

Projektová dokumentácia

TECHNICKÁ SPRÁVA

VYHRADENÉ TECHNICKÉ ZARIADENIE ELEKTRICKÉ
podľa 508/2009 Z.z - §4 – B
DOKUMENTÁCIA PRE REALIZÁCIU STAVBY

INVESTOR A ÚDAJE STAVBY:

Názov Stavby:

- Lokálny zdroj elektriny -
Lokálny zdroj elektriny Pečenice 69 50kW

investor:

ing. Ján Vaľko SHR IČO:50144707

Miesto stavby:

Parcelné čísla a k.ú.:

PEČENICE 69 935 03 BÁTOVCE
PEČENICE 69 935 03 BÁTOVCE k.ú.:845841, p.č.:1044/1,
1044/2

Okres:

Levice

Kraj:

Nitrianský

Spracovateľ PD:

Peter Zamiška
0007/50/22/EZ-A-E2,A/OSV

Zodp. Projektant:

Peter Zamiška
0007/50/22/EZ-A-E2,A/OSV

Stupeň:

Realizačná projektová dokumentácia



22.03.2026

1. ÚVOD

Projekt rieši inštaláciu fotovoltaického zariadenia na streche s celkovým výkonom 64800 Wp. Súčasťou projektu sú kryštalicke fotovoltaické panely, konštrukcia, striedač, rozvádzač AC a DC časti. Projekt ďalej rieši napojenie fotovoltaickej elektrárne (vyvedenie výkonu) do vnútornej siete – rozvádzača RH, nakoľko je FV určená na pokrytie vlastnej spotreby, odovzdávacie miesto – HRM medzi fotovoltaickou elektrárnou a distribučnou sieťou, resp. hlavným rozvodom.

1.1. ROZSAH PROJEKTU

Predmetom tejto dokumentácie je projekt elektroinštalácie fotovoltaického zariadenia v prevádzke s distribučnou sústavou na streche objektu určenej na pokrytie vlastnej spotreby. Fotovoltaické zariadenie má nominálny výkon 64800 Wp a celý výkon bude vyvedený do hlavného rozvádzača objektu RH.

1.2. PREDMET PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

- DC rozvody prepojenia fotovoltaických panelov, pripojenie optimizérov SUN-XL02-B
- Certifikovaný 3-fázový striedač napätia DC/AC DEYE SUN-50K-SG01HP3-EU-BM4,
- pripojenie a istenie, prepäťová ochrana DC, pripojenie a istenie jednosmernej časti, fotovoltaických panelov
- Pripojenie a istenie, prepäťová ochrana AC, pripojenie a istenie striedavej časti
- dozbrojenie AC časti rozvádzača RH
- pripojenie a istenie batérie

1.3. PODKLADY PRE SPRACOVANIE PROJEKTU

- Požiadavky investora, prehliadka miesta inštalácie
- podklady výrobcov zariadení,
- platné predpisy a STN

2. HLAVNÁ CHARAKTERISTIKA

Obnoviteľným zdrojom elektrickej energie je fotovoltaický zdroj s výkonom panelov 64800 Wp. Celkový inštalovaný výkon 3-fázového striedača / striedačov je 50 kW.

2.1. PREHĽAD FVZ

Inštalovaný výkon navrhovaných fotovoltaických panelov LONGi LR5-66HTH-540M 120 kusov, (540 Wp/panel LONGi LR5-66HTH-540M) celkovo 64800 Wp

Použité meniče: navrhované 1kus DEYE SUN-50K-SG01HP3-EU-BM4.

Výstupný výkon meničov 50 kW

2.2. PRÚDOVÁ A NAPÄŤOVÁ SÚSTAVA

STRIEDAVÁ STRANA AC :

- 3/PEN AC, ~ 50Hz, 400/230V/TN-C
- 3/PEN/(NPE) AC, ~ 50Hz, 400/230V/TN-C-S
- 3/PE/N AC, ~ 50Hz, 400/230V/TN-S
- najvyš. dovol. prúdy a navyš. zaťaž. obv. V RH 160A

JEDNOSMERNÁ STRANA DC:

2/DC 0-1000V/IT

- najvyš. dovol. prúdy a navyš. zaťaž. obv. v R-FVZ, DC časť 25 A

Menovitá vypínacia schopnosť ističov podľa dostupných technických parametrov je 10 kA ktorá podľa IEC 947-2 vyhovuje z hľadiska skratovej odolnosti. Skupina EZ podľa vyhl. č. 508/2009 Z. z. " B ", napäťové pásmo II. podľa STN 33 01 10

2.3. OCHRANNÉ OPATRENIE V ZMYSLE STN 33 2000-4-41: 2007

Základná ochrana /ochrana pred priamym dotykom/ v časti DC:

(podľa STN EN 61140 a STN 33 2000-4-41 čl. 411.2)

Ochrana živých častí je riešená izoláciou, zábranami a krytmi

Ochrana pri poruche /ochrana pred nepriamym dotykom/v časti DC:

(podľa STN EN 61140, STN 33 2000-4-41 čl. 411.3 a STN 33 2000-7-712)

Ochrana pred nepriamym dotykom bude riešená ochranným pospájaním. Pretože pomer medzi menovitým prúdom FV panela a skratovým prúdom je veľmi malý, nie je možné použiť ochranu samočinným odpojením pri poruche, ktorá spočíva v automatickom odpojení poruchovej časti pretavením alebo vypnutím ochranného prvku pri poruche (pre túto ochranu je potrebné mať vyšší skratový prúd). Nie je teda možné dosiahnuť automatického odpojenia od zdroja napájania v požadovanom čase podľa STN 33 2000-4-41 čl. 411.3.2. Ochranné pospájanie bude riešené v zmysle STN 33 2000-4-41:2007 čl.411.3.1.2.

Základná ochrana /ochrana pred priamym dotykom/ v časti AC:

(podľa STN 33 2000-4-41 čl. 411.2 a STN EN 61140)

Ochrana živých častí do 1000V za striedačmi je riešená izoláciou a krytmi.

Ochrana pri poruche /ochrana pred nepriamym dotykom/ v časti AC:

(podľa STN 33 2000-4-41 čl. 411.2) Ochrana pred nepriamym dotykom (neživých častí do 1000V) bude riešená ochranným uzemnením, ochranným pospájaním a samočinným odpojením pri poruche.

Ochranné uzemnenie bude riešené v zmysle STN 33 2000-4-41:2007 čl. 411.3.1.1., ochranné pospájanie v zmysle STN 33 2000-4-41:2007 čl. 411.3.1.2 a samočinné odpojenie pri poruche v zmysle STN 33 2000-4-41:2007 čl. 411.3.2

2.4. STUPEŇ DODÁVKY ELEKTRICKEJ ENERGIE

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie podľa STN 34 1610 - 3 stupeň, § 16107 a § 16110.

2.5. SPÔSOB PREVÁDZKY ZDROJA FVZ

Výkon z fotovoltických panelov bude určený na vlastnú spotrebu elektrickej energie, ktorá bude primárne využívaná na napájanie vlastnej spotreby objektu. Princíp využitia elektrickej energie spočíva v tom, že spotreba je prioritne uspokojovaná z fotovoltickej elektrárne. Pokiaľ výkon FV elektrárne nie je postačujúci na pokrytie spotreby, energia je doplnená z batérie prípadne distribučnej siete. V opačnom prípade, pokiaľ je energie z FV elektrárne nadbytok, smartmeter bude upravovať dodávaný výkon do vnútorných NN rozvodov na striedači.

2.6. OCHRANA PRED PREPÄTÍM

Pred postupujúcimi prepäťovými vlnami je predmetná DC/AC elektroinštalácia a FVZ zabezpečená prepäťovými ochranami:

- prepäťovou ochranou DC v rozvádzači R-FVZ DC
- prepäťovou ochranou AC v rozvádzači R-FVZ AC

2.7. ZARADENIE ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA

Fotovoltická elektráreň - technické zariadenie na výrobu elektrickej energie s výkonom do 500 kWp. Technické zariadenia elektrické sú zaradené podľa § 4 a prílohy č. 1 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. do skupiny B s vyššou mierou ohrozenia.

2.8. DRUH PROSTREDIA A KRYTIE

• **Vnútná el. inštalácia FVZ: V riešených priestoroch platí toto triedenie vonkajších vplyvov:**

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AN1, AP1, AQ1, AA4, AU1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1 Všetky triedy vonkajších vplyvov majú požadovanú charakteristiku pre výber a inštaláciu zariadení normálne priestory

• **Vonkajšia elektroinštalácia FVZ:**

AA7, AB7, AC1, AD1 + dážď, AE5, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AN1, AP2, AQ3, AA2, AS2, AT1, AU2, BA1, BC1, BD2, BE1, CA1, CB1

Priestory z hľadiska nebezpečenstva úrazu el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41:

Riešené priestory vo vnútri objektov - priestory normálne

Vonkajšie priestory - priestory normálne

Určeným triedam vonkajších vplyvov musí zodpovedať prevedenie elektroinštalácie podľa STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-51 a ďalších súvisiacich platných noriem. Uvedené triedy vonkajších vplyvov musia byť pred uvedením zariadenia do prevádzky preverené a potvrdené alebo opravené. V prípade zmeny charakteru miestností sa musí prekontrolovať, či elektrické zariadenia vyhovujú zmeneným podmienkam.

3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Fotovoltický zdroj (FVZ) s celkovým výkonom FV generátora 64800 Wp (FVG) bude umiestnený na streche. Ostatné periférie budú umiestnené na objekte a v objekte (rozdávateľ R-FVZ AC, R-FVZ DC, striedač a prepojovacie káble AC/DC).

Strecha objektu je s miernym sklonom do 10°, s odolnosťou na osadený FVG o hmotnosti cca 3840kg na celú plochu záberu (posúdenie vykoná statik).

Navrhovaný FVZ bude vyrobený EE dodávať do existujúcej el. inštalácie 400/230V objektu (vlastná spotreba) prostredníctvom exist. Rozvádzača RH, ktorý je na napojenie riešeného FVZ pripravený s ochranným prvkom B80/3 v objekte. Pre FVG budú použité fotovoltaické panely (solárne) - LRS-66HTH-540M v celkovom počte 120ks. Tieto panely dokážu zachytávať priame, rozptýlené a odrazené slnečné svetlo pre max výrobu. Panely budú uložené na streche na AL konštrukcií.

Ako menič jednosmerného napätia (DC) na striedavé (AC) bude použitý solárny hybridný striedač typu SUN-50K-SG01HP3-EU-BM4 o výkone 50kW s batériovým úložiskom 60kWh BOS-G60 PRO. Konfigurácia FVZ (dimenzia, počet a zapojenie FV panelov) vrátane solárneho invertora a prepojovacích DC káblov je navrhnutá za pomoci PC konfigurátora, ale je možné ju riešiť aj bez PC.

Zberný systém je tvorený vodičom pre DC prúd typu H1Z2Z2-K 6mm².

Prepojovacie DC a AC káble medzi FVG a pripájacím exist. Rozvádzačom HR by mali byť z hľadiska efektívnosti FVZ podľa možnosti čo najkratšie. Prepojovacie káble budú zo strechy do objektu vedene v oceľovo/plechových žľaboch s dostatočnou úpravou.

Sieťová ochrana je realizovaná ochranou typu HRN 100/2 so sledovaním frekvencie, napätia (podpätie, nadpätie, podfrekvencia, nadfrekvencia, nysymetria).

Hlavné rozpojovacie miesto je realizované galvanickým oddelením rozvodu FVZ a tvrdej siete v rozvádzači R-FVZ AC.

FVZ je prostredníctvom invertora, ochrany HRN-100/2 v komunikácii s meracím prvkom stavu a taku energie SMARTMETER v stave prevádzky len za prítomnosti tvrdej siete t.j. systém FVG nepracuje do siete bez napätia vo verejnej sieti, napr. pri výpadku verejnej siete NN systém je prevádzkovaný ako ostrovný (z batériového úložiska s blokováním dodávky do siete)

Použité prvky:

FV panel	LR5-66HTH-540M	120ks
Invertor	SUN-50K-SG01HP3-EU-BM4	1ks
Batéria	BOS-G60 PRO	1ks
Meranie	Eastron Elektromer SDM630 Modbus V2	1ks
SIETĚOVÁ OCHRANA	HRN100/2	1ks
R-FVZ DC	Rozvádzač s ochranami	1ks
R-FVZ AC	Rozvádzač s ochranami	1ks
VODIČ DC	H1Z2Z2-K 6mm ²	
VODIČ POSPÁJANIA	H07V-K 16 mm ²	120m
VODIČ ROZVODU	CYKY-J 4x35 mm ²	20m
	H07RN-F 5x25 mm ²	10m
VODIČ LAN (monitoring)	CAT5a	50m

String 1: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU1, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 2: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU1, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 3: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU1, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 4: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU1, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 5: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU5, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 6: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU6, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 7: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU7, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

String 8: 15ks FV panelov LONGi LR5-66HTH-540M,(15 sériovo spojených panelov). orientovaných na východ je pripojený na vstupných svorkách poistkového odpínača FU8, istené dvojpólovým poistkovým odpínačom FU1 ETI EFH 10DC 1000V 10x38mm 2pólový 25A osadeným valcovými poistkami typu ETI GPV 10x38 DC 20A/1000V. Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca $U_{OC\ MAX} = 757,3V$, Maximálny prúd $I_{MPP} = 13,85A$

Pre účely návrhu a dimenzovania zariadení sa uvažuje max. hodnota napätia $U_{OC\ MAX} 811,36\ V\ DC$ pre zdroj FV pri napätí panelu $U_{OC} = 49,50\ V$ a maximálny prúd nakrátko $I_{SC\ MAX} = 13,85A$

Výpočet $U_{OC\ MAX}$ a $I_{SC\ MAX}$ Podľa STN 33 2000 7-712 Príloha B (normatívna) Výpočet $U_{OC\ MAX}$ a $I_{SC\ MAX}$
Maximálne napätie(naprázdno) a skratový prúd rozpojeného reťazca:

panel LONGi LR5-66HTH-540M/ Maximálne napätie (naprázdno) rozpojeného reťazca:

$$U_{OCmax} = N \times V_{oc} \times [1 + (\beta_{Voc} \times (T_{min} - 25))]$$

- **N** Počet FV modulov v sériovom reťazci
- **Voc** Napätie naprázdno modulu pri štandardných testovacích podmienkach (STC: 25°C, 1000 W/m²) – uvedené na štítku modulu.
- **β_{Voc}** Teplotný koeficient napätia naprázdno (%/°C alebo V/°C) – uvedený v technickom liste modulu.
- **Tmin** Najnižšia predpokladaná teplota okolia v danej lokalite (°C).

$$U_{OC\ MAX} = 1,09275 \times 15 \times 49,50 = 811,36 \sim 811,36\ U_{OC\ MAX} < 1000\ V\ \text{ok}$$

Maximálny prúd nakrátko: $I_{SC\ MAX} =$

$$\frac{1,25 \times I_{SCSTC}}{1,25 \times 13,85 = 17,3125\ \text{ok}}$$

Istenie musí chrániť DC kábel, t.j.

$$I_{n_fuse} \leq I_z$$

$I_{n_fuse} \leq I_z$

(prúdová zaťažiteľnosť kábla).

$$U_{n_fuse} \geq U_{oc_max} = N \times V_{oc} \times (1 + \beta_{Voc} \times (T_{min} - 25))$$

$$U_{n_fuse} \geq U_{oc_max} = N \times V_{oc} \times (1 + \beta_{Voc} \times (T_{min} - 25))$$

Zjednodušené:

$$U_{n_fuse} \geq 1,15 \times \text{Súčet } V_{oc} \text{ modulov}$$

$$U_{n_fuse} \geq 1,15 \times \text{Súčet } V_{oc} \text{ modulov}$$

Pre stringy sa zvyčajne používajú poistky s menovitým napätím 1000V DC alebo 1500V DC.

4. HLAVNÉ ROZPOJOVACIE MIESTO HRM

Pre zaistenie oddelenia Lokálneho zdroja elektriny od distribučnej siete NN v prípade poruchy na distribučnej sieti NN t.j. ochrany pred nežiaducimi dodávkami elektrickej energie do distribučnej siete NN v prípade poruchy, je systém ochrán navrhnutý a realizovaný tak, aby zabezpečil nasledovné funkcie:

- Automatické odpojenie zdroja od zariadení distribučnej siete NN pri strate napätia v distribučnej sieti NN a to už v prípade výpadku jednej fázy je automatické blokovanie proti zapnutiu do doby obnovenia napätia v sieti.
- Zabezpečiť sieť proti možnosti vzniku prepätí a asymetrickej dodávky. Pre zabezpečenie týchto funkcií je inštalovaná ochrana HRN 100-2.

Napäťová ochrana (podpätie - $U<$):

Nastavuje sa na $0,85 U_n$

U_n 195,5 V

Čas vypnutia: 1,5 s

Napäťová ochrana (prepätie - $U>$):

Nastavuje sa v dvoch stupňoch, často $1,1 U_n$

U_n 253 V

Čas vypnutia: 3,0 s

Frekvenčná ochrana (podfrekvencia - $f<$):

$f < 47,4$ Hz.

Čas vypnutia: 0,2 s

Frekvenčná ochrana (nadfrekvencia - $f>$):

$f > 51,6$ Hz

Čas vypnutia: 0,2 s

V rozvádzači RH umiestnený odpájací Inštalčný stýkač 150A KM-HRM1, zabezpečujúci galvanické odpojenie od siete NN v prípade straty napätia. Odpájací stýkač KM-HRM1 je ovládaný ochranným relé HRN-100/2 inštalovanou na DIN v rozvádzači R-FVZ AC.

5. OCHRANA PRED BLESKOM

Ochranu objektu a navrhovaného fotovoltického zariadenia pred účinkami blesku je riešená podľa STN EN 62305 – 1 až 4 – rieši projekt elektroinštalácie.

6. POSPÁJANIE ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ

Je prevedené podľa STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54. Cieľom ochranného pospájania je vyrovnať v blízkosti chránenej časti všetkých dosiahnuteľných vodivých častí na rovnakú úroveň s nulovým potenciálom zeme. Pre FVZ je prevedené hlavné a doplnkové pospájanie.

6.1. HLAVNÉ POSPÁJANIE

Hlavné pospájanie v objekte tvorí základový zemnič, pre vyrovnanie potenciálu medzi všetkými neživými časťami. Pre FVZ sa navrhuje ekvipotenciálna svorkovnica HUS-FVZ. Pre FVZ sa prevedie pospájanie na ekvipotenciálnu svorkovnicu HUS (prípojnica potenciálového vyrovnania). HUS-FVZ sa umiestni pri meniči DEYE. Na ekvipotenciálnu svorkovnicu HUS-FVZ sa pripojí:

- Striedač (PE svorka) zelenožltým vodičom CYA 6mm²
- Statické hliníkové konštrukcie a polohovacie konštrukcie pre FV panely zelenožltým vodičom CYA 16mm²
- hlavný rozvádzač (PE zbernica) zelenožltým vodičom

Vodič PE:

- Nesmie mať menší prierez než polovica prierezu najväčšieho ochranného vodiča v inštalácii, najmenej však 6mm². Prierez nemusí byť väčší ako 25mm², ak je vodič z medi. Ak je vodič z iného kovu, vodič má mať ekvivalentnú vodivosť ako má medený vodič.
- Prevedená je vodičom CYA 6-16mm² zelenožltej farby.
- Na EP sa pripoja vodičom CYA 6-16mm² zelenožltej farby kovové konštrukčné časti objektu.

Pospájanie FVZ:

- K prípojnici HUS-FVZ sa pripojí pospájanie FV stringov zelenožltým vodičom CYA 16mm²
- K ekvipotenciálnej svorkovnici HUS-FVZ sa pripojí hlavný rozvádzač elektroinštalácie budovy zelenožltým vodičom CYA 16mm²
- K ekvipotenciálnej svorkovnici sa pripojí SPD rozvádzača RH zelenožltým vodičom CYA 16mm²
- K ekvipotenciálnej svorkovnici HUS-FVZ sa pripojí SPD rozvádzača R-FVZ DC zelenožltým vodičom CYA 16mm²
- Všetky nosné konštrukcie (kovové nosné konštrukcie fotovoltických panelov sa vodivo navzájom pospájajú (prepojenie v jeden celok) a pripoja sa k hlavnému pospájaniu FVZ
- HUS-FVZ sa pripojí na vonkajšie uzemnenie objektu v zemi drôtom FeZn $\Phi 10$, alebo pásom FeZn 30x4 mm. Uzemnenie na hodnotu $R_z < 10\Omega$.

7. BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI A OBSLUHE EL. ZARIADENIA, MONTÁŽNE PRÁCE, ÚDRŽBA A OSTATNÉ

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 poruchy vzniknuté na elektrickom zariadení boli bezodkladne odstránené, alebo poškodené 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 východiskovú odbornú prehliadku so skúškami podľa STN 33 2000-6:2018. Užívateľ (majiteľ) FVZ je povinný si zabezpečovať vykonávanie pravidelných odborných prehliadok. V prípade úrazu el. prúdom, požiaru alebo iného nebezpečenstva sa odpojí (vypne) FVZ samostatne od elektrickej energie vypnutím hlavného stýkača HRM fotovoltickej elektrárne v striedavej AC časti. Ochrana pred úrazom el. prúdom je navrhnutá v súlade s STN 33 2000-4-41. Obsluhu prístrojov v rozvážačoch 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 energia vo FV paneloch a hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle zákona č. 264/1999 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 rozvážačov.

7.1. INDIVIDUÁLNE SKÚŠKY A ODBORNÉ PREHLIADKY A ODBORNÉ SKÚŠKY ELEKTRO ZARIADENÍ

Elektrické zariadenie bude počas výstavby, pred tým, než ho užívateľ uvedie do prevádzky, prehliadnuté, individuálne vyskúšané a bude prevedená odborná prehliadka a odborná skúška (východisková revízia). Individuálne skúšky budú prevedené ako súčasť montáže, pričom budú preskúšané mechanické funkcie jednotlivých zariadení. Počas individuálnych skúšok budú prevádzané i odborné prehliadky a odborné skúšky (východiskovú revíziu) elektro zariadení.

7.2. KOMPLEXNÉ VYSKÚŠANIE ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ

Komplexné vyskúšanie predstavuje overenie, že zmontované zariadenia nevykazujú nedostatky, že z funkčného hľadiska spĺňajú požiadavky projektu a že sú schopné bezporuchovej prevádzky. Všetky montážne a údržbárske práce musia byť vykonávané odbornou firmou pri dodržiavaní platných STN a elektrotechnických predpisov. Pred uvedením do prevádzky sa musia vykonať komplexné skúšky a vypracovať odborná prehliadka a odborná skúška (východisková revízia). V stanovených lehotách je nutné vykonať periodické revízie elektrického zariadenia.

7.3. POSTUP STAVEBNO-MONTÁŽNYCH PRÁC

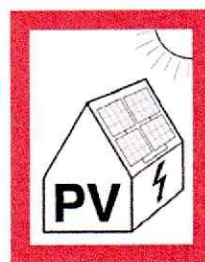
Pri montáži je nutné postupovať podľa platných noriem a predpisov (STN EN 50 110-1, STN EN 50 110-2). Zvlášť je nutné dodržiavať pokyny výrobcov jednotlivých komponentov. Pred akoukoľvek manipuláciou s FV panelmi, je nutné odpojiť celú vetvu (string) na strane DC i AC. Poistkové odpínače v DC rozvádzači **nie je možné používať ako vypínače pri prevádzke - nebezpečenstvo oblúka**. Umiestnenie elektrických zariadení a montážne práce musia byť vykonané tak, aby bola zaručená bezpečnosť nielen pri montáži, ale aj pri obsluhu a údržbe zariadení.

Pri vykonávaní stavebno-montážnych prác musia byť dodržané príslušné ustanovenia nasledovných noriem:

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach
- STN 34 3101 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických vedeniach
- STN 34 3103 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na prístrojoch a rozvádzačoch Všeobecne
- O postupe prác pri montáži musí byť vedený montážny denník
- Montáž káblov musí byť vykonaná bez nežiadúceho pnutia

7.4. VÝSTRAŽNÉ TABUĽKY A NÁPISY

Elektrické zariadenia, prípadne elektrické predmety, musia byť pred uvedením do prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi predpísanými pre tieto zariadenia príslušnými zriaďovacími alebo predmetovými normami. V rozvádzačoch R-FVZ DC a na viditeľných miestach budú okrem bežných výstražných tabuliek umiestnené aj tabuľky „**Pozor spätný prúd**“, „**Označenie FVZ na budove**“ vid'. obrázok



7.5. KVALIFIKÁCIA MONTÁŽNYCH PRACOVNÍKOV A PRACOVNÍKOV ÚDRŽBY

Osoby poverené obsluhou a údržbou elektrického zariadenia musia mať príslušnú kvalifikáciu podľa § 19 Vyhl. MPSVaR č. 508/2009 Z.z.

- § 20 poučená osoba - obsluha elektrického zariadenia MN, NN v krytí IP 20 a vyšším
- § 21 elektrotechnik - obsluha elektrického zariadenia MN, NN v krytí IP 1x a menším
 - obsluha elektrického zariadenia VN
 - práce na elektrických zariadeniach

Tieto osoby musia preukázať znalosť miestnych prevádzkových a bezpečnostných predpisov, protipožiarnych opatrení, prvej pomoci pri úrazoch elektrickým prúdom a znalosť postupu a spôsobu hlásenia porúch na zverenom zariadení. Všetky práce budú vykonávané kvalifikovanými pracovníkmi dodávateľa pod odborným dohľadom špecialistu na montážne práce. Objednávateľ bude pravidelne vykonávať kontrolu prác vrátane preskúšania, aby sa presvedčil, že práce prebiehajú v súlade s technickou dokumentáciou a predpismi. Svoje prípadné pripomienky bude objednávateľ zapisovať do „Montážneho denníka dodávateľa“.

Kontrola akosti a kompletnosti dodávaného diela bude preukázaná nasledovnými dokladmi a protokolmi:

- zápisy o vizuálnej kontrole, vyskúšanie funkčnosti zariadení,
- revízne správy,
- návod pre obsluhu a údržbu.

7.5.1. OSOBY BEZ ELEKTROTECHNICKEJ KVALIFIKÁCIE (LAICI)

Osoby používajúce elektrické zariadenia musia byť oboznámené s jeho obsluhou napríklad formou návodu, alebo iným deklarovateľným spôsobom uvedeným v STN 33 1310: Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia určené na používanie osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie.

8. ÚDRŽBA FV SÚSTAVY

Výmena poškodených prvkov a ich opravy sú individuálne. Pri prevádzke a údržbe je nutné dodržiavať pokyny výrobcu.

8.1. KONTROLA STAVU BEZPEČNOSTI ELEKTRICKÉHO ZARIADENIA

8.1.1. ODBORNÁ PREHLIADKA A ODBORNÁ SKÚŠKA

Odborná prehliadka a odborná skúška (východisková revízia) bude zahájená po ukončení montážnych prác. Táto práca bude vykonaná osobou s príslušným oprávnením - revíznym technikom. Predmetom odbornej prehliadky a odbornej skúšky bude zistenie, či všetky namontované a zapojené zariadenia sú v súlade s príslušnými predpismi a s príslušnou technickou dokumentáciou. Ďalej bude preverovaná okrem iného kvalita spojenia, úplnosť a správnosť označovania elektrického zariadenia. O výsledku odbornej prehliadky a odbornej skúšky sa vyhotoví správa, ktorá musí obsahovať príslušné náležitosti v zmysle Vyhl. č. 508/2009 Z.z. Odbornú prehliadku a odbornú skúšku vykoná dodávateľ montážnych prác podľa príslušnej STN a EN. Ďalšia odborná prehliadka a odborná skúška /periodická/ sa vykonáva v rozsahu a v lehotách podľa príloh č. 5 až 10 Vyhl. č. 508/2009 Z.z. a podľa bezpečnostnotechnických požiadaviek a po každej oprave vyvolanej poruchou, alebo poškodením elektrického zariadenia.

8.1.2. INDIVIDUÁLNE SKÚŠKY

Po vydaní „Správy o výsledku odbornej prehliadky a odbornej skúšky“ a po pripojení napájacieho napätia môžu ihneď začať individuálne skúšky. Po úspešnom pripojení zdroja do distribučnej sústavy a absolvovaní „Funkčnej skúšky“ zamestnanci distribučnej spoločnosti vystavia protokol o vykonaní tejto skúšky

8.1.3. KOMPLEXNÉ SKÚŠKY

Dodávateľ je povinný vyskúšať a preveriť všetky zariadenia. Komplexné skúšky musia potvrdiť, že celý systém, ako meracie prístroje, snímače a operátorské pracovisko fungujú tak, ako boli navrhnuté a zamýšľané. Po úspešnom vyskúšaní bude objednávateľom a dodávateľom podpísaný „Protokol o odovzdaní diela bez nedostatkov“.

8.2. CERTIFIKÁCIA

Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle príslušných zákonov musia byť vybavené príslušnými schvaľovacími a certifikačnými protokolmi spracovanými autorizovanou skúšobňou. Bez týchto dokumentov nie je možné previesť inštaláciu týchto výrobkov.

9. ZÁVER A ZHODNOTENIE

Pretože objekt preberá užívateľ ako celok je potrebné oboznámenie sa s prevádzkovými vlastnosťami elektrického zariadenia. Projektová dokumentácia elektroinštalácie slúži ako doklad pre ohlásenie stavby a realizáciu.

Upozornenie: Projektant neručí za funkčnosť, správnosť a chod zariadení a systému, pokiaľ budú vykonané zmeny káblov, zariadení alebo nastavenia uvedené v projekte stavby bez predchádzajúcej konzultácie s projektantom. Projektant nenesie žiadnu zodpovednosť za zmeny uskutočnené bez jeho písomného súhlasu. Zhotoviteľ je povinný o zistených chybách v dokumentácií, neodkladne informovať projektanta. Zhotoviteľ je povinný skutočné rozmery skontrolovať na stavbe a pripraviť si svoju dodávateľskú dokumentáciu. Táto projektová dokumentácia je podľa parag. 5 ods. 1 zákona č.618/2003 Z.z. v platnom znení projektovým dielom, pričom neoprávnený zásah do autorských práv súvisiacich s uvedeným dielom je trestný podľa parag. 283 ods. 1 zákona 300/2005 Z.z.. Dokumentácia je určená výlučne pre potreby zadávateľa uvedeného v rozpiske vo výkresovej časti. Akékoľvek iné použitie alebo prevod podlieha predchádzajúcemu písomnému súhlasu autora.

**PRÍLOHA Č.1: PROTOKOL O URČENÍ VONKAJŠÍCH VPLYVOV V ZMYSLE STN 33 2000-5-51
VYPRACOVANÝ ODBORNOU KOMISIOU**

V PEČENICE 69 935 03 BÁTOVCE dňa 10.03.2026

Zloženie komisie:

predseda: Roman Kuzmín – zástupca zhotoviteľa

projektant: Peter Zamiška – zodpovedný projektant elektro

Investor: Ing. Ján Valko SHR IČO:50144707

zhotoviteľ: RMKmont s.r.o.

Názov stavby: Lokálny zdroj elektriny Pečenice 69 50kW

Podklady použité na vypracovanie protokolu : Situačné výkresy, obhliadka terénu

Popis technologického zariadenia: NN káblové vedenie je situované vo vonkajšom prostredí, s pôsobením všetkých klimatických vplyvov mierneho pásma.

Rozhodnutie komisie: Na základe predložených podkladov a po uvážení všetkých okolností súvisiacich s prevádzkou zariadenia, komisia stanovila prostredie v zmysle STN EN 33 2000-5-51 na:

OBJEKT : FVZ	TYP PRIESTOROV: SÚVISIACE VONKAJŠIE PROSTREDIE	TYP MIESTNOSTI: VNÚTORNÉ PRIESTORY
TEPLOTA OKOLA	AA7	AA5
ATM. PODMIENKY OKOLIA	AB7	AB5
NADMORSKÁ VÝŠKA	AC1	AC1
VÝSKYT VODY	AD1 + dážď	AD1
VÝSKYT CUDŽÍCH TELIES	AE5	AE1
VÝSKYT KOROZIV. LÁTK	AF2	AF1
MECH.NAMÁHANIE - NÁRAZ	AG1	AG1
MECH.NAMÁHANIE – VIBRÁCIE	AH1	AH1
RASTILINY ALEBO PLIESNE	AK1	AK1
ŽIVOČÍCHY	AL1	AL1
SLNEČNÉ ŽIARENIE	AN1	AN1
SEIZMICKÉ ÚČINNKY	AP2	AP1
BLESK	AQ3	AQ1
POHYB VZDUCHU	AA2	AA4
VIETOR	AS2	-
SNEHOVÁ POKRÝVKA	AT1	-
NÁMRAZA	AU2	AU1
Spôsobilosť osôb	BA1	BA1
Dotyk osôb so zemou (s časťami, ktoré majú potenciál zeme)	BC1	BC2
Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD2	BD1
Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok	BE1	BE1
Stavebné materiály	CA1	CA1
Konštrukcia stavby	CB1	CB1

Zdôvodnenie: Komisia brala do úvahy charakter prevádzky tak, ako to predpokladá projekt stavby.

10. VYHLÁSENIE ZODPOVEDNOSTI PROJEKTANTA PODĽA ČLÁNKU 6.4.4.4 STN 33 2000-6:2018

Názov projektu (stavby):	-Lokálny zdroj elektriny Pečenice 69 50kW
Časť:	Elektroinštalácia Hybridného trojfázového fotovoltického zariadenia s výkonom 64800 Wp
Adresa – miesto inštalácie:	PEČENICE 69 935 03 BÁTOVCE
Dátum ukončenia inštalácie:	12.03.2026
Meno projektanta:	Peter Zamiška
Číslo osvedčenia projektanta:	0007/50/22/EZ-A-E2,A/OSV
Identifikačné údaje spoločnosti zodpovednej za montáž:	RMKmont s. r. o. Tajovského 571/13 972 31 Jalovec

Opis a rozsah inštalácie:

Nová inštalácia	X	Rozšírenie existujúcej inštalácie		Úprava existujúcej inštalácie	
-----------------	---	-----------------------------------	--	-------------------------------	--

Krátky opis inštalácie (rozsah inštalácie spadajúci do riešenia projektom):

Na streche objektu je umiestnených 120 kusov fotovoltických panelov LONGi s nominálnym výkonom 540 Wp. Panely sú spojené do štyroch stringov, uložené sú do dvoch polí s orientáciou na dve svetové strany. Inštalovaný výkon stringu č.1-č.8: 15 x LR5-66HTH-540M / 540 Wp= 8,100 kWp, Celkový inštalovaný výkon v paneloch je 64800 Wp. Celkový inštalovaný výkon FV invertora DEYE SUN-50K-SG01HP3-EU-BM4 je 50kW.

Ja, Peter Zamiška, zodpovedný za návrh (projektovanie) elektrickej inštalácie, o ktorej sú podrobné informácie uvedené vyššie, s využitím primeraných poznatkov a zodpovedného prístupu pri vyhotovení predmetnej projektovej dokumentácie týmto VYHLASUJEM, že projektová práca, za ktorú som bol zodpovedný, je podľa môjho najlepšieho svedomia a presvedčenia v súlade so súborom IEC 60364 (STN 33 2000), s výnimkou odchýlok (ak nejaké sú) uvedených ďalej.

Zodpovednosť podpísanej osoby je obmedzená len na rozsah a obsah vyššie uvedenej projektovej práce a platí len pre účely východiskovej revízie elektrickej inštalácie, vyhotovenej podľa predmetného projektu.

Dátum: 22.03.2026



podpis