

**Enprotech a.s.**  
Kukučínova 86/9, Košice

---

Email: [sohajda@dol.sk](mailto:sohajda@dol.sk)

# **FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE**

## **FVE Mäso Melek**

**Projektová dokumentácia k ohláseniu drobnej stavby  
a k žiadosti o pripojenie**

Vypracoval: Ing. Jozef ŠOHAJDA  
22.03.2022

## A. Sprievodná správa

### 1. Identifikačné údaje stavby

Názov stavby:	FVE Melek, Nitra
Miesto stavby:	Melek 231, 952 01 Melek parc. č.: 3074, 3075, 3077, 3080, 3081
Charakter stavby:	Obnoviteľný zdroj energie – lokálny zdroj
Investor:	Mäso Melek, s.r.o.
Sídlo:	Melek 231 952 01 Melek
Spracovateľ:	Ing. Jozef ŠOHAJDA, Enprotech, a.s.
Stupeň:	Dokumentácia pre žiadosť o pripojenie zdroja na výrobu elektriny do distribučnej sústavy a k ohláseniu drobnej stavby
Termín spracovania:	03/2022

## B. Technická správa

### 1. Úvod

Projekt rieši výrobu el. energie pre vlastnú spotrebu el. energie a napojenie predmetného objektu do distribučnej siete (DS), rozvod silnoprúdu vrátane merania a regulácie pre inštaláciu lokálneho fotovoltického zdroja o inštalovanom výkone **199,92 kWp**. Fotovoltické panely budú umiestnené v areáli spoločnosti Mäso Melek, na budovách nachádzajúcej sa na parcele č. 3074, 3075, 3077, 3080 a 3081 registra C v katastri obce Melek, okres Nitra.

Projekt bol vypracovaný na základe podkladov a požiadaviek investora a technického návrhu firmy Enprotech a.s., ďalej na základe platných noriem STN, vyhlášok a smerníc a na základe katalógov elektrotechnických výrobkov.

Prevádzka zdroja bude Lokálnym zdrojom v zmysle §4b zákona č.309/2009 Z.z.

### 2. Základné technické údaje

#### 2.1 Prúdová sústava:

V rámci inštalácie budú použité tieto rozvodné siete a napätia:

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

2DC 120-900 V

#### 2.2 Výkonová bilancia (výkon získanej el. energie):

##### Menič SUNGROW, typ SG33CX:

Nominálny vstupný DC výkon:	38 kW
Nominálny výstupný AC výkon:	<b>33 kW</b>
Výstup. prúd :	55,2 A
Počet:	<b>3 ks</b>

##### Menič SUNGROW, typ SG50CX:

Nominálny vstupný DC výkon:	55,5 kW
Nominálny výstupný AC výkon:	<b>50 kW</b>
Výstup. prúd :	83,6 A
Počet:	<b>2 ks</b>

#### Zostava fotovoltických panelov E1-E5:

- **408 ks FV panelov** Q CELLS, Q.PEAK DUO ML-G11.2 490 Wp

$$P_i = 408 \text{ ks} \times 490 \text{ Wp} = \mathbf{199,92 \text{ kWp}}$$

Výkonová bilancia:

- inštalovaný špičkový FV výkon (DC strana):	<b>199,92 kWp</b>
- max. výst. meničov (AC strana) :	<b>Piac = 199 kW</b>
- ročný energetický výnos:	<b>212,521 kWh</b>

**2.3 Súvisiace normy STN a predpisy, hlavne:**

- STN 33 2000-1:2009 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície.
- STN 33 2000-4-41:2007 Elektrické inštalácie budov: Zaistenie bezpečnosti - Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
- STN 33 2000-4-43:2010 Elektrické zariadenia : Ochrana proti nadprúdom
- STN 33 2000-4-442:2013 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-442: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana elektrických inštalácií nízkeho napätia pred dočasnými prepätiami v dôsledku zemných spojení v sieťach vysokého napätia a v dôsledku porúch v sieťach
- STN 33 2000-4-473:1995 Elektrické zariadenia : Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
- STN 33 2000-5-51:2010+A11 Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
- STN 33 2000-5-54:2012 Elektrické inštalácie budov: Uzemňovacie systémy a ochranné vodiče.
- STN 33 2000-5-52:2012 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody
- STN 33 2000-6:2007 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6:Revízia
- STN 330120:2012 Normalizované napätia IEC.
- STN 34 1050:1970 Predpisy pre kladenie silových elektrických vedení
- STN 34 3100:2001 Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách
- STN IEC 61140 - Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
- STN EN60865-1:2012 Skratové prúdy, Výpočet účinkov. Časť 1: Definície a výpočtové metódy

**2.4 Zaradenie el. zariadenia podľa miery ohrozenia vyhl. č.508/2009 Z.z.:**

- Skupina B

### 3. Popis riešenia FV systému

Pre fotovoltický systém je navrhnutý celkom 408 ks ks fotovoltických panelov o výkone 490 Wp od výrobcu Q CELLS, typ Q.PEAK DUO ML-G11.2. **Celkový výkon systému 199,92 kWp** je rozdelený do FV zostav s označením E1-E5.

Celkové meranie vyrobenej el. energie z fotovoltického zdroja - FVZ je v rozvádzači ochrán RAC, ako aj sieťová ochrana, ktorá v prípade odchýlky sledovaných parametrov distribučnej siete (napätie, podpätie, nadfrekvencia, podfrekvencia) od normovaných hodnôt, automaticky odpojí fotovoltický generátor od dodávky elektriny do rozvodu NN, resp. distribučnej siete. Táto ochrana pôsobí teda na interný odpojovač, ktorý je v našom prípade tzv. **hlavným rozpojovacím miestom – HRM** zdroja. O nastavení sieťovej ochrany bude vystavený samostatný protokol o nastavení ochrán, kde sa uvedie typ a sériové číslo ochrany.

Predmetné odberné miesto (OM) s **EIC** kódom **24ZZS60849220000** je pripojené do distribučnej sústavy cez fakturačné meranie s hlavným ističom s hodnotou B 400A/3. Osadený 4-kvart. elektromer s polopriamym meraním je v rozvádzači RE (NN-RH trafostanice), umiestnenej v areáli pri stĺpovej trafostanici 22/0,4 kV.

Tento fakturačný elektromer sa využije ako meradlo pre odber elektriny pre predmetné OM a aj na meranie dodávky prípadného prebytku el. energie z FVZ do distribučnej siete DS.

**Zostava E1-E5** bude obsahovať celkom 408 ks fotovoltických monokryštalických panelov zapojených v sériovo-paralelnom zapojení stringov. Vetvy sa pripoja do príslušných meničov na príslušné MPPT vstupy. Z týchto stringov budú meniče premieňať jednosmernú energiu na striedavú a budú ju dodávať do NN lokálnej siete spoločnosti Mäso Melek pre vlastnú spotrebu a v prípade prebytkov bude meraná dodávka elektriny do distr. siete DS ZSD, a.s do výšky schválenej MRK lokálneho zdroja.

**Fotovoltické panely** budú montované na konštrukcie z hliníku od spol. QCELLS (vid. príloha), typ konštrukcie sa určí podľa strešnej krytiny (s uchytením na trapéz, betónové tašky a pod.). Sklon konštrukcie je podľa sklonu jednotlivých striech a orientované podľa orientácie budov. Rozmiestnenie panelov je prílohou PD.

**Meniče (invertor)** v navrhovanom FV systéme zaisťuje priamu dodávku vyrobenej solárnej elektriny nafázovaním sa na miestnu sieť 400V/50Hz. Navrhnuté sú 3-fázové decentralne meniče od výrobcu SUNGROW, typová rada SG33CX a SG50CX. Budú umiestnené v technickej miestnosti hlavnej budovy vedľa hlavného rozvádzača RH a prepojené do RH cez rozvádzač ochrán RAC. K meničom budú privedené jednosmerne príводы z FV zostav E1-E5 pomocou solárneho kábla Solar-flex 6 mm.

## 4. Meranie a regulácia

### 4.1. Meranie na svorkách generátora:

Na meranie celkovej vyrobenej el. energie na svorkách FV generátora je použitý jednotarifný statický 3-fázový **certifikovaný elektromer** typ AMT B2C-FA4TE v zapojení pre polopriame meranie s MTP 500/5A 10VA 0,2s **s priebehovým meraním**, s optickým rozhraním a s výstupom RS485 **pre diaľkový odpočet údajov**. Digitálny elektromer je triedy presnosti 1, s ref. napätím 400/230 V a s prúdovým rozsahom do 1-5A.

Elektromer má certifikát MID podľa smernice 2004/22/ES a certifikát SMÚ.

### 4.2 Sieťová ochrana a prenos dát na dispečing:

Pre potreby diaľkového prenosu signalizácie, meraní a ovládania komplexne (podľa požiadaviek ZSD) z FVZ na dispečing bude pri rozvodni umiestnená skrinka RAC s diaľkovým ovládaním – riadiacim systémom. Prenos stavov výkonových prvkov, meranie, ovládacie povely z celej FVZ podľa požiadaviek investora a objednávateľa

bude obstarávať telemetrická podstanica prostredníctvom diaľkového prenosu cez LTE modem so SIM kartou verejného operátora. Meranie bude zabezpečovať ochrana SEL na základe merania na NN strane.

Rozvádzač RAC bude obsahovať:

- telemetrickú podstanicu
- LTE modem
- napájací zdroj
- ochranu SEL
- akumulátorové batérie AKU1, 2 (12V, max 44Ah)
- ističe, svorkovnice, káblové kanály

4.3. Ovládanie a signalizácia:

Ako hlavné rozpojovacie miesto (HRM) – kontaktné rozpojenie prúdovej cesty a teda odstavenie / pripojenie FVZ do distribučnej siete je navrhnutý výkonový stýkač OKM (HRM) v rozvádzači RAC, ktorý bude možné diaľkovo vypnúť povelom z dispečingu PDS a zablokovat' ho vo vypnutom stave.

Výkonový stýkač HRM OKM bude možné ovládať nasledovne:

Vypínanie a blokovanie:

- vypínanie stýkača HRM OKM z diaľky (dispečing) je možné kedykoľvek
- pri vnútornej poruche ochrany SEL dochádza k automatickému vypnutiu HRM.

Zapínanie:

- stýkača HRM OKM sa zapne automaticky, pokiaľ budú splnené nasledovné podmienky:

a) nebude nabehnutá ani jedna ochranná funkcia (podpätie, prepätie, podfrekvencia, nadfrekvencia )

b) bude z diaľky navolený stav „ODBLOKOVANÝ“

c) nebude nabehnutá vnútorná porucha ochrany SEL

d) nebude strata ovládacieho napätia

Na blokovanie zapnutie slúži vnútorná logika ochrany SEL cez ktorej kontakty je vedená zapínacia cesta stýkača HRM OKM. Tento stav musí trvať 15 minút. Po tomto čase sa stýkač automaticky zapne.

4.4 Sieťová ochrana:

Pre prípad náhleho, alebo zámerného vypnutia napájacej siete zdroja 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 **sieťová ochrana OKA**, ktorý stráži prekročenie prednastavených parametrov nadfrekvenčnej a podfrekvenčnej ochrany, sled fáz, napät'ovú nesymetriu a v prípade prekročenia odpojí generátor od siete pomocou stýkača **OKM-HRM – hlavné rozpojovacie miesto**.

Táto sieťová ochrana – od výrobcu **SEL** v prípade prekročenia nastavených hodnôt dá povel stýkaču na odpojenie od siete a k opätovnému zapnutiu dôjde až po 15 min. bez napäťovej prestávky, ak sa sieťové napätie a frekvencia pohybujú v prípustných medziach.

Sieťová ochrana 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.

## 5. Káblové rozvody a trasy

Typy káblov budú uvedené v schémach príslušných rozvádzačov v ďalšom projektovom stupni. Káblové rozvody budú prevedené Cu káblami, silové typu CYKY-J, FLEX-SOL, CYA, dátové typu FTPve – CAT5E.

Rozvody na stene, resp. prestupy strechou a ostatné rozvody budú v elektroinštalčných lištách, žľaboch, 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.

## 6 . 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.

### ***Odpady***

Pri realizácii fotovoltickej elektrárne sa nepredpokladajú žiadne odpady, nakoľko oceľová konštrukcia podpornej konštrukcie bude vyrábaná u špecializovanej firmy na mieru a na mieste bude zmontovaná. Fotovoltické panely budú na miesto stavby dovážané postupne v kontajneroch a montované. Prevádzkovaním fotovoltickej elektrárne nebude vznikať žiadny komunálny odpad.

Opad, ktorý vznikne počas realizácie stavby bude triedený a ukladaný do kontajnerov a odvezený na riadenú skládku.

## **7. 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.

Košice: 21.03.2022

Vypracoval: Ing. Jozef Šohajda