



## PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA

07/2024

Complete

Zodpovedný projektant - Ing. Vladimír Bekényi, PhD. - D AND B AQUA

Číslo oprávnenia: OPV-EZ/13/0001/O,S,V - EZ 1/A,B

Telefón: 0902 948 192 / E-mail: dandbaqua@gmail.com

### FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - LOKÁLNY ZDROJ

#### PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA

#### FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE

#### NÁZOV STAVBY

FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE – PIGAGRO-DOLNÉ SEMEROVCE

#### STAVEBNÝ OBJEKT

FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE – 90,000 kW – Pigagro, s.r.o., 935 85 Dolné Semerovce

#### INVESTOR

Pigagro, s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec

#### DODATOČNÉ INFORMÁCIE

#### ČÍSLO DOKUMENTÁCIE

07/2024

#### STUPEŇ PD

Projekt pre stavebné  
povolenie

#### DÁTUM

12.02.2024

#### PROJEKTANT

VYPRACOVAL: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.



## OBSAH

### 01

Technická správa

---

### 02

E1 Situácia

---

### 03

E2 Rozmiestnenie panelov na streche

---

### 04

E3 Blokova schema zapojenia rozvádzača PV

---

### 05

E4 Blokova schema zapojenia rozvádzača PVA

---

### 06

E5 Jednopolová schéma zapojenia

---

### 07

Protokol o určení vonkajších vplyvov

---

## TECHNICKÁ SPRÁVA

Fotovoltaické zariadenie – lokálny zdroj – 90,000 kW



*prevádzka, údržba, montáž, revízia EZ a bleskozvodov*

### IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

Názov stavby:	Fotovoltaické zariadenie – PIGAGRO - Dolné Semerovce - 90,000 kW
Miesto stavby:	Pigagro, s.r.o., 935 85 Dolné Semerovce, EIC:24ZZS6116636000W
Investor:	Pigagro, s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec
Vypracoval:	Ing. Vladimír Bekényi, PhD.
Stupeň:	Projekt pre stavebné povolenie
Dátum:	12.02.2024

## 1.1. Základné údaje

### 1.1.1. Predmet riešenia a rozsah projektovej dokumentácie

Predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie je fotovoltaické zariadenie – lokálny zdroj o výkone 90,000kW na objekte Pigagro, s.r.o. – 935 85 Dolné Semerovce podľa súčasne platných predpisov a noriem STN, v rozsahu projektu. Vyhraďené technické zariadenie – elektrické je zaradené do skupiny B.

#### Podklady pre vypracovanie projektu:

- Obhliadka miesta
- Fotodokumentácia
- Predpisy a normy
- Katastrálna mapa

#### Zmeny reálneho stavu:

Každá zmena oproti tejto projektovej dokumentácii, plynúca z nových požiadaviek odberateľa, ktorá sa vyskytne počas montáže alebo neskôr a má za následok zmeny montážnych dispozícií voči projektu, nespadá pod aktuálnosť skutočného stavu.

#### Duševné vlastníctvo

Táto projektová dokumentácia je majetok nehmotnej povahy, ktorý je výsledkom tvorivého myslenia autora Ing. Vladimír Bekényi, PhD. Je predmetom právnej ochrany a jeho používanie je preto viazané na súhlas autora. Na základe zákona č. 185/2015 Z. z. toto dielo ani žiadnu jeho časť nie je možné kopírovať bez súhlasu majiteľa práv. Zmenu stupňa projektovej dokumentácie, prípadne každú ďalšiu úpravu môže vykonať len autor tejto projektovej dokumentácie. V prípade zmeny v PD treťou osobou, projektant nenesie žiadnu zodpovednosť a projekt stráca platnosť.

### 1.1.2. Napäťová sústava

3+PEN, AC 50Hz, 400V, TN-C-S  
DC, 1000V, L+, L-, IT

### 1.1.3. Výkonová bilancia (výkon získanej el. energie)

	<b>Menič/striedač</b>	<b>Fotovoltaické panely</b>
<b>Výrobca</b>	Solis	Ja Solar Holdings Co., Ltd.
<b>Typ</b>	40K – S5	JAM54S30-410/MR
<b>Nominálny Výstupný výkon</b>	40,000 kW	410Wp
<b>Počet</b>	1 ks	244 ks
<b>Nominálny výstupný výkon spolu</b>	40,000 kW	100,040 kW
<b>Výrobca</b>	Solis	
<b>Typ</b>	50K – S5	
<b>Nominálny Výstupný výkon</b>	50,000 kW	
<b>Počet</b>	1 ks	
<b>Nominálny výstupný výkon spolu</b>		
<b>Nominálny výstupný výkon SPOLU MENIČE/STRIEDAČE</b>	<b>90,000 kW</b>	<b>100,040 kW</b>

#### 1.1.4. Podmienky prostredia

Prostredie pre fotovoltaické zariadenie v objekte je určené v zmysle platných STN 33 2000-5-51 a STN 33 2000-1. Druh prostredia a vonkajšie vplyvy sú prehľadne uvedené v tabuľke protokolu o určení vonkajších vplyvov. V rozsahu tohto projektu ide o priestor vonkajší a vnútorný. Daný objekt je strecha jestvujúceho objektu. Podľa STN 33 2000-5-51 prílohy NZA.1.5. musia mať elektrické zariadenia v priestoroch prístupných laikom a osobám poučeným stupeň ochrany krytom aspoň IP2X, ak táto norma alebo iné normy nepožadujú vyšší stupeň ochrany.

#### Upozornenie:

Podľa STN 33 2000-5-51 pri zmene stavebnej konštrukcie, voľby materiálov, používaných látok a zmene charakteru miestností sa musí znova prekontrolovať či elektrické zariadenia a ich inštalácia vyhovujú zmeneným podmienkam.

#### 1.1.5. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

Podľa STN 33 2000-4-41:2019 pri ochrane pred úrazom elektrickým prúdom nebezpečné živé časti nesmú byť prístupné a prístupné vodivé časti nesmú byť nebezpečnými živými časťami. Ochrana pri bežných podmienkach poskytuje základná ochrana a ochranu pri poruche poskytuje ochrana pri poruche. Zvýšené ochranné opatrenia - doplnková ochrana poskytuje ochranu v oboch prípadoch.

Ochrana pred priamym dotykom živých častí:

- ochrana izoláciou živých častí
- ochrana zábranami alebo krytmi
- umiestnenie mimo dosahu

Ochrana pred priamym dotykom neživých vodivých častí:

- samočinné odpojenie napájania v sieti TN
- ochranné pospájanie a ochranné uzemnenie

#### **Ochranné opatrenie: SAMOČINNÉ ODPOJENIE OD NAPÁJANIA**

Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom) je zabezpečená základnou izoláciou živých častí alebo zábranami alebo krytmi v súlade s prílohou A. Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom) je zabezpečená ochranným pospájaním a samočinným odpojením napájania pri poruche.

#### **Ochranné opatrenie: DVOJITÁ ALEBO ZOSILNENÁ IZOLÁCIA**

Základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou a ochrana pri poruche je zabezpečená prídavnou izoláciou alebo zábranami alebo krytmi.

Základná ochrana a ochrana pri poruche je zaistená zosilnenou izoláciou medzi živými časťami a prístupnými časťami.

#### **Doplnková ochrana:**

- Doplnkovým ochranným pospájaním

#### 1.1.6. Pospájanie

Pospájanie pri fotovoltaickom zariadení slúži pre uvedenie neživých častí inštalácie a iných cudzích kovových vodivých predmetov, s ktorým je možný dotyk obsluhy na rovnaký potenciál. Požiadavky na vodiče hlavného pospájania a doplnkového pospájania vid' príslušná STN.

### 1.1.7. Ochrana pred bleskom

Fotovoltaické zariadenie je umiestnené na existujúcej skolaudovanej stavbe vybavenej aj zariadením slúžiacim na ochranu pred bleskom. Z toho dôvodu, ak budú súčasťou fotovoltaického zariadenia v vzdialenosti bližšej ako 700mm je nutné spojiť zariadenie s bleskozvodovou sústavou, ak nie tak pripojiť na ekvipotencionálnu svorkovnicu.

Vonkajšia ochrana pred bleskom - bleskozvodový systém, systém zvodov, systém uzemnenia po oboznámení zaistí investor. Potrebná revízia správa vyhovujúceho stavu jestvujúceho bleskozvodu. Nosná konštrukcia panelov bude uzemnená vodičom CYA6. Rozvádzače PV (RDC) budú mať ekvipotencionálnu svorkovnicu, ktorá bude pripojená vodičom CYA16 z rozvádzačovej miestnosti.

Vnútna ochrana pred bleskom - potenciálové vyrovnanie – pospájanie, systém ochrany pred napätím - inštalácia prepäťových ochrán.

### 1.1.8. Bezpečnostné vypínanie

FVZ v zmysle platných STN nevyžaduje zvláštne bezpečnostné vypínanie, nakoľko je dimenzované na rýchle odpojenie pri poruchovom prúde do 0,4s. Na rozvádzači bude osadené CENTRÁL STOP tlačidlo, ktoré slúži na okamžité odpojenie zdroje od dodávky elektrickej energie.

## 1.2. Technické riešenie

### 1.2.1. Popis riešenia FV systému

Vo fotovoltaickom systéme je použitých 244 ks panelov o celkovom výkone 100 040 Wp.

Zostava 1 obsahuje 12 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 2 obsahuje 12 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 3 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 4 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 5 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 6 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 7 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 8 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 9 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 10 obsahuje 16 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 11 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 12 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 13 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 14 obsahuje 16 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410/MR zapojených v sériovom zapojení.

Panely budú pevne pripevnené na vlastnej DUAL Al konštrukcii a konštrukcia bude pevne zafixovaná v nosnej konštrukcii strechy. Na konštrukcii DUAL panely budú smerované na východú a západú stranu. Pre navrhované fotovoltaické zariadenie a jeho umiestnenie je potrebné vyjadrenie statika. Statický výpočet zaťažiteľnosti nie je obsahom projektu el. inštalácie. Panely budú pospájané vodičom ohybným A-Solar H1Z2Z2-K 1x6mm<sup>2</sup>/ solárny bezhalogénový červený/čierny do 14ks stringov. Vodiče L+(červený) a L-(čierny) budú vedené v samostatných žľaboch a po streche objektu a v UV stabilných chráničkách zavesených na oceľových lanách medzi budovami až do rozvádzača PV. Každý string bude chránený zvodičom prepätia a istený poistkovým odpínačom s tavnou poistkou 16A/2P. Projektant odporúča aj použitie optimizérov Tigo TS4-A2F/1000, prípadne alternatívneho zariadenia s možnosťou bezpečného odpojenia v prípade požiaru. Stringy budú vedené do rozvádzača PV. Prepojovacie káble medzi panelmi FV budú zo strechy realizované v káblových žľaboch a lávkach alebo v UV stabilných chráničkách. Ďalej budú stringy vedené z rozvádzača PV do dvoch meničov. Menič typu Solis 40K-S5-3F - v počte 1kus - na ktorý pripadá 6 stringov o približnom výkone 40,000 kW a menič typu Solis 50K-S5-3F v počte 1 kus - na ktorý pripadá 8 stringov o približnom výkone 50,000 kW. Menič Solis 40K-S5-3F bude prepojený vodičom H07RN-F 5G16mm<sup>2</sup>/ do rozvádzača PVA a istený výkonovým ističom 63A/3, menič typu Solis 50K-S5-3F bude prepojený vodičom H07RN-F



5G25mm<sup>2</sup>/ do rozvádzača PVA a istený výkonový ističom 80A/3. Meniče komunikujú so SmartMetrom GL-Solis EPM3-56+ umiestneným pri TS v elektromerovom rozvádzači za hlavným vypínačom objektu. Sieťová ochrana UF 300 je napojená na ovládaciu cievku stykača, ktorá rozopína fotovoltické zariadenie od DS. Obvody vedené z rozvádzača budú chránené zvodičom prepätia T1+T2. V rozvádzači PVA je umiestnený hlavný výkonový istič 160A/3P. Prepoj do RH bude realizovaný káblom CYKY-J 5x70mm<sup>2</sup>. Menič v navrhovanom FV systéme zaisťuje priamu dodávku vyrobenej solárnej elektriny náfázovaním sa na miestnu sieť 400/230V, AC, 50Hz, TN-S.

### 1.2.2. Druhy elektrických rozvodov a spôsoby inštalácie

Prierezy vodičov sú určené na základe ich najvyššej dovolenej teploty, dovoleného úbytku napätia, elektromagnetických účinkov v dôsledku skratových prúdov, mechanického namáhania, na základe najvyššej prípustnej impedancie vypínacej slučky s ohľadom na istiace prístroje pri skrate v zmysle STN 33 2000-4-43:2010 a STN 33 2000-5-52.

Kríženie, spájanie a ukončenie vodičov a káblov bude realizované v inštalačných krabiciach z plastu. Spoje medzi vodičmi zaisťujú trvanlivé elektrické prepojenie a vhodnú mechanickú pevnosť a ochranu. Všetky spoje musia byť prístupné na vykonávanie kontroly, skúšok a na údržbu.

Elektrické zariadenia musia byť usporiadané tak, aby bol zaistený dostatočný priestor na inštaláciu a neskoršiu výmenu jednotlivých častí, prístup na ovládanie, skúšanie, revíziu, údržbu, opravu a chladenie.

### 1.2.3. Meranie el. Energie

Celkové meranie el. Energie pre FV systém je navrhnuté pomocou hlavného trojfázového 4Q elektromeru (4 - Kvadrantové meranie). Umiestnenie elektromera a ostatných prístrojov tvoriacich meraciu súpravu, vrátane ich montáže a zapojenia je v súlade s platnými podmienkami DS. 4Q elektromer bude umiestnený v jestvujúcom elektromerovom rozvádzači RE. Jestvujúci elektromerový rozvádzač RE je umiestnený na verejne prístupnom mieste, dostupnom pre pracovníkov DS 24 hod. Denne po celý rok v zmysle Zákona o energetike č. 656/2004 Z.z..

### 1.2.4. Sieťová ochrana

Sieťová ochrana je zariadenie určené pre ochranu užívateľskej - distribučnej siete pred prípadnými nežiadúcimi účinkami FV zdroja el. Energie.

Frekvenčná ochrana spoločne s napäťovou ochranou tvoriace hlavné rozpojiteľné miesto HRM je integrované zariadenie – výber podľa daných technických parametrov a technických podmienok pripojenia distribútora. Zapnutie HRM bude blokové do doby, pokiaľ nebude vo fázach, do ktorých je vyvedený výkon, napätie a frekvencia v rozsahu uvedenom DS. Meniče pre svoju funkčnosť potrebuje napájacie napätie z distribučnej sústavy, preto pri výpadku napätia v distribučnej sústave budú meniče mimo prevádzku a nedodávajú do distribučnej siete žiadne nebezpečné napätie.

### 1.2.5. Ochrana proti prepätiu, elektromagnetická kompatibilita EMC

Pripojené zariadenia FV systému budú vybavené príslušnými ochranami proti prepätiu. Pri inštalácii prepäťových ochrán sa musí dodržať norma STN EN 62305 a montážne predpisy výrobcu. Na DC strane musí byť inštalovaná DC ochrana prepätia pre každý string jedna. DC Zvodič prepätia musí byť v rozsahu 1000VDC a v kategórii 1+2.

### 1.2.6. Monitorovanie FVZ

Navrhovaný solárny invertor SI má možnosť priameho prepojenia za pomoci wifi routera/ dátového kábla smerovaného na verejnú sieť. Monitoring po nastavení technikom je monitorovaný výrobcom invertora. Údaje z jednotlivých inštalovaných FVZ sú privedené do nového riadiaceho systému FVZ (Fotovoltaiický zdroj), ktorý je umiestnený na monitorovacom pracovisku/technologickej dozorni pre potreby monitoringu, diagnostiky a riadenia.

Riadiaci systém obsahuje tieto funkcionality:

- sledovanie pripojenia zariadenia
  - sledovanie výkonu vzhľadom na aktuálnu intenzitu slnečného žiarenia
  - sledovanie prevádzkových parametrov jednotlivých častí FVZ
  - sledovanie stavu všetkých monitorovaných zariadení
- 
- analýzu, porovnávanie a vyhodnocovanie údajov s cieľom optimalizácie spolupráce s inými zdrojmi v mieste inštalácie (možnosť diaľkového odpojenia časti FVZ)
  - analýzu, porovnávanie a vyhodnocovanie údajov s cieľom optimalizácie systémových strát.

### 1.3. Silnoprávová elektroinštalácia

#### 1.3.1. Popis technického riešenia

Získaný výkon z fotovoltaických panelov bude z jednosmerného napätia, priamo transformovaný meničom/meničmi (menič1) na trojfázové striedavé napätie 400/230V 50Hz, ktoré bude automaticky cez rozvádzač PVA nafázované k sieti. Fázovanie bude zaistené striedačom, ktorý zároveň zaisťuje automatické odpojenie od siete v prípade straty napätia t.j. nedodáva do siete žiadne (nebezpečné) napätie v prípade výpadku DS. Z meniča do rozvádzača bude získaná el. energia, zavedená do existujúceho hlavného rozvádzača RH. V tomto rozvádzači bude vykonané pripojenie vyrobenej el. energie z PVA do elektroinštalácie budovy kde dochádza ku vlastnej spotrebe vyrobenej el. energie.

#### 1.3.2. Káblové trasy a rozvody

Podľa STN 33 2000-5-52:2012 bol dodržaný min. Odstup slaboprávových vedení od silnoprávových rozvodov. Káblové rozvody budú prevedené tak, aby nezaťažovali alebo neznemožňovali údržbu, opravy a výmeny jednotlivých dielov technologických zariadení FV zdroja a jestvujúcich el. Zariadení a rozvodov. Celkové prevedenie káblových rozvodov musí odpovedať hlavne STN 33 2000-5-52:2012 a farebné značenie vodičov STN EN 60445: 2018. Jednotlivé káble budú na koncoch a v určených miestach na trase označené štítkami (číslo ozn., typ kábla, odkiaľ-kam, dĺžka). Umiestnenie všetkých komponentov fotovoltaického zdroja vrátane navrhovaných prestupov do budovy, trás a spôsoby prevedenia boli prekonzultované s investorom.

### 2. Certifikácia, schvaľovanie a realizácia

Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle Zákona č.264/99 Zb. O technických požiadavkách na výrobky, musia byť v zmysle tohto zákona vybavené príslušnými schvaľovacími certifikačnými osvedčeniami. V súlade so zákonom č.50/76 Zb. V platnom znení paragrafu 47, nesmie bez týchto dokumentov dôjsť k inštalácii týchto výrobkov a zariadení.

Predmetné el. zariadenie je zariadenie, slúžiace k výrobe el. Energii a jeho pripojenie musí mať ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny t.j. Vyhradené el. Zariadenie v zmysle STN EN 62305-1 - všeobecné zásady, 2 - riadené riziko, 3 - hmotné škody na objektoch a fyzické ohrozenie života, 4 - elektrické a elektronické systémy vo vnútri objektu. Montáž vrátane revízie môže prevádzať len organizácia, ktorá má k tejto činnosti oprávnenie podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.

Dodávateľská a montážna organizácia FV systému stanoví spôsob zaistenia bezpečnosti pri práci pre výstavbu i budúcu prevádzku podľa § 9 vyhlášky 59/82 Zb.



### 3. Ochrana zdravia a bezpečnosť pri práci

Dosiahne sa dodržaním ustanovení STN 34 3100 a jej doplnkov o bezpečnosti obsluhy a práce na elektrických zariadeniach. Typy ochranných prístrojov a impedancie obvodov sú projektované tak, aby pri poruche so zanedbateľnou impedanciou medzi krajným vodičom, ochranným vodičom alebo neživou časťou, v ktoromkoľvek mieste inštalácie došlo k samočinnému odpojeniu napájania v predpísanom čase (ochrana podľa STN 33 2000-4-41: 2019).

Voľný prístup k elektroinštalácii systému FVZ a ku akémukoľvek elektrickému zariadeniu za účelom uskutočňovaní pracovných činností na tomto zariadení bude povolený len osobám, ktoré spĺňajú požadovanú kvalifikáciu podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.. Práce môže realizovať len organizácia a pracovníci s oprávnením v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z..

Prevádzkovateľ je povinný riadiť sa pri uvádzaní do prevádzky prevádzkovými podmienkami a súvisiacimi platnými normami.

Obsluhou el. Zariadenia môžu byť prevádzkovateľom poverení len pracovníci minimálne poučení v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. Údržbu a opravy môžu prevádzať len pracovníci znalí v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.

Všetky dotknuté a novo inštalované rozvádzače boli opatrené príslušnými bezpečnostnými tabuľkami.

V odôvodnených prípadoch boli ističe a vypínače opatrené príslušnými popismi.

#### 3.1 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a v prevádzke

Táto časť projektovej dokumentácie je vypracovaná v súlade §4 zákona č.124/2006 Z.z.

Umiestnenie FVZ bude na streche objektov definovaných v projekte vyššie. Je dôležité zabezpečiť bezpečný výstup FVZ pre pracovníkov ktorý tam budú vykonávať opravu, údržbu a odborné prehliadky a odborné skúšky. Nakoľko ide o činnosti, ktoré sa vykonávajú nie na pravidelnej báze, ako prístup k FVZ bude postačovať aj mobilná plošina resp. iná alternatíva. Navrhujeme čistenie zariadenia jeden krát ročne OP a OS jeden krát ročne spojenú s kontrolou zariadenia.

#### 4. Uvedenie stavby do prevádzky

Pred uvedením EZ do prevádzky je potrebné:

- previesť prehliadku spôsobu a kvality vyhotovenia stavby, kontrolu akosti použitých zariadení, farebného, bezpečnostného a orient. značenia, pripojenia a krytia EZ, bezpečných vzdialeností, skutočného stavu proj. dokumentácie EZ, atď.
- zmerať zemné odpory uzemnení ochrán. vodičov PEN, pričom namerané hodnoty musia byť  $< 5\Omega$ ,
- preskúšať izolačný stav káblov a vodičov navzájom príslušnými meracími napätiami (250V, 500V, 1000V, 2500V) pričom namerané hodnoty musia spĺňať požiadavky platných STN, EN,
- zmerať impedanciu obvodov nn medzi fázami a vodičmi PEN
- zmerať spojitost ochranných vodičov vrátane uzemnení medzi príslušnými ochran. svorkami, pričom hodnoty prechodových odporov musia byť  $< 0,1\Omega$ .

#### 5. Spôsob prevádzky a údržby

Prevádzka FVZ nevyžaduje žiadny zvláštny spôsob údržby. Prevádzkovateľ bude zodpovedný za jej bezpečný stav a za vykonávanie preventívnej údržby, vrátane pravidelných prehliadok a skúšok. Opravy a údržbu EZ môžu vykonávať len osoby na to určené a spôsobilé podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z.

#### 6. Ochrana životného prostredia

Projektovaná stavba svojím obsahom ani štruktúrou nebude negatívne ovplyvňovať hygienu životného prostredia danej lokality, nakoľko prevádzka FVZ neprodukuje nijaké škodlivé emisie - splodiny ani odpadové látky. Stavba sa

nenachádza v chránenej krajinej oblasti ani v ochrannom pásme vodného zdroja. Prístup kolesových vozidiel a mechanizmov k miestu stavby je zabezpečený po štátnych cestách a miestnych komunikáciách. S prípadným vzniknutým odpadom na stavbe sa bude zaobchádzať v zmysle zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, a v zmysle vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov. Vzniknuté odpady sú podľa katalógu odpadov zaradené do skupiny odpadu č. **15 OBALY VRÁTANE ODPADOVÝCH OBALOV Z TRIEDENÉHO ZBERU KOMUNÁLNYCH ODPADOV.**

Číslo skupiny, podskupiny a druhu a poddruhu odpadu	Názov skupiny, podskupiny a druhu a poddruhu odpadu	Kategória odpadu
<b>15 01</b>	Odpady vrátane odpadových obalov z triedeného zberu komunálnych odpadov	
<b>15 01 01</b>	Obaly z papiera a lepenky	O
<b>15 01 02</b>	Obaly z plastov	O
<b>15 01 03</b>	Obaly z dreva	O

Odpad č. 15 01 01 a 15 01 02 – obaly z papiera a lepenky a obaly z plastov vzniknú pri vyprázdnení stavebných materiálov z obalov. Likvidáciu odporúčame na skládku pre nie nebezpečný odpad.

Odpad č. 15 01 03 – obaly z dreva pozostáva z drevených paliet a bude odovzdaný na účely materiálového využitia alebo palivového využitia. Odpad bude uskladnený v uzavretých kontajneroch na spevnených plochách a na základe zmluvy odvážaný špecializovanou firmou na uskladnenie, resp. zneškodnenie odpadov. Všetky stavebné práce budú vykonávané spôsobilým dodávateľom, ktorý zabezpečí priebežnú likvidáciu odpadov, ktoré vzniknú počas realizácie výstavby. Táto požiadavka bude súčasťou zmluvy medzi investorom a dodávateľom stavebných prác.

## 7. Starostlivosť o životné prostredie

Celkové riešenie stavby je ponímané v zmysle nezasahovania do životného prostredia a nenarušovania prírody. Výstavba a prevádzka tejto stavby nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Nie je zdrojom trvalého znečistenia ovzdušia, podzemných vôd, pôdy ani ohrozenia živočíchov.

## 8. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození

Toto hodnotenie je vypracované v súlade s § 4 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Vedenie DC prívodov bude vyhotovené v samostatných chráničkách a v prípade požiarneho zásahu je DC strana odpojiteľná v zmysle rozpojenia stringov, odpojenia napájania a celkovej straty napätia. Pri správnej montáži EZ, pri uplatnení platných legislatívnych a technických predpisov v oblasti ochrany zdravia pri práci na elektrických zariadeniach, pri uplatnení platných bezpečnostných a technologických postupov, návodov na montáž a obsluhu nevzniknú neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia v zmysle hore uvedeného zákona.

Zoznam neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo/ ohrozenie stav/vlastnosť poškodzujúca zdravie	Neodstrániteľné ohrozenie	Popis ohrozenia	Návrh ochranných opatrení
Mechanizované náradie - elektrické, pneumatické všeobecne	Porezanie rotujúcim nástrojom	* porezanie rotujúcim nástrojom (brúsiacim, rezacím kotúčom), pri styku ruky s nástrojom napríklad pri nežiaducom uvedení do chodu;	Oboznámenie s návodom na obsluhu pracovného prostriedku, pridelenie a používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov
Úraz elektrickým prúdom na zariadeniach nn	Úraz el. prúdom pri činnosti na elektrických vedeniach	*dotyk, alebo priblíženie k vedeniam nízkeho napätia * ohrozenie osôb dotykom so živými časťami (priamy dotyk) * ohrozenie osôb dotykom s časťami, ktoré sa stali živými	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce

		následkom zlých podmienok, najmä porušením izolácie (nepriamy dotyk)	
Možný vznik prepätí, krokových a dotykových napätí od blesku, vrátane tvorenia nebezpečných nábojov	Úraz elektrickým prúdom, popálenie	* ohrozenie účinkami bleskového prúdu pri priamom alebo vzdialenom zásahu	LPS a výstražné tabuľky pri zvodoch bleskozvodu
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád predmetu z výšky	* pád predmetu a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (nádrie, montážny materiál a pod.); * pád úmyselne zhadzovaného demontovaného materiálu alebo jednotlivých predmetov z výšky; * náhodný pád materiálu z montážnej plošiny;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca z vratkých konštrukcií	* pád z vratkých konštrukcií a predmetov, ktoré nie sú určené pre prácu vo výške ani k výstupom na zvýšené pracovisko;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Práce a pohyb zamestnancov vo výškach a nad voľnou hĺbkou	Pád zamestnanca z výšky	* pád zamestnanca z výšky - z voľných nezaistených okrajov stavieb, konštrukcií a pod.; * pri odoberaní bremien dopravovaných el. vrátkom, žeriavom na nezaistené podlahy;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Stavenisko - pracovisko, podlahy a komunikácie - pohyb osôb	Pád osoby na rovine	* pád, narazenie rôznych častí tela po následnom páde v priestoroch staveniska, podvrtnutie nohy pri chôdzi osôb, pracov. schodíkoch, rampách, vyrovnávacích mostíkoch, lávkach, plošinách a iných pomocných pracovných podlahách; * pošmyknutie pri chôdzi po teréne	Používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce

Bremená a predmety- pád z výšky	Pád predmetov z výšky	* pád predmetov a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (nádrie, montážny materiál a pod.); * pád úmyselne zhadzovaného demontovaného materiálu alebo jednotlivých predmetov z výšky; * náhodný pád materiálu z montážnej plošiny;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Výstupy a zostupy	Pád zamestnanca pri výstupe a zostupe	* pád zamestnanca pri výstupe a zostupe na zvýšené miesta práce;	Používanie OOPP, dodržiavanie Technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Ručná manipulácia	Pád bremena na dolné a horné končatiny	* pád bremena na dolné a horné končatiny, narazenie bremenom;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a

		* pohmoždenie a narazenie rúk a nôh pri vyšmyknutí a vyklznutí bremena z ruky;	bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Motorové vozidlá	Dopravné nehody - zasiahnutie osoby materiálom po otvorení bočníc - náraz vozidla na prekážku-zídenie vozidla	* kontakt vozidla s osobou, s iným vozidlom alebo pevnou prekážkou - dopravné nehody: - zrážka vozidiel (čelná, z boku, zozadu) - náraz vozidla na prekážku - prevrátanie vozidla - zídenie vozidla mimo vozovku - nájazd, prejdienie, zachytenie, prirazenie a zrazenie osoby vozidlom - prirazenie alebo pritlačenie osoby vozidlom k časti stavby či inej pevnej konštrukcii; * zasiahnutie pracovníka materiálom a predmetmi pri otváraní bočníc a zadného čela; * zranenie pracovníka materiálom spadnutým z korby (ložnej plochy) vozidla; * náraz vozidla na prekážku, prevrátanie vozidla; * nežiaduťe samovoľné rozbehnutie;	Odborná spôsobilosť na vedenie motorových vozidiel a stavebných strojov, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Nebezpečné otvory	Prepadnutie osoby	* pády osôb do priehlbni, šacht, kanálov, otvorov a pod.; * prepadnutie nedostatočne pevnými a únosnými poklopmi a prikrytím otvorov;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Statika objektov súvisiacich s výstavbou	Nebezpečenstvo zrútenia pri montáži	*pád zamestnanca z výšky; pád predmetov a materiálu z výšky na zamestnanca s ohrozením a zranením hlavy (nádrie, montážny materiál a pod.);	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Profil terénu a prekážky ktoré zasahujú do priestoru výstavby	Nebezpečenstvo pri montážnych prácach	*pád zamestnanca z výšky;	Odborná spôsobilosť, používanie OOPP, dodržiavanie technologických a bezpečnostných postupov, správna organizácia práce
Pohyb cudzích osôb a mechanizmov v priestore výstavby	Ohrozenie cudzích osôb počas výstavby	*pád osôb z výšky; pád predmetu z výšky;	Zabezpečenie a označenie staveniska, vyznačenie bezpečných trás pohybu v miestach dotknutých stavebnými úpravami

## 9. Požiadavky na fotovoltaičné panely (FVE) na streche objektu z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti

Z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti sa posudzuje ich umiestňovanie a prevádzkovanie. Moduly sa musia inštalovať v súlade s pokynmi výrobcu a predpismi a normami pre nízkonapäťové inštalácie. Rozdelenie spojov jednosmerných obvodov pri zaťažení môže spôsobiť oblúkovú poruchu. Z hľadiska zabezpečenia protipožiarnej ochrany FVZ bude obsahovať bezpečnostný prvok (optimizér), ktorý v prípade požiarneho zásahu obmedzí napätie na 120V DC. Umiestnenie bezpečnostného prvku je detailne popísané v kapitole 1.2.1.



### **Umiestnenie a rozmiestnenie modulov:**

FVE panely musia byť na streche stavby umiestnené tak, aby sa zamedzilo ohrozeniu unikajúcich osôb z vnútra objektu odpadávajúcimi časťami FVE panelov v miestach, kde sa nachádzajú únikové východy zo stavby na voľné priestranstvo. V stavbe sa nachádzajú chránené únikové cesty, ale žiadna časť FVE panelov sa nebude nenachádza nad chránenou únikovou cestou.

Strešný plášť objektu nad požiarneho úsekom, nad ktorým budú inštalované FVE panely je vyhotovený s požiarneho odolnosťou.

Komponenty FVE nie sú inštalované na komponenty ZOTaSH, ani v ich okolí do vzdialenosti najmenej 1,2 m. Okolo požiarne otvorených plôch (okno, svetlák, strešné okno atď.) musí byť najmenej 1,2 m široký pás bez modulov a iných horľavých zariadení FVE. Vzdialenosť medzi modulmi a okrajom požiarnej steny musí byť najmenej 1,2 m, okrem prípadov, keď požiarne stena presahuje viac ako 0,45 m nad horný povrch modulu.

### **Prestupy kabeľáže:**

Prestupy kabeľáže cez strechu musia byť požiarne utesnené vyhovujúcim protipožiarneho systémom s požadovanou požiarneho odolnosťou. Všetky prestupy, ktoré sa nachádzajú do vzdialenosti do 2 m (podtlakové odvedenie strechy, VZT a pod.) od FVE panelov musia byť požiarne utesnené vyhovujúcim protipožiarneho systémom s požadovanou požiarneho odolnosťou v zmysle jestvujúceho projektu požiarnej ochrany.

Tesnenie prestupov cez požiarne deliace konštrukcie s plochou viac ako 0,04 m<sup>2</sup> sa označujú štítkom umiestneným na utesnenom stavebnom prvku, alebo v jeho tesnej blízkosti v zmysle § 40 odsek 4 vyhl. MV SR č.94/2004 Z.z.).

Štítok označenia prestupu sa umiestňuje aspoň na jednej strane požiarnej deliacej konštrukcie tak, aby bol vždy viditeľný, čitateľný, prístupný a ťažko odstrániteľný (§ 40 odsek 5 vyhl. MV SR č.94/2004 Z.z.). štítok označenia tesnenia prestupu obsahuje najmä tieto údaje:

- a) nápis PRESTUP,
- b) symboly kritérií a číselnú hodnotu požiarneho odolnosti,
- c) názov systému tesnenia prestupu,
- d) mesiac a rok vyhotovenia
- e) názov a adresu zhotoviteľa požiarnej konštrukcie

### **Zabezpečenie voľných ciest na údržbu a hasenie požiarov medzi modulovými poliami:**

Údržbári a hasiči musia mať prístup k inštalovaným systémom aktívnej požiarnej ochrany (napr. ZOTaSH) a častiam ochrany pred bleskom pod strechou alebo na streche.

Na strechu objektu je vybudovaná zásahová cesta. FVE panely budú na streche stavby rozmiestnené tak, že všetky vonkajšie zásahové cesty budú od FVE panelov a od kábových žľabov vzdialené minimálne 550 mm. Medzi okrajom strechy a týmto poľom musí byť minimálne 1,2 m široký prístupový pás.

Rady panelov sú usporiadané tak aby nepresiahli max. odporúčanú dĺžku 40 m, následne sú oddelené odporúčaným odstupom min. 2,0 m.

Nakoľko sú FVE panely bez obsluhy a takmer bez údržbové nenachádza sa na nich trvalé, dočasné ani prechodné pracovné miesto. Na streche objektu sa vyskytujú iba občasné pracovné miesta pre účely vykonania kontroly. Zásahové cesty slúžia zároveň ako únikové cesty pre občasné pracovné miesta.

### **Požiadavky na káble:**

Káble pre FVZ panely sa požadujú s triedou reakcie na oheň B2ca -s1, d1, a1. V prípade použitia káblov s triedou reakcie na oheň nižšou ako je požadované musia byť kábové trasy, ktoré križujú zásahové cesty v mieste križovania uložené pod konštrukciou z výrobkov triedy reakcie na oheň A2 - s1, d0 s hrúbkou krytia najmenej 10 mm v zmysle STN 92 0203 čl. 5.1.1. V zásahových cestách je nutné zabrániť vzniku ostrých hrán – kabeľáž bude vedená v perforovaných oceľových žľaboch, v miestach križovania so zásahovými cestami budú káble vedené v plných oceľových žľaboch s vekom.

Pod striedače sa odporúča inštalovať oceľový plech, ktorý zabráni prípadnému šíreniu požiaru.

### **Odpájanie FVE**

Pri prevádzkovaní fotovoltaičných systémov sa musí v prípade vzniku požiaru zabezpečiť bezpečné odpojenie elektrických obvodov fotovoltaičných panelov od ostatných elektrických zariadení s napätím do 1 kV.

Vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltaických panelov musí byť zabezpečené tak, aby jednotlivé navzájom spojené moduly fotovoltaického systému po ich automatickom alebo manuálnom odpojení pri požiari, produkovali nižšie napätie ako je stanovené v požiadavkách na ochranu malým napätím v zmysle STN 33 2000-4-41.

V stavbe je možné realizovať vypnutie elektrického zariadenia počas požiaru v súlade s čl. 4.3 STN 92 0203. Vzhľadom na povahu FVE panelov je nutné pred začatím hasiacich prác odpojiť zariadenie nasledujúcim spôsobom v tomto poradí:

- Odpojiť striedače od distribučnej siete, teda prerušiť napájanie z AC strany.
- Hlavné rozpojovacie miesto budú ističe elektricky ovládané umiestnené v striedavom NN rozvádzači
- Na každom striedači je inštalovaný DC switch, ktorý slúži na odpojenie fotovoltaických reťazcov panelov (stringov) od striedača
- Hlavné rozpojovacie miesto budú ističe elektricky ovládané umiestnené v striedavom NN rozvádzači v rozvodnej miestnosti pre každý striedač FVE, ktorý bude dimenzovaný na menovitú hodnotu vypínacieho výkonu zdroja FVE, ktorý odpája celý inverter FVE od odberného miesta zákazníka a bude ovládaný samostatnou elektrickou sieťovou ochranou. Ističe budú odpájané tiež automaticky od tlačidla CENTRAL STOP.

## 10. Záver

Prevedenie elektroinštalácie a použitý materiál musí odpovedať platným STN. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o netypické zariadenie, budú prípadné zmeny a spresnenia riešené v priebehu realizácie stavby. Prevedenie elektroinštalácie a použitý materiál je navrhnutý v súlade s požiadavkami príslušných platných STN, ďalej príslušných predpisov a smerníc prevádzkovateľa distribučnej sústavy.

Pred uvedením do činnosti musí byť realizovaná východisková revízia, revízia správa podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z., STN 33 1500:1990 a STN 33 1500 Z1: 2007, ktorá je súčasťou predania zariadenia do trvalej činnosti.

V Nitre, dňa 12.02.2024

Vypracoval: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.

*prevádzka, údržba, montáž, revízia EZ a bleskozvodov*





**Vyhlásenie zodpovednosti osôb:  
ZA PROJEKTOVANIE**

Ja Ing. Vladimír Bekényi, PhD. zodpovedný za návrh (projektovanie) elektrickej inštalácie (ako to vyplýva z môjho nižšie uvedeného podpisu), ktorej podrobné informácie sú uvedené vyššie, s využitím primeraných poznatkov a zodpovedného prístupu pri realizácii tejto projektovanej dokumentácie týmto VYHLASUJEM, že projektová práca, za ktorú som bol zodpovedný, je podľa môjho najlepšieho svedomia a presvedčenia v súlade s IEC 60364, s výnimkou odchýlok, ak nejaké sú, uvedených ďalej: Podrobný opis odchýlok od IEC 60364 (doplnia sa aj čísla relevantných článkov): Rozsah zodpovednosti podpísanej osoby alebo osôb je obmedzený na vyššie opísanú projekčnú činnosť.

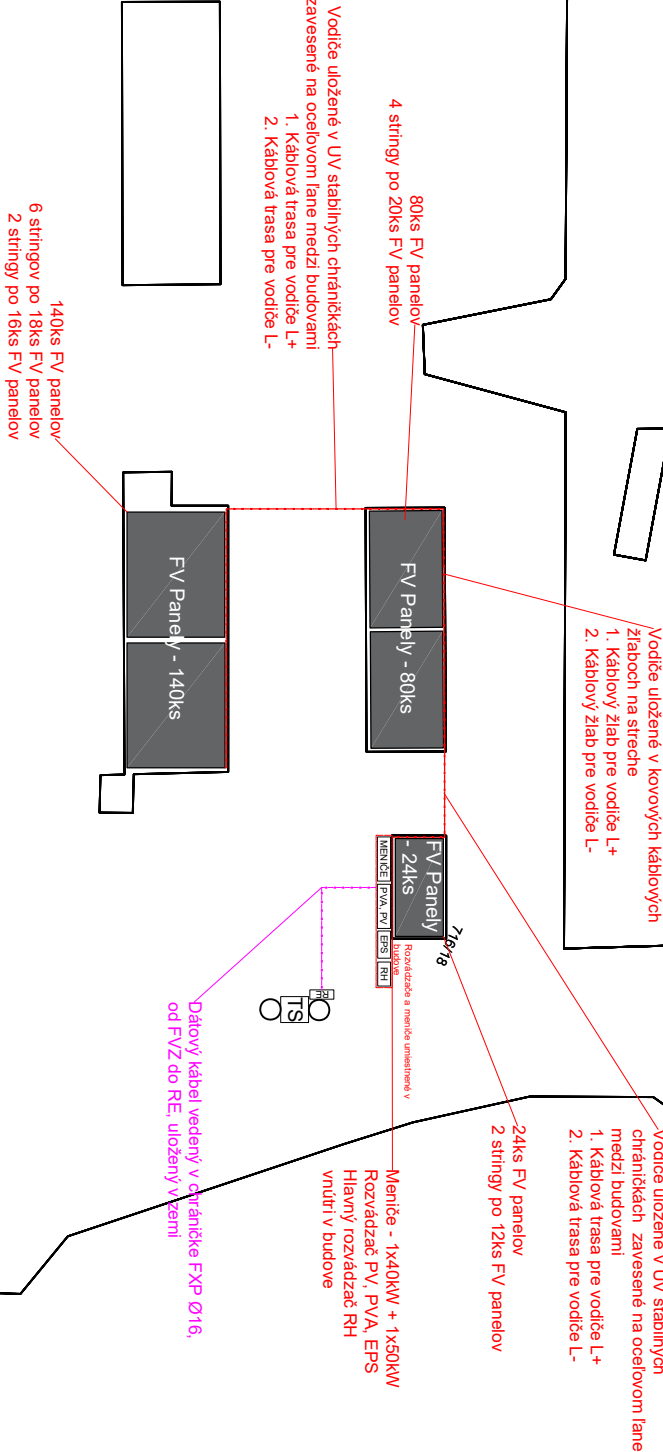
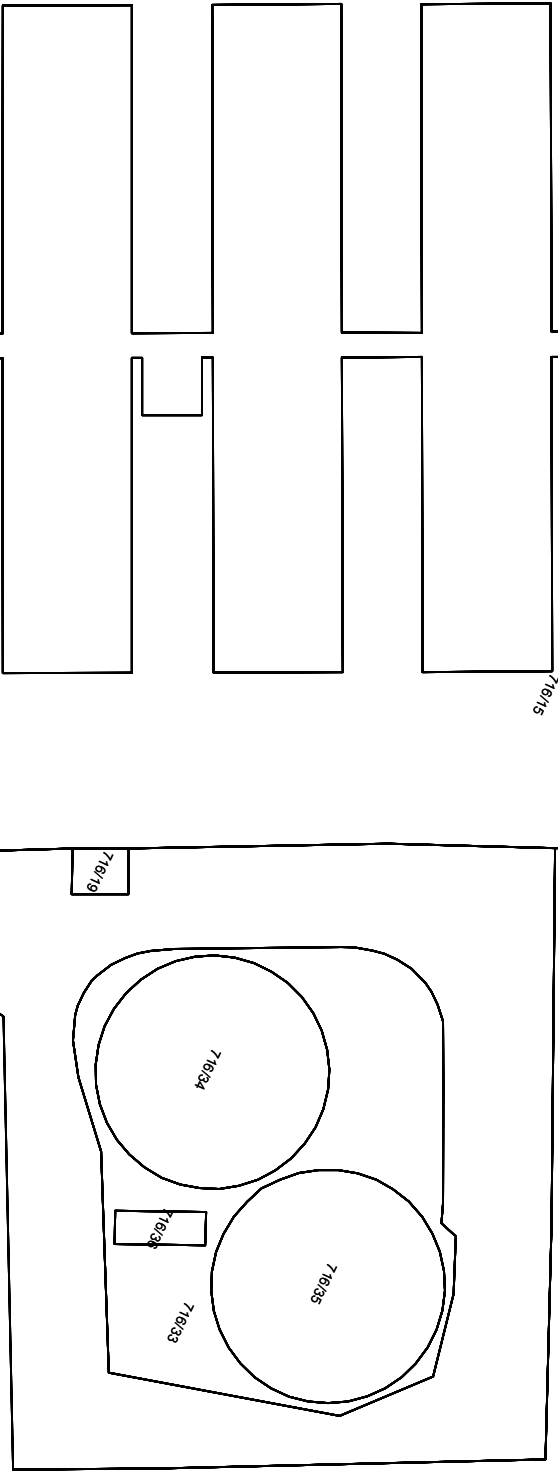
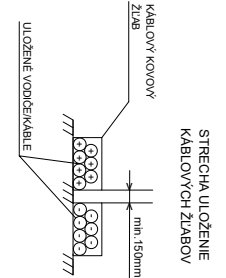
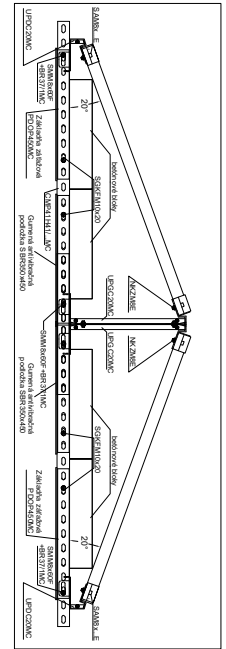
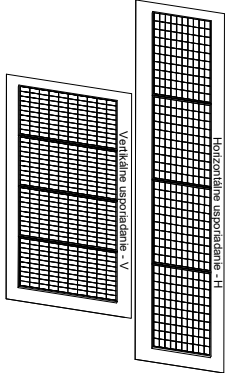
Podpis: ..... Dátum: 12.02.2024 Meno: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.



AC ⚡ DC

*DandB*

*prevádzka, údržba, montáž, revízia EZ a bleskozvodov*



POZNÁMKY:

Vo fotovoltaickom systéme je použitých 244 ks panelov o celkovom výkone 100,040 Wp.

Zostava 1 obsahuje 12 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 2 obsahuje 12 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 3 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 4 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 5 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 6 obsahuje 20 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 7 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 8 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 9 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 10 obsahuje 16 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 11 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 12 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 13 obsahuje 18 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Zostava 14 obsahuje 16 ks FV panelov, typ: JAM54S30-410MR zapojených v sériovom zapojení.

Panely budú pevne pripojené na vlastnej DUAL AI konštrukcii a konštrukcia bude pevne zaifikovaná v nosnej konštrukcii strechy. Na konštrukcii DUAL panely budú smerované na východu a západu stranu. Pre navrhované fotovoltaické zariadenie a jeho umiestnenie je potrebné vyjadrenie statika. Statický výpočet zaťažiteľnosti nie je obsahom projektu ei, inštalácie. Panely budú pospájané vodičom ohýbným A-Solar H1ZZZZ-K 1x6mm<sup>2</sup> solárny bezhalogénový čierenvýčierenny do 14ks stringov Vodiče L+(čierenvý) a L-(čierny) budú vedené v samostatných žlaboch a po streche objektu a v UV stabilných chráničkách zavesených na oceľových laniach medzi budovami až do rozvádzača PV. Každý string bude chránený zvodičom prepätia a istený posúvkovým odpojením s tavnou poisťou 16A/2P. Projektant odporúča aj použitie optimizérov Tigo TS4-A2F/1000, pripadne alternatívneho zariadenia s možnosťou bezpečného odpojenia v prípade požiaru. Stringy budú vedené do rozvádzača PV. Prepájovacie káble medzi panelmi FV budú zo strechy realizované v káblových žlaboch a lánkach alebo v UV stabilných chráničkách. Ďalej budú stringy vedené z rozvádzača PV do dvoch meničov. Menič typu Solis 40K-S5-3F - v počte 1kus - na ktorý pripadá 6 stringov o približnom výkone 40,000 kW a menič typu Solis 50K-S5-3F v počte 1 kus - na ktorý pripadá 8 stringov o približnom výkone 50,000 kW. Menič Solis 40K-S5-3F bude prepojený vodičom H07RN-F 5G16mm<sup>2</sup> do rozvádzača PVA a istený výkonovým ističom 63A/3, menič typu Solis 50K-S5-3F bude prepojený vodičom H07RN-F 5G25mm<sup>2</sup> do rozvádzača PVA a istený výkonovým ističom 80A/3. Meniče komunikujú so SmartMetrom GL-Solis EPM3-56+ umiestneným pri TS v elektrointercom rozvádzači za hlavným vypínačom objektu. Sieťová ochrana UF 300 je napojená na ovládaciu cieľku stykača, ktorá rozopína fotovoltaické zariadenie od DS. Obvody vedené z rozvádzača budú chránené zvodičom prepätia T1+T2. V rozvádzači PVA je umiestnený hlavný výkonový istič 160A/3P. Prepáj do RH bude realizovaný kablom CYKY-J 5x70mm<sup>2</sup>. Menič v navrhovanom FV systéme zaisťuje príslušnú výrobnú dodávku výrobennej solárnej elektriny nafiázovaním sa na miestnu sieť 400/230V, AC, 50Hz, TNS.

NAPÁŤOVÁ SÚSTAVA

3+PENIN+PE AC 400/230V 50Hz, TN-C-S, 3+N+PE AC 400/230V 50Hz, TN-S, 2DC 1000V L+, L-  
OCHRANA PRED NEBEZPEČNÝM DOTYKOM A DOTYKOVÝM NAPÄTÍM,  
PODĽA STN 33 2000-4-41:2007

Ochranné opatrenia:

- ochrana pred priamym dotykom v normálnej prevádzke
- živé časti - A -A1 -základná izolácia živých častí
- A2 -zabranany alebo krytní

Ochranné opatrenia:

- ochrana pred nepriamym dotykom v normálnej prevádzke
- ochrana pri poruche - ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie
- samočinné odpojenie pri poruche

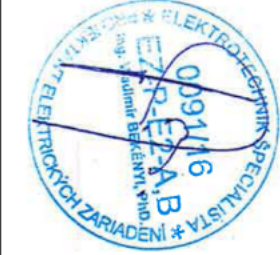
Doplnková ochrana:

- doplnkové ochranné pospájanie

PARAMETRE FOTOVOLTAIČKÉHO SYSTÉMU

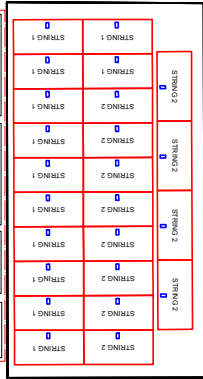
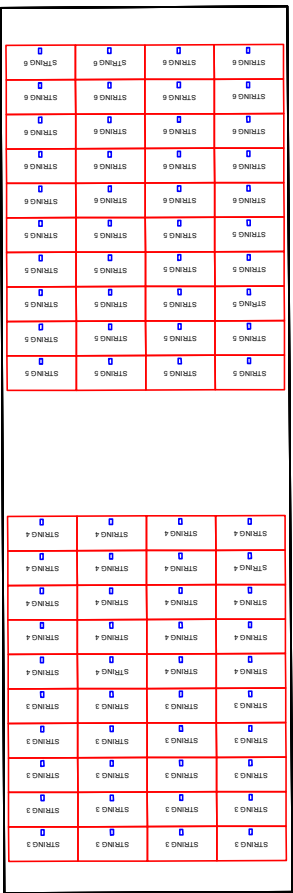
Výkon FZ: 90,000 kWp  
Inštalovaný výkon panelov: 100,040 kWp  
Počet stringov: 14 ks  
Typ panela: JA SOLAR JAM54S30-410MR  
Rozmery panela: 2279 x 1134 x 35 mm  
Výkon panela: 410Wp  
Počet panelov: 244 ks  
Upevnenie panela: certifikovaná oceľová konštrukcia  
Vstupné napätie DC meniča: 1000 V  
Výkonné napätie AC meniča: 3+N+PE AC 400/230V 50Hz, TN-S  
Výkon meniča: 1x40kW + 1x50kW  
Systém prevádzky systému: ON GRID

AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINAL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODĽA §21, odst. d, zákona č. 383 / 1997 Z. Z. TREŠTNÉ!



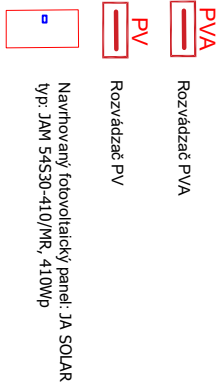
Názov stavby:	FOTOVOLTAIČKÉ ZARIADENIE - PIGAORO - DOLNÉ SEMEROVICE	Ing. Vladimír Bekný, PhD. projektant elektrických zariadení a bliskozvodov Certifikát č. 0091/17/EZ-P-E2-A-B
Miesto stavby:	Pigaoro s.r.o., 935 85 DOLNÉ SEMEROVICE	
Druh výkresu:	Skúšobná	Vyraboval: Ing. Vladimír Bekný, PhD.
Stavebný objekt:	FOTOVOLTAIČKÉ ZARIADENIE - 90,000 kWp	
Investor:	Pigaoro s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec	Stupeň PD: PSP
Datum:	01/2024	Metka: - - - - - Formát: A3

PODÔRYS STRECHY - UMIESTNENIE FV PANELOV



Meniče - 1x40kW + 1x50kW  
Rozvádzač PV, PVA, EPS  
Hlavný rozvádzač RH  
vnútri v budove

LEGENDA ELEKTRO



PARAMETRE FOTOVOLTICKÉHO SYSTÉMU

Výkon FZ: 90.000 kWp  
Inštalovaný výkon panelov: 100.040 kWp  
Počet stringov: 14 ks  
Typ panela: JA SOLAR JAM54S30-410/MR  
Rozmery panela: 2279 x 1134 x 35 mm  
Výkon panela: 410Wp  
Počet panelov: 244 ks  
Upevnenie panela: certifikovaná oceľová konštrukcia  
Vstupné napätie DC meniča: 1000 V  
Výstupné napätie AC meniča: 3+N+PE AC 400/230V 50Hz, TN-S  
Výkon meniča: 1x40kW + 1x50kW  
Systém prevádzky systém: ON GRID

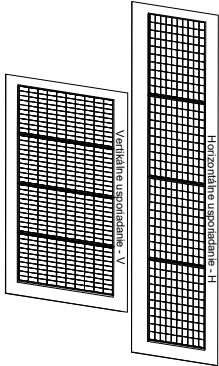
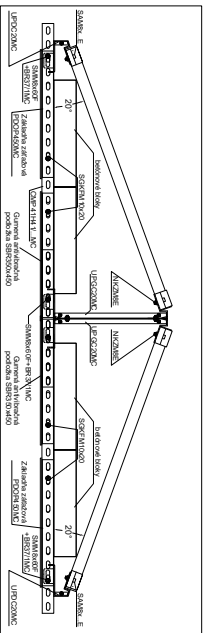
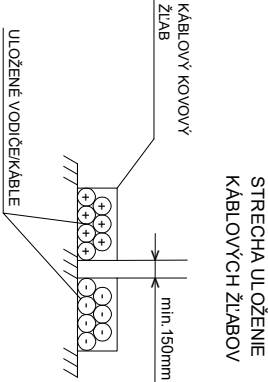
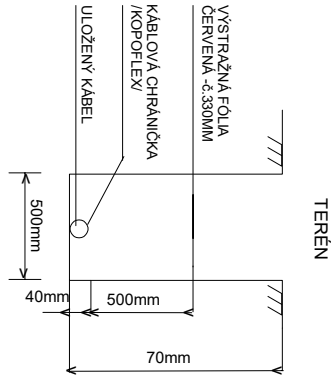


OCHRANA PRED NEBEZPEČNÝM DOTYKOM A DOTYKOVÝM NAPÄTÍM,  
PODĽA STN 33 2000-4-41:2007

NAPÁŤOVÁ SÚSTAVA  
2DC, L+, L-, 1000V DC 3+N+PE AC 400/230V 50Hz, TN-S

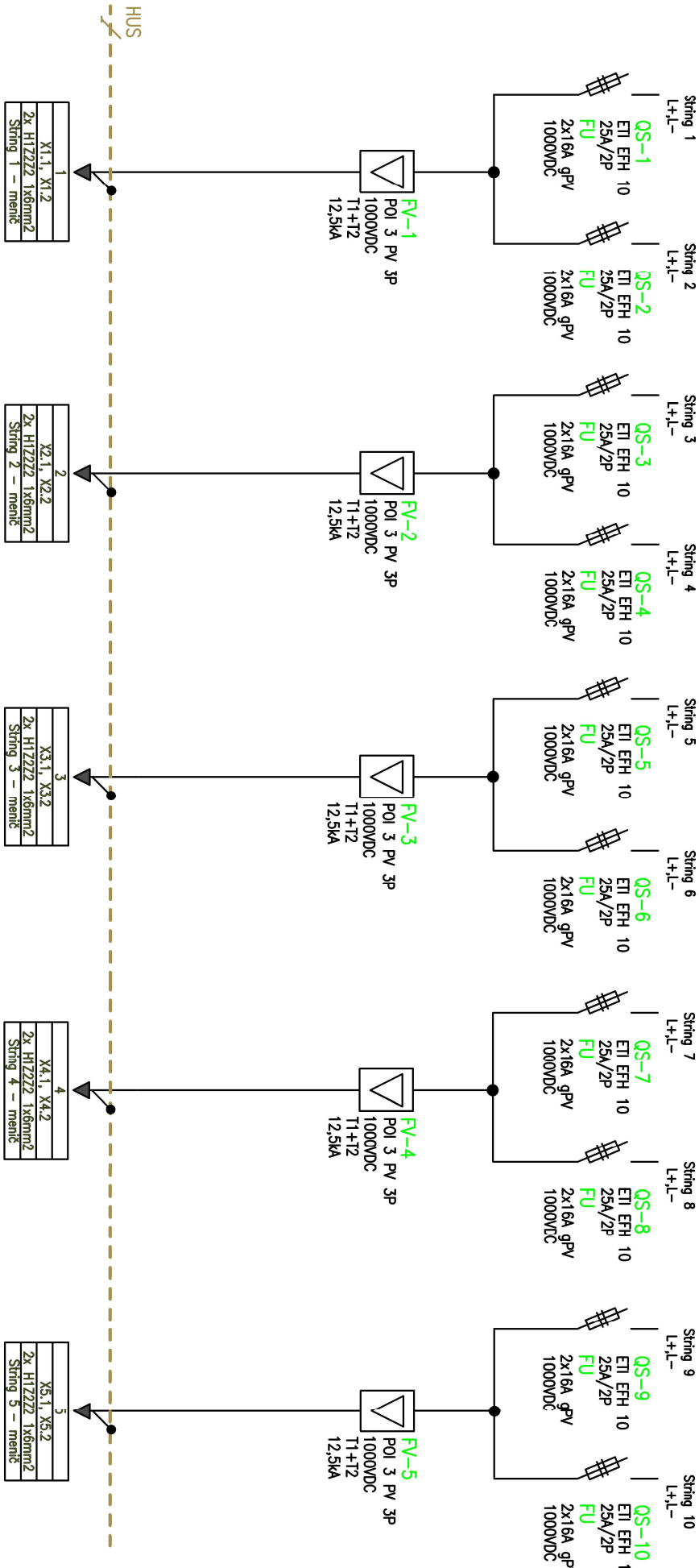
- Ochranné opatrenia:
- ochrana pred priamym dotykom v normálnej prevádzke
  - živé časti - A -A1 -základná izolácia živých častí
  - A2 -zabranany alebo krytmi
- Ochranné opatrenia:
- ochrana pred nepriamym dotykom v normálnej prevádzke
  - ochrana pri poruche - ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie
  - samočinné odpojenie pri poruche
- Doplnková ochrana:
- doplnkové ochranné pospájanie

REZ RYHOU S ULOŽENÝM KÁBLOM:



AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINAL. JEHO KOPÍROVANIE JE PODĽA §21, ods. d, zákona č. 363 / 1997 Z. Z. TRESTNÉ!				
Názov stavby:	FOTOVOLTAICKÉ ZARIADENIE - PIGAGRO - DOLNÉ SEMEROVCE	č. zákazky:	07/2024	Ing. Vladimír Bekényi, PhD. projektant elektrických zariadení a bleskozvodov Certifikát č. 0091/16/EZ-P-E2-AB
Miesto stavby:	Pigagro s.r.o., 935 86 DOLNÉ SEMEROVCE	č. výkresu:	E2	
Druh výkresu:	PODÔRYS STRECHY - umiestnenie panelov	List:	1 z 1	Vyracoval: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.
Stavbný objekt:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - 90.000 kWp	č. kópie:		
Investor:	Pigagro s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec	Dátum:	02/2024	Šupeň PD: PSP
				Mierka: 1:1000
				Formát: A3

Rozvádzač PV



ŠPECIFIKÁCIA:

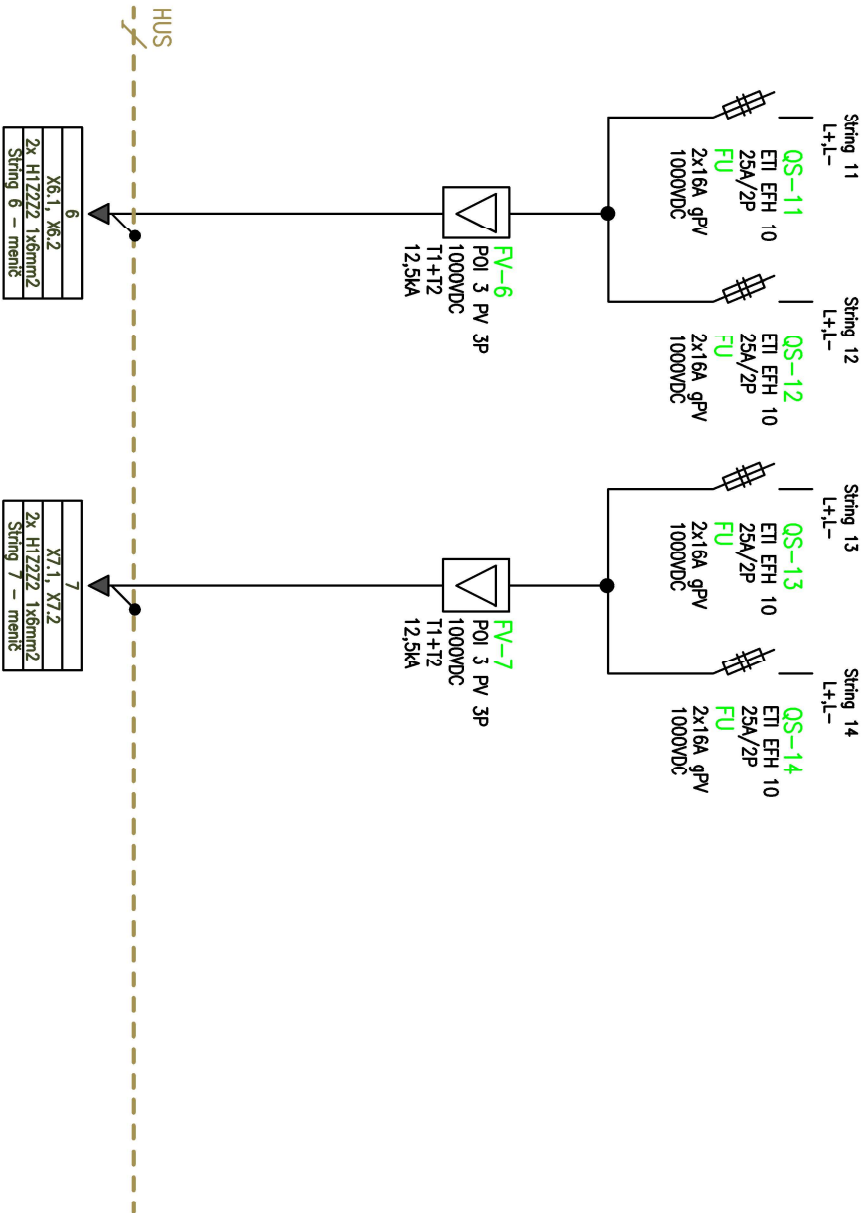
- PV - Nástenný Rozvádzač plastový SCHNEIDER NSVPLM86G porcový,  
IP66  
QS 1-14 - Odpojáč valcových poisťek ETI EFH 10 25A/2P 1000VDC 10x38 - 14 ks  
- Poisťka valcová ETI CH10 12A 1000VDC 10x38 gPV - 28 ks  
FV 1-7 - Zvodič prepäťba PO 1 3 PV 6I.183 3P 1000VDC/12,5kA FV aplikácie - 7 ks  
typ 1+2  
Typ svornek: Radová svorka UT 10mm2 čierna - 7 ks  
Radová svorka UT 10mm2 červená - 7 ks  
Svorka rozbočovacia UVB 100A PE/2x25mm2 6x10mm2 zelená - 3 ks  
Vodíť ohýbný A-Solar H12222-K 1x6 solárny bezhalogénový červený/čierny  
Vodíť ohýbný H07V-K 1x10 zelený/žltý PVC



AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINÁL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODLA §21, odst. d, zákona č. 383 / 1997 Z.z. TRESTNÉ!									
Názov stavby: FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - PIGAORO - DOLNÉ SEMEROVCE			č. zakázky: 07/2024		Ing. Vladimír Bekšný, Ph.D. projektant elektrických zariadení a diektorov Certifikat č. 009176E2-P-E2-A-B				
Miesto stavby: Pigagro,s.r.o., 935 65 DOLNÉ SEMEROVCE			č. výkresu: E4						
Druh výkresu: BLOKOVÁ SCHEMA ZAPOJENIA ROZVADZAČA PVA			List: 1 z 2						
Stavebný objekt: FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - 90,000 kWp			č. kópie:		Ing. Vladimír Bekšný, Ph.D.				
Investor: Pigagro,s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec			Dátum: 02/2024						
Šupen PD: PSP			Mierka: -----		Formát: A4				



Rozvádzač PV



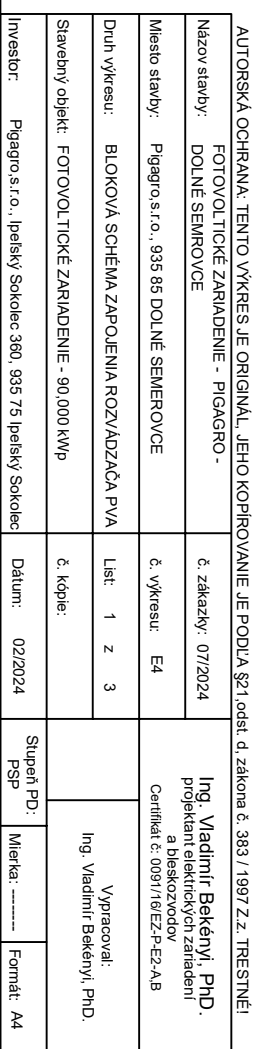
ŠPECIFIKÁCIA:

PV - Nástenný Rozvádzač plastový SCHNEIDER NSYPLM866 povrchová, IP66 - 1 ks  
QS 1-14 - Odpirateľ valcových poistiek ETI EFH 10 25A/2P 1000VDC 10x38 - 14 ks  
- Poistka valcová ETI GH10 12A 1000VDC 10x38 gPV - 28 ks  
FV 1-7 - Zvodič prepätia PO 1 3 PV 8L183 3P 1000VDC/12.5kA FV aplikácie typ 1+2 - 7 ks  
Typ svoriek: Radová svorka UT 10mm2 čierna - 7 ks  
Radová svorka UT 10mm2 červená - 7 ks  
Svorka rozbočováca UNB 100A PE/2x25mm<sup>2</sup> 6x10mm<sup>2</sup> zelená - 3 ks  
Vodič ohybný A-Solar H12222-K 1x6 solárny bezhalogénový červený/čierny  
Vodič ohybný H07V-K 1x10 zeleno/žltý pvc



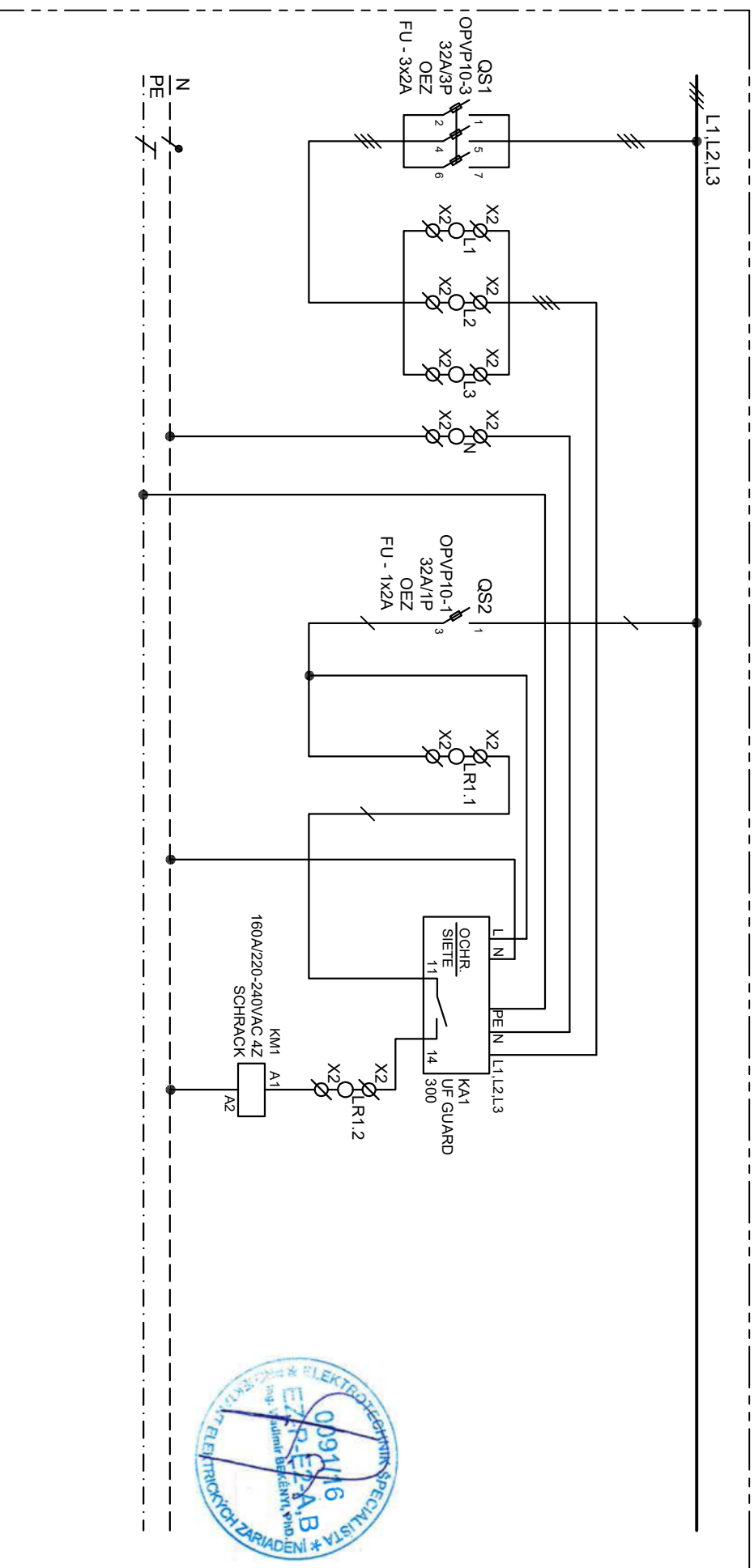
AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINÁL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODLA §21, odst. d, zákona č. 383 / 1997 Z.z. TRESTNÉ!			
Názov stavby:	FOTOVOLTAICKÉ ZARIADENIE - PIGA GRO - DOLNÉ SEMEROVCE	č. zákazky:	07/2024
Miesto stavby:	Pigagro s.r.o., 935 85 DOLNÉ SEMEROVCE	č. výkresu:	E4
Druh výkresu:	BLOKOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA ROZVÁDZAČA PVA	List:	2 z 2
Stavbný objekt:	FOTOVOLTAICKÉ ZARIADENIE - 90,000 kWp	č. kópie:	
Investor:	Pigagro s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec	Dátum:	02/2024
Súpeň PD: PSP		Mierka: -----	
Ing. Vladimír Bekényi, PhD. projektant elektrických zariadení a bleskozvodov Certifikát č. 0091/16/EZ-P-EZ-A-B		Výpracoval: ng. Vladimír Bekényi, PhD.	
		Formát: A4	

The diagram illustrates a three-phase power supply system for a water pump. The main power lines are labeled L1, L2, and L3. The system includes a main switch (QFA) and a circuit breaker (FA4). A stop button (SA01) is connected to the main switch. A pressure switch (FV1) is connected to the main switch. A differential pressure switch (PLHT) is connected to the main switch. The system also includes a contactor (KM1) and thermal relays (FA1, FA2). The pump motor is labeled H07RN-F 5G16. The control circuit is labeled H07RN-F 5G25. The diagram shows the connection of three-phase power (L1, L2, L3) to the pump motor and the control circuit.

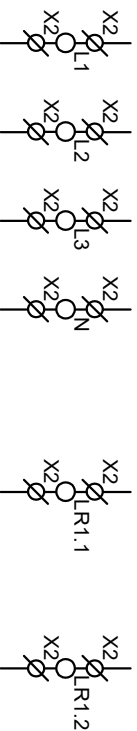




PVA 90,000kW



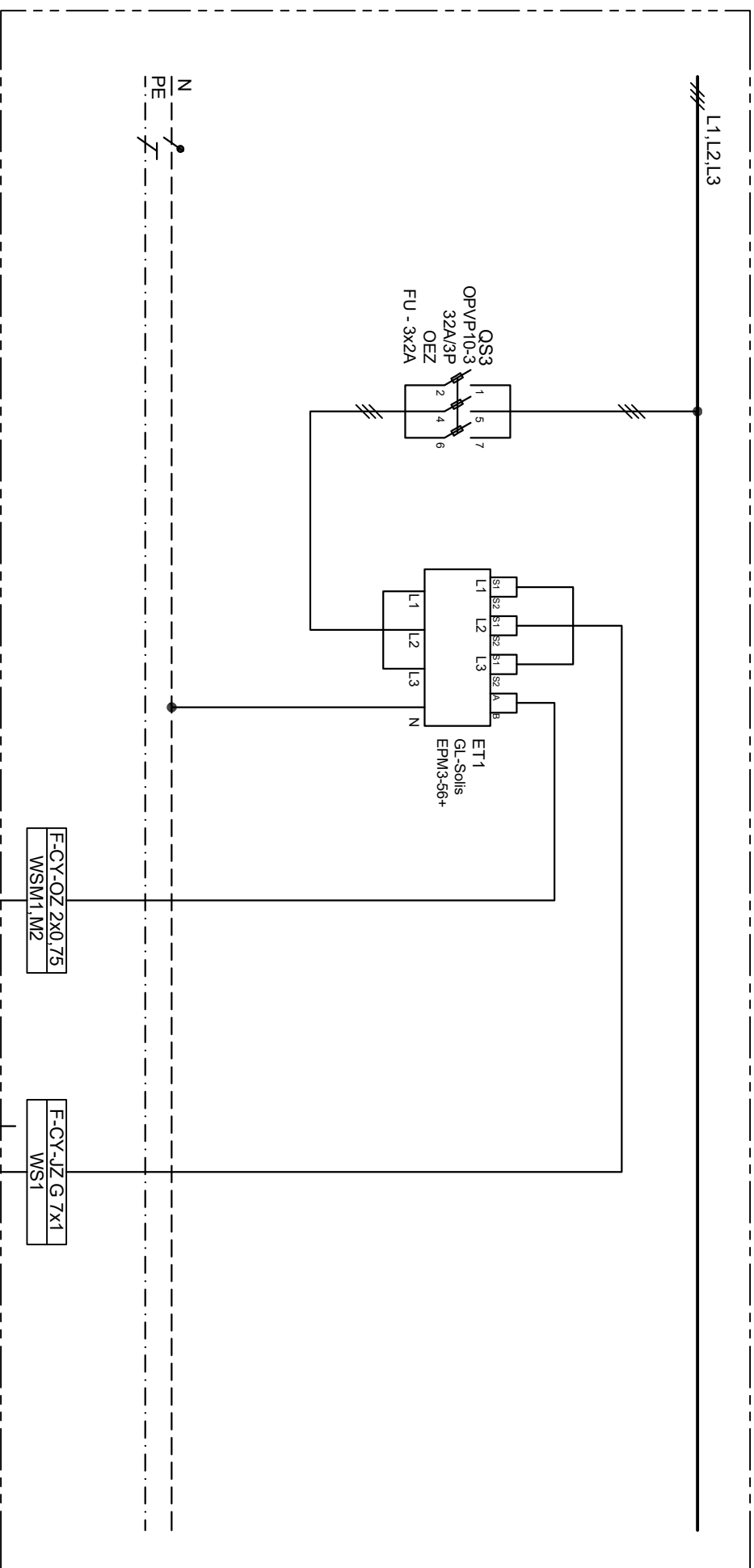
MERACIE SVORKY PRE DS



AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINÁL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODĽA §21, odst. d, zákona č. 383 / 1997 Z.z. TRESTNÉ!

Názov stavby:	FOTOVOLTCÉ ZARIADENIE - PIGAGRO - DOLNÉ SEMEROVCE	č. zákazky:	07/2024
Miesto stavby:	Pigagro s.r.o., 936 85 DOLNÉ SEMEROVCE	č. výkresu:	E4
Druh výkresu:	BLOKOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA ROZVADOČA PVA	List	2 z 3
Stavebný objekt:	FOTOVOLTCÉ ZARIADENIE - 90,000 kWp	č. kópie:	
Inventor:	Pigagro s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec	Dátum:	02/2024
		Stupeň PD: PSP	
		Mierka: -----	Formát: A4
			Vyracoval: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.
			Ing. Vladimír Bekényi, PhD. projektant elektrických zariadení a blektrozodov Certifikat č. 0091/18/EZ-P-E2-A-B

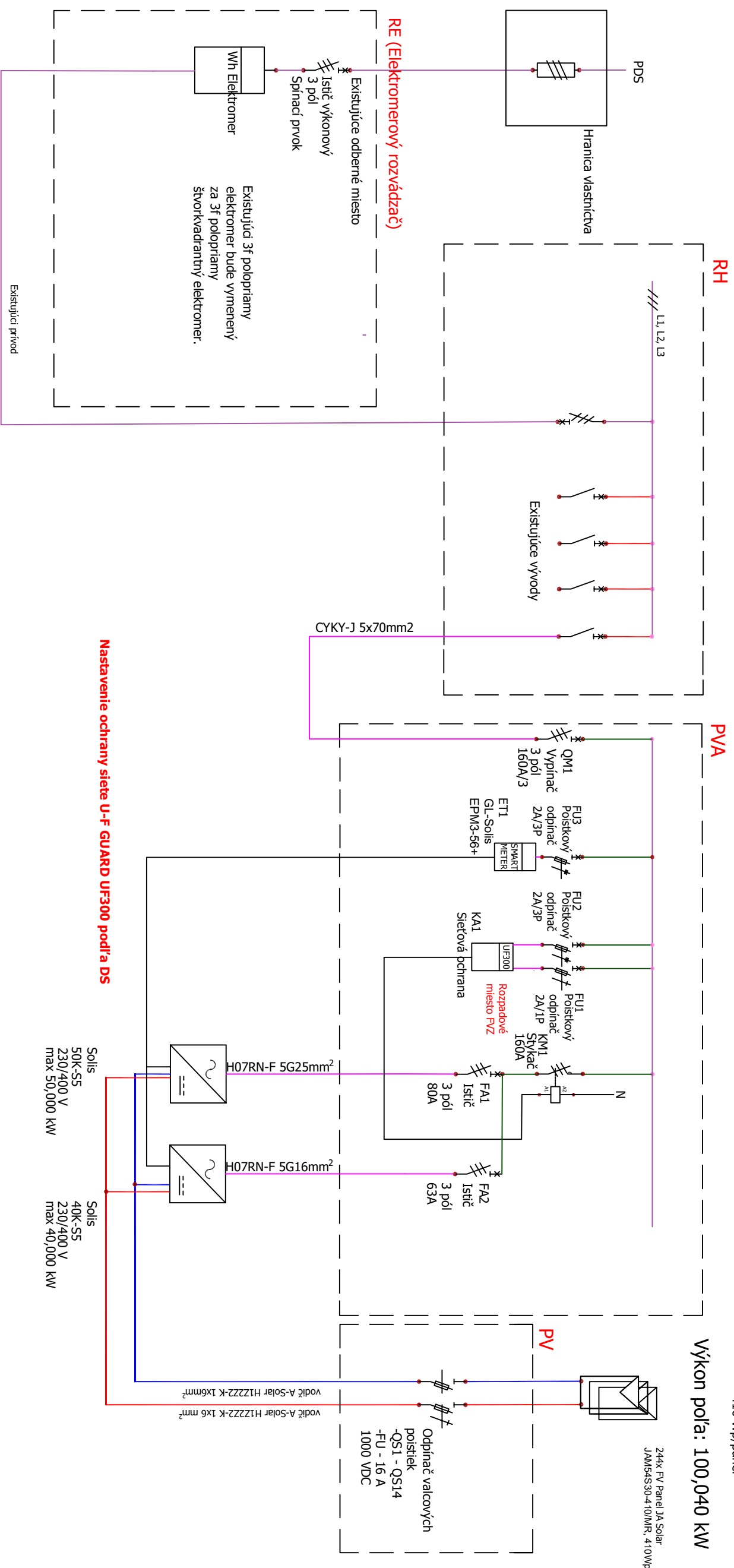
PVA 90,000kW



AUTORSKÁ OCHRANA, TENTO VÝKRES JE ORIGINAL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODLA §21.1.1. ZODI, Z. Z. TREŤNÉ				
Názov stavby:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - PIGAGRO - DOLNÉ SEMEROVCE		č. zákazky:	07/2024
Miesto stavby:	Pigagro, s.r.o., 935 85 DOLNÉ SEMEROVCE	č. výkresu:	E4	Ing. Vladimír Bekényi, PhD. projektant elektrických zariadení a dieškovozovov Certifikát č. 009/11/EEZ-P-EZ-A-B
Druh výkresu:	BLOKOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA ROZVÁDZAČA PVA	List	3 z 3	
Stavebný objekt:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE - 90.000 kWP	č. kópie:		
Investor:	Pigagro s.r.o., Ipeľský Sokoliec 360, 935 75 Ipeľský Sokoliec	Datum:	02/2024	Stupeň PD: PSP
		Výpracoval: Ing. Vladimír Bekényi, PhD.		Mietka: - Formát: A4

Fotovoltické zariadenie  
244 ks FV panelov  
410 Wp/panel

Výkon poľa: 100,040 kW



## Zabudované funkcie meniča

- DC ochrana proti prepólovaniu
- Ochrana proti skratu
- Výstupná nadprúdová ochrana
- Ochrana proti prepätiu
- Ochrana proti ostrovej prevádzke
- Ochrana proti oblúku

Menič je vybavený funkciami automatického prispôsobenia a riadenia

- a) javového výkonu  $Q(U)$  -  $X1=0,94$ ;  $X2=0,97$ ;  $X3=1,05$ ;  $X4=1,08$  s doporučenou časovou konštantou 5s a v závislosti na konkrétne miesto DS
- b) zniženie činného výkonu  $P(f)$  - pri nadfrekvencii, ktoré sa automaticky neodpojí, je schopná pri frekvencii nad 50,2 Hz znižovať okamžitý činný výkon gradientom 40 % na Hz
- c) prispôbenie činného výkonu
- $P(U) - U1/U_{n}=109\%$ ;  $U2/U_{n}=110\%$ ;  $U3/U_{n}=111\%$  s doporučenou časovou konštantou 5s
- d) dynamická podpora siete LVRT (schopnosť preklenutia poruchy so striedačom na výstupe)

AUTORSKÁ OCHRANA: TENTO VÝKRES JE ORIGINÁL, JEHO KOPÍROVANIE JE PODĽA §21, odst. d, zákona č. 383 / 1997 Z.z. TRESTNÉ!			
Názov stavby:	FOTOVOLTIČNÉ ZARIADENIE - PIGAGRO - DOLNÉ SEMEROVCE	č. zákazky:	07/2024
Miesto stavby:	Pigagro, s.r.o., 935 85 DOLNÉ SEMEROVCE	č. výkresu:	E5
Druh výkresu:	1-POLOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA	List:	1 z 1
Stavebný objekt:	FOTOVOLTIČNÉ ZARIADENIE - 90 000 kwp	č. kópie:	
Investor:	Pigagro, s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec	Dátum:	02/2024
		Stupeň PD:	PSP
		Mierka:	1:1000
		Formát:	A3
		Vypracoval:	Ing. Vladimír Bekényi, PhD.

# PROTOKOL O URČENÍ VONKAJŠÍCH VPLYVOV PODĽA STN 33 2000-5-51

07/2024

Complete

## ZLOŽENIE KOMISIE

### Predseda

Ing. Vladimír Bekényi, PhD. - projektant

### Členovia

Samuel Lukačko - elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky

### Členovia

Dominik Opold - elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky

### Členovia

Mgr. Martin Matys - bezpečnostný technik

## ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

### Číslo protokolu

07/2024

### Názov stavby

FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE – PIGAGRO-DOLNÉ SEMEROVCE

### Stavebný objekt

FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE – 90,000 kW

### Odborné miesto

Pigagro, s.r.o., 935 85 Dolné Semerovce

### Investor

Pigagro, s.r.o., Ipeľský Sokolec 360, 935 75 Ipeľský Sokolec

## Použité podklady

Výkresová dokumentácia stavebnej časti	STN 33 2000-3	STN 33 2000-5-51 a normy súvisiace
		Príloha - Tabuľka "Vonkajšie vplyvy"

## ROZHODNUTIE

Komisia na základe použitých podkladov, dotknutých predpisov a noriem stanovuje určenie vonkajších vplyvov pre hore uvedený stavebný objekt následovne

### Vonkajšie priestory

AA7	AB7	AC1
-----	-----	-----

AD3	AE2	AF2
AG1	AH1	AK1
AL1	AM2-1	AN2
AP1	AQ2	AS2
AT2	AU2	BA1
BB1	BC1	BD1
BE1	CA1	CB1

Vonkajšie vplyvy sú v súlade s článkom 512.2.4 – normálne

#### Vnútorne priestory

AA5	AB5	AC1
AD1	AE1	AF1
AG1	AH1	AK1
AL1	AM1-1	AN1
AP1	AQ1	BA1
BB1	BC2	BD1
BE1	CA2	CB2

Vnútorne vplyvy sú v súlade s článkom 512.2.4 - normálne

#### Odôvodnenie

Zaradenie vonkajších a vnútorných priestorov objektu je v zmysle Vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z., ako elektrické zariadenie zaradené do skupiny „B“.

Dátum

12.02.2024

Miesto

Nitra

Predseda komisie

Ing. Vladimír Bekényi, PhD.

