférickým prepätím nie je súčasťou tejto časti PD. Kovové oceľové nosné a upevňovacie konštrukcie FV panelov na streche objektu do HUS (hlavná uzemňovacia svorka) napojiť zelenožltým vodičom 25 mm<sup>2</sup>. Prípojniciu PEN rozvádzača RAC a meniča napojiť na ochranné pospájanie vodičom CYA 16 mm (zž) do hlavnej uzemňovacej svorky HUS. Pospájanie jestvujúcej elektroinštalácie a zariadení realizovať len na miestach, ktoré súvisia alebo sú v dosahu s riešeným FVS systémom. Ostatné pospájanie je 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.

## **8. Uzemnenie:**

V rámci FVZ uzemn. svorku meniča INV pripojiť do HUS vodičom CYA 25 mm<sup>2</sup>. Do HUS tak isto pripojiť konštrukciu panelov pomocou CYA 25 mm<sup>2</sup> a neutrálny bod rozv. RM vodičom min. CYA 16 mm.

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

Podľa STN 33 2000-4-41:20078 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 Ohmy.

## **9. Bezpečnosť práce a ochrana zdravia:**

Podľa zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov je zamestnávateľ :

- povinný zaraďovať zamestnancov na výkon práce so zreteľom na ich zdravotný stav a schopnosti a na ich vek, kvalifikačné predpoklady a odbornú spôsobilosť podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

- nedovoliť, aby pracovníci vykonávali práce, ktoré nezodpovedajú ich zdravotnému stavu a schopnostiam a na ktoré nemajú vek, kvalifikačné predpoklady a doklad o odbornej spôsobilosti podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Pri práci s el. zariadením sa musia dodržiavať bezpečnostné predpisy a normy STN, hlavne STN 34 3100, STN EN 50110-1, vyhlášok č. 508 /2009 a č.124/2006 Z.z. Práce na el. zariadení sa musia vykonávať v bez napäťovom stave. Práce a obsluhu el. zariadení počas montáže, údržby a pri poruche môžu vykonávať osoby znalé, pracovníci s oprávnením v zmysle vyhlášky č.508/2009 Z.z.. Obsluhu môžu vykonávať osoby poučené §20 v zmysle vyhlášky č.508/2009 Z.z.

Na el. zariadení pred uvedením do prevádzky sa musí vykonať, potom aj v ďalšom období pravidelne vykonávať, odborná prehliadka a skúška el. zariadení (revízia) v zmysle STN 33 2000-6, STN 33 1500 a vyhlášky č.508/2009 Z.z..

Podľa vyhlášky č.605/2007 Z.z. a zákona č.124/2006 Z.z., §13 ods.(2) musí sa zabezpečiť vedenie predpísanej technickej dokumentácie tak, aby zodpovedala skutočnému stavu, projektovú sprievodnú dokumentáciu el. zariadení musí prevádzkovateľ uchovávať a zabezpečovať jej aktualizáciu počas životnosti el. zariadenia.

## **10. Zdroje ohrozenia zdravia a bezpečnosť pracovníkov**

Projektované elektrické zariadenia svojím konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržaní bezpečnostných predpisov.

Navrhnutý systém je v súlade s technickým odporúčením a požiadavkami na rozhranie medzi FV systémom a užívateľskou sieťou podľa STN EN 61727.

### 11. Oprávnenosť z hľadiska preukázania súladu s požiadavkami v oblasti posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie

Navrhnutý fotovoltaický systém je účinným zdrojom výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov. Jeho prevádzka je v súlade s požiadavkami v oblasti posudzovania vplyvov na životné prostredie.

### 12. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození v zmysle § 4 ods. 1 zákona 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov

Dokumentácia o posúdení rizík vrátane zoznamu základných požiadaviek na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, ktoré platia pre technické zariadenie, popis použitých ochranných opatrení na vylúčenie označených nebezpečenstiev alebo na zmenšenie rizík a podľa potreby aj označenia neodstrániteľných rizík súvisiacich s technickým zariadením.

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
Elektrická energia	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie a život	Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	1-6,8
		Dotyk s neživou časťou pri poruche	1-5,78
		Elektrický skrat – výbuch, požiar	1-8
Inžinierske siete na stavenisku (križovatky, súbehy s objektom výstavby)	Elektrická energia, plyn, horľavé látky, voda	Poškodenie inžinierskych sietí a z toho vyplývajúce riziká	9
Statika objektov súvisiacich s výstavbou	Nebezpečenstvo zrútenia pri montáži	Možnosť pádu	2
Profil terénu a prekážky ktoré zasahujú do priestoru výstavby	Nebezpečenstvo pri montážnych prácach	Možnosť pádu	2
Pohyb cudzích osôb a mechanizmov v priestore výstavby	Ohrozenie cudzích osôb počas výstavby	Možnosť pádu	2

Ochranné opatrenia :

1. Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
2. Používanie pracovných pomôcok a ochranných pomôcok podľa predpisov
3. Zákaz vstupu nepovolaným osobám
4. Všetky práce pri montážach, údržbe, opravách a obsluhu povoliť len pracovníkom s predpísanou kvalifikáciou.

5. Práce s otvoreným ohňom vykonávať len s povolením na prácu
6. Ochrana pred ÚEP v normálnej prevádzke – ochrana pred dotykom živých častí podľa STN 33-2000-4-41 izolovaním živých častí, zábranami, alebo krytím, prekážkami, umiestnením mimo dosahu
7. Ochrana pred ÚEP pri poruche – ochrana pred dotykom neživých častí podľa STN 33 2000-4-41 samočinným odpojením napájania, používaním zariadení triedy II, nevodivým okolím, prúdovým chráničom
8. Pravidelné revízie a prehliadky EZ vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.
9. Vyznačenie a vytýčenie trás inžinierskych sietí

Vytypované lokality pre dané neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	miesta, kde sa vyskytuje neodstrániteľné nebezpečenstvo
El. energia	elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie a život	Elektrický skrat – vznik požiaru	živé elektrické časti, neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti
		Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	
		Dotyk s neživou časťou pri poruche	

Posúdenie rozsahu rizika

	Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci v prípade: najlepšom 1) najhoršom 2)	Stupeň možných následkov na zdravie v prípade: najlepšom 3) najhoršom 4)
1.	Elektrický skrat – vznik požiaru	žiadna vysoká	žiadna vysoká
2.	Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	žiadna vysoká	žiadna vysoká
3.	Dotyk s neživou časťou pri poruche	žiadna vysoká	žiadna vysoká

1. najlepší prípad : z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je : dodržiavanie pracovnej disciplíny, dodržiavanie pracovných a bezpečnostných predpisov, súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia, väčšia vzdialenosť od výskytu nebezpečenstva a ohrozenia

2. najhorší prípad : z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je : nedodržanie pracovnej disciplíny, porušenie pracovných a bezpečnostných predpisov, súbeh viacerých nebezpečenstiev a ohrození.



3. najlepší prípad : z hľadiska možných následkov na zdravie je pri výskyte daného nebezpečenstva alebo ohrozenia minimálny dopad na zdravie zamestnanca.
4. najhorší prípad : z hľadiska možných následkov na zdravie je, ak sa pri výskyte daného nebezpečenstva alebo ohrozenia predpokladá najhorší možný dopad na zdravie zamestnanca.

Tornaľa: 17.2.2023

Vypracoval: Alexander Pusztai



Príloha č.1

## ***Plochy modulov***

### **1. Plocha modulu**

Generátor E1. Plocha modulu

Názov	MENERT spol., s.r.o.
Moduly PV	66 x CS3W-455MS 1500V (v2)
Výrobca	Canadian Solar Inc.
Sklon	15 °
Orientácia	Juh 180 °
Typ montáže	Vztýčená - strecha
Rozloha generátora PV	145,8 m <sup>2</sup>



Obrázok: 1. Plocha modulu MENERT spol., s.r.o.

