

<b>Elektroprojekt spol. s r.o. Košice</b>		Číslo zákazky: <b>11022</b>	Skartovací znak: <b>31</b>
Názov stavby : <b>Fotovoltaická elektráreň 1 Bohunice (FVE 1 Bohunice)</b>		Prevádzkový súbor: -	Stupeň: <b>DÚR a DSP</b>
Názov dokumentácie: <b>B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA</b>			Por. číslo: <b>S2</b>
Vypracoval : <b>Ing. Karabinoš Ing. Kmec Ing. Kmec st.</b>	HIP: <b>Ing. Kmec st.</b>	Dátum: <b>05/2022</b>	Počet listov : <b>44</b>
Spracovatelia dokumentácie			
Meno:		Pečiatka a podpis:	
Ing. Karabinoš Slavomír oprávnenie SKSI: 5896*I4			
Ing. Andrej Kmec oprávnenie SKSI: 5898*I4			
Ing. Kmec Andrej st. oprávnenie SKSI: 2678*Z*5-3,6			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px;"> Táto dokumentácia je duševným majetkom firmy Elektroprojekt spol. s r.o. Košice. Žiadna časť tejto dokumentácie nesmie byť reprodukována alebo inak použitá bez písomného povolenia jej vlastníka. </div>			
Archívne číslo: <b>11022-00-S2</b>		Index: -	List : <b>1.</b>

**Obsah:**

1	Charakteristika územia výstavby .....	4
1.1	Zhodnotenie staveniska.....	4
1.2	Vykonané prieskumy .....	5
1.3	Mapové a geodetické podklady .....	5
1.4	Príprava pre výstavbu .....	5
2	Urbanistické, architektonické a stavebno-technické riešenie stavby .....	5
2.1	Urbanistické a architektonické riešenie stavby a zdôvodnenie jej umiestnenia .....	5
2.2	Výrub vyrastenej zelene.....	6
2.3	Majetkovoprávne vzťahy .....	6
2.4	Projekt organizácie výstavby .....	6
2.5	Statický posudok.....	6
2.6	Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby .....	6
3	Stavebno-technické riešenie stavby – STAVEBNÉ OBJEKTY .....	6
3.1	SO 01 Konštrukcia pre panely .....	7
3.2	SO 02 Trafostanica FVE 1.1 – FVE 1.5 .....	8
3.3	SO 03 Zlučovací kiosk.....	9
3.4	SO 05 Bleskozvod a uzemnenie .....	10
3.5	SO 06 Káblové prepoje medzi kioskami .....	12
3.6	SO 07 Prístupové komunikácie.....	12
3.7	SO 08 Oplotenie.....	13
3.8	SO 45 Káblový rozvod a uzemnenie .....	14
3.9	Požiadavky na dopravu .....	16
3.10	Starostlivosť o životné prostredie .....	16
3.11	Odpady vznikajúce počas výstavby a prevádzky.....	16
3.12	Starostlivosť o bezpečnosť práce a technických zariadení .....	17
3.13	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	18
3.14	Spôsob uvedenia zariadenia do prevádzky .....	18
3.15	Vyhodnotenie neodstrániteľných rizík.....	19
3.16	Vyhodnotenie neodstrániteľných rizík počas prevádzky .....	21
3.17	Základná koncepcia požiarnej ochrany .....	21
3.18	Protikorózna ochrana .....	21
3.19	Ochranné opatrenia .....	21
3.20	Ochranné pásma vedení .....	22
4	Technologické riešenie stavby .....	22
4.1	PS 01 Fotovoltické panely .....	22
4.2	PS 02 NN zariadenia .....	25
	Bilancia potrieb elektrickej energie .....	29
4.3	PS 03 Diaľkový monitoring FVE .....	29
4.4	PS 04 VN zariadenia – technológia .....	29
4.4.1	Zlučovací kiosk – technológia .....	29
4.4.1.1	Existujúci stav .....	30
4.4.1.2	Navrhované pripojenie FVE 1 Bohunice .....	30
4.4.1.3	Terminály/ochrany v jednotlivých poliach.....	31
4.4.1.4	Väzba na ASDR distribučnej spoločnosti .....	33
4.5	PS 05 Úprava existujúcich zariadení NN.....	39
5	Bezpečnosť, predpisy a normy .....	40
5.1	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom .....	40
5.2	Predpisy.....	41
5.3	Normy .....	41

---

6	Záver.....	44
---	------------	----

# 1 Charakteristika územia výstavby

Projekt rieši výstavbu fotovoltickej elektrárne vrátane prevádzkových rozvodov, merania a regulácie o výkone 9 999 115 Wp a vyvedenie výkonu z fotovoltickej elektrárne do MDS JAVYS a cez MDS JAVYS do DS ZSD. S ohľadom na stanovisko prevádzkovateľa distribučnej sústavy ZSD, do ktorej bude FVE1 Bohunice pripojená, je možná veľkosť inštalácie FVE do výkonu 9 999 600 Wp a to podľa konkrétne vysúťažených fotovoltických panelov.

Projekt bol vypracovaný na základe podkladov a požiadaviek investora a na základe platných noriem STN, vyhlášok a smerníc.

Každá zmena tejto projektovej dokumentácie vyplývajúca z nových požiadaviek dotknutých orgánov, ktorá má za následok zmeny montážnych dispozícií oproti projektu, musí byť samostatne dopracovaná.

## 1.1 Zhodnotenie staveniska

Územie staveniska FVE sa nachádza v priestore nevyužívanej časti areálu JESS. V súčasnosti je táto plocha nevyužívaná. Plocha je prístupná cez existujúcu areálovú účelovú komunikáciu.

Stavenisko FVE sa nachádza na parcelách v k.ú. Bohunice:

Kraj	Okres	Obec	Kat.územie	Parc.č.	Druh parc.	Vlastník
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/1	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/3	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/4	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/30	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/31	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/33	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/39	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/40	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/41	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/42	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/43	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/44	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/45	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/46	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/75	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/76	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/78	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/80	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/81	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/82	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/83	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/84	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/101	C	JESS,a.s.

Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/102	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/103	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/106	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/107	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/108	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	704/112	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	701/67	C	JESS,a.s.
Trnavský	Trnava	J.Bohunice	Bohunice	701/68	C	JESS,a.s.

## 1.2 Vykonané prieskumy

Na stavenisku neboli vykonané prieskumy.

## 1.3 Mapové a geodetické podklady

Ako podklady pre vypracovanie projektovej dokumentácie boli použité:

- Geodetické zameranie areálu JESS – poskytnuté stavebníkom
- Identifikácia podzemných inžinierskych sietí na predmetných pozemkoch
- Fotodokumentácia vyhotovená na miestnej obhliadke staveniska
- Projektová dokumentácia poskytnutá stavebníkom

## 1.4 Príprava pre výstavbu

Stavenisko sa nachádza na pozemkoch stavebníka. Po dobu výstavby sa neplánuje s dočasným využitím existujúcich objektov ani ich demolácie.

Počas výstavby dôjde k výrubu drevín v nevyhnutných prípadoch. Výrub drevín bude podliehať samostatnému schváleniu.

Počas výstavby budú plne rešpektované ochranné a bezpečnostné pásma. V prípade zásahu stavby do týchto pásem bude v rámci inžinierskej činnosti požiadané o stanovisko, prípadne súhlas s umiestnením stavby v ochrannom alebo bezpečnostnom pásme prevádzkovateľa príslušného vedenia alebo zariadenia.

Nie sú plánované preložky podzemných ani nadzemných vedení v dôsledku stavby. Zabezpečenie prevádzky existujúcich prevádzok alebo ich častí počas výstavby bude predmetom realizačného projektu stavby.

Neplánuje sa osobitné využívanie komunikácií.

# 2 Urbanistické, architektonické a stavebno-technické riešenie stavby

## 2.1 Urbanistické a architektonické riešenie stavby a zdôvodnenie jej umiestnenia

FVE 1 Bohunice bude umiestnená na plochách po demontovaných technologických a stavebných objektoch odstavených a vyradovaných atómových elektrární A1 a V1.

V minulosti boli objekty demolované po úroveň terénu, čo znamená, že základové konštrukcie, podzemné podlažia, nevyužívané potrubné kanály atď. zostali uložené pod úrovňou terajšieho terénu. Terén bol urovnaný zásypmi z recyklovaného materiálu vzniknutého pri demoláciách.

V areáli sa však nachádzajú aj funkčné inžinierske siete potrebné pre fungovanie ostatných využívaných objektov v lokalite. Presnú polohu fungujúcich ale aj ponechaných zariadení pod terénom nie je možné, vzhľadom na dobu ich vybudovania, presne identifikovať.

Na výstavbových plochách sa ďalej nachádzajú podzemné konštrukcie bývalých bazénov chladiacich veží, v ktorých sú uložené odpady z demolácií objektov elektrárne A1. Odpady sú v stabilizovanom stave a sú zasypané nekontaminovanými vrstvami zeminy. Tieto vrstvy je potrebné ponechať bez zásahu.

Z uvedených dôvodov je použitie kotvenia zariadení FVE 1 Bohunice zemnými skrutkami nevhodné. Ako odporúčaný a vhodný spôsob je potrebné navrhnuť kotvenie do záťažových betónových blokov, ktoré budú uložené na teréne bez nutnosti hlbkej základovej škáry.

## 2.2 Výrub vyrastenej zelene

Na dotknutých pozemkoch sa nachádzajú dreviny s obvodom kmeňa nad 40cm meraným vo výške 130cm nad zemou a krovité porasty s výmerou nad 10m<sup>2</sup>. V zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov bude výrub týchto drevín podmienený súhlasom príslušného orgánu ochrany prírody a krajiny. K žiadosti o výrub bude investorom doložený dendrologický posudok.

Rozsah navrhovaného výrubu je znázornený na výkrese č. 11022-C.04 Výrub – navrhovaný stav. Jedná sa o okrasnú zeleň, ktorá s ohľadom na demolácie objektov v predmetnom areáli už neplní svoju pôvodnú úlohu.

V časti FVE1 Bohunice označenej ako FVE1 sa nachádzajú aj náletové dreviny, ktoré budú taktiež podliehať výrubu.

## 2.3 Majetkovoprávne vzťahy

Pozemky určené na výstavbu FVE 1 Bohunice sú v majetku stavebníka.

## 2.4 Projekt organizácie výstavby

Projekt organizácie výstavby rieši samotný dokument, ktorý je prílohou tejto dokumentácie.

## 2.5 Statický posudok

Statický posudok rieši samotný dokument, ktorý je prílohou tejto dokumentácie.

## 2.6 Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby rieši samotný dokument, ktorý je prílohou tejto dokumentácie.

# 3 Stavebno-technické riešenie stavby – STAVEBNÉ OBJEKTY

Stavba je členená na nasledujúce stavebné objekty:

- SO 01 : Konštrukcia pre panely

- SO 02 : Trafostanica FVE1.1 – FVE1.5
- SO 03 : Zlučovací kiosk
- SO 05 : Bleskozvod a uzemnenie
- SO 06 : Káblové prepoje medzi kioskami
- SO 07 : Prístupové komunikácie
- SO 08 : Oplotenie
- SO 45 : Káblový rozvod a uzemnenie

### 3.1 SO 01 Konštrukcia pre panely

#### Konštrukčné riešenie

Konštrukcia je navrhnutá ako priestorová prúťová sústava kotvená. Panely budú uchytené na podporných konštrukciách z materiálu, ktoré musia byť odolné pred atmosférickými vplyvmi a taktiež statickým zaťažením. Základom konštrukcie je priečna väzba v tvare trojuholníka. Priečna väzba má charakter priehradovej konštrukcie. Vrchné priečky budú v sklone 10°. Na priečných moduloch sú uložené pozdĺžne väznice, na ktoré sa budú uchyťávať vertikálne uložené panely v usporiadaní východ-západ. Prúty sú navrhnuté z tenkostenných ohýbaných hliníkových profilov. Je možné použiť aj vhodnú alternatívu k navrhnutému riešeniu, ktorá bude spĺňať ochranu pred poveternostnými vplyvmi.

Fotovoltaické panely budú ukladané do zostáv 5x2=10 ks. Teda 5 panelov orientovaných na východ a 5 panelov orientovaných na západ. Panely budú na konštrukcii ukladané v jednom rade na výšku. V prípade iného usporiadania je potrebné toto usporiadanie podložiť statických posudkom.

Jednotlivé konštrukčné moduly budú kotvené do betónových prefabrikátov z простého betónu s odolnosťou vplyvu prostredia XF3 alebo vyššou v odporúčanom rozmere podľa vypracovaného statického posudku. Prefabrikáty budú uložené na upravenom teréne. Na úpravu terénu bude primárne použitá suť uskladnená v areáli JESS. Terén pod jednotlivými poľami vykazuje minimálne výškové rozdiely – nerovnosti. Pred uložením betónových prefabrikátov na povrch sa vykoná iba vyrovnanie terénu pod jednotlivými prefabrikátmi a tiež voči ostatným prefabrikátom každého poľa panelov. Spôsob vyrovnania bude buď podsypom suťou alebo vyrovnaním terénu pod prefabrikátom plytkou skrývkou. Konkrétny spôsob úprav terénu pre každé pole panelov bude predmetom realizačného projektu v rámci ktorého bude vykonaný detailný výškopis a polohopis a budú upresnené podmienky pre výškové vyrovnanie prefabrikátov pre jednotlivé polia panelov.

Ochranné pospájanie konštrukcií bude realizované spojením konštrukcií v jednom rade a pripojením na uzemňovaciu mrežovú sústavu v mieste poslednej konštrukcie v rade.

V prípade voľby iného technického riešenia v realizačnej projektovej dokumentácii je nutné upraviť kotvenie na základe nového statického posudku.

#### Montáž

Montáž bude prebiehať z predmontovaných modulov. Po nastavení konštrukcie do rovnobežnej roviny s terénom sa namontujú väznice a potom fotovoltaické panely.

#### Súvisiaca výkresová dokumentácia

- SO 01.01 Konštrukcia pre panely, pôdorys, pohľady
- SO 01.02 Konštrukcia pre panely, pohľad bočný

### 3.2 SO 02 Trafostanica FVE 1.1 – FVE 1.5

#### Konštrukčné riešenie

Kontajnerová transformačná stanica sa používa ako súčasť rozvodu el. energie v oblasti elektroenergetiky /distribučné rozvody/, ako aj pre napojenie väčších priemyselných rozvodov. Je použiteľná ako zariadenie pre dodávku energie do siete uložená na betónových prefabrikátoch. Transformačná stanica má samostatný priestor pre transformátor a spoločný priestor pre NN rozvádzač. Transformačná stanica svojím vyhotovením / všetky prístroje a transformátor / tvorí jeden konštrukčný celok, ktorý je možné zmontovať a odskúšať a preto vyhovuje STN EN 62271-202. Steny kontajnera sú zložené z plechových dielov z ľahkého materiálu. Kontajner je vodotesne uzavretý a spĺňa požiadavky na prevádzku, tak ako klasické blokové TS.

Kontajnerová transformačná stanica je určená pre prevádzku vo vonkajšom prostredí podľa STN 33 2000-5-51 :

- najvyššia teplota okolia	+ 40 °C
- priemerná teplota okolia	+ 30 °C
- najnižšia teplota okolia	- 30 °C
- priemerná ročná teplota	+ 20 °C
- najvyššia relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	100%
- maximálna zmena teploty okolia v priebehu 8 h	± 20 °C
- maximálna nadmorská výška	1000 m

V návrhu sa uvažuje s využitím 5 ks transformačných kontajnerových staníc na vyvedenie výkonu z jednotlivých fotovoltických polí. Každá transformačná kontajnerová stanica je o rozmere potrebnom pre umiestnenie technológie, konkrétne rozmery budú predmetom realizačnej časti PD.

Transformačná kontajnerová stanica je rozdelená medzistenou na časť rozvádzačov a časť transformátorovú. Do každej časti je zvlášť vchod z vonkajšieho priestoru cez plechové dvere. Teleso je zhotovené z oceleového plechu vysokej pevnosti a bude uložené na betónových prefabrikátoch, ktoré slúžia ako základ. Z tohto dôvodu nie je potrebné budovať lôžko pre vaňu trafostanice, čo výrazne zrýchli inštaláciu trafostanice. Transformačné kontajnerové stanice budú vybavené dodatočným hasiacim prístrojom.

V spodnej časti TS sa nachádzajú otvory pre vyústenie VN a NN káblov z káblového žľabu tak, ako si to vyžaduje vonkajšia konfigurácia uloženia prichádzajúcich a odchádzajúcich káblových vedení.

Všetky zariadenia podliehajú osvedčovaniu Technickému a skúšobnému ústavu stavebnému, n.o. TSÚS v Bratislave a akreditovaným inšpekčným orgánom SR. Osvedčenia zabezpečuje výrobca zariadenia.

Pre účely chladenia sú trafostanice vybavené prirodzeným a núteným chladením prostredníctvom ventilátora inštalovaného vo vetracej žalúzii. Pre zvýšenie účinnosti chladenia v letných mesiacoch sa navrhuje realizovať reflexný náter strechy kioskových trafostaníc.

Trafostanice budú uložené na dvoch betónových prefabrikátoch s minimálnym rozmerom 900x2800x700 mm umiestnených na kratších hranách kioskov. Prefabrikáty budú uložené pod úrovňou terénu v minimálnej hĺbke 600 mm na zhutnenom štrkovom lôžku 200 mm. Prefabrikáty budú vyhotovené z prostého betónu, vystužené, s odolnosťou vplyvu prostredia XF3 alebo vyššou. Pre realizáciu založenia prefabrikátov sa navrhuje realizovať ručný výkop. Výkop je možné v prípade potreby pažiť. V okolí takto vytvoreného základu sa po uložení bude realizovať spätný zásyp výkopovou zeminou.



Transformačná stanica musí byť vyzbrojená pracovnými a ochrannými pomôckami v zmysle STN 38 1981 tab.č.2 skupina 4a, alebo 5a. Ostatné pracovné pomôcky sú umiestnené v priestore NN rozvádzačov.

### Vnútoraná ochranná uzemňovacia sieť

V trafostanici je vytvorená vnútorná ochranná uzemňovacia sieť, realizovaná zemniacim pásom FeZn 30x4 mm. Na ňu sú pripojené všetky kostry skrini, oceľové konštrukcie a ochranné vodiče, ako aj armatúry skeletu. Sieť je spoločná pre všetky elektrické zariadenia a je vyvedená na vonkajšie uzemnenie v dvoch bodoch cez skúšobne svorky SZ1 a SZ2. Vonkajšie uzemnenie, spoločne pre bleskozvod aj technológiu TS, je riešené pásom FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> pásovým zemničom. Z tohto pásu je vytvorená uzemňovacia sústava okolo (uzatvorený okruh) bunky TS s rôznou hĺbkou uloženia pre vytvorenie ekvipotenciálneho prahu podľa STN 33 2000-5-54. Spoje sú riešené pomocou typizovaných svoriek, dostatočne chránené proti korózii asfaltovým náterom.

Bleskozvod – je riešený vodičom FeZn  $\Phi$  8mm s tyčovými lapačmi v blízkosti rohov pôdorysu strechy, minimálne štyrmi zvodmi a uzemnením cez svorky SZ3 a SZ4, s ochrannými uholníkmi. Bleskozvod využíva spoločné uzemnenie trafostanice.

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

SO 02.01	Výkres uloženia prefabrikátu
SO 02.02	Uloženie kiosku, pohľad predný
SO 02.03	Uloženie kiosku, pôdorys

## 3.3 SO 03 Zlučovací kiosk

### Konštrukčné riešenie

V návrhu sa uvažuje s využitím 1 ks zlučovacieho kontajnerového kiosku na vyvedenie výkonu z jednotlivých transformačných kontajnerových staníc. Rozmery kiosku budú určené na základe použitej technológie v realizačnej fáze PD.

Zlučovací kontajnerový kiosk bude vybavený VN rozvádzačom, ktorý slúži na vyvedenie výkonu z jednotlivých transformátorov 6,3/0,8kV. Do kiosku je vchod z vonkajšieho priestoru cez plechové dvere. Teleso je zhotovené z oceľového plechu vysokej pevnosti a bude uložené na betónových prefabrikátoch, ktoré slúžia ako základ. Zlučovací kiosk bude vybavený dodatočným hasiacim prístrojom.

Pre letné obdobie sú navrhnuté vetracie žalúzie so sieťkou, ktoré sa v zimnom období zatvoria. Pre zimné obdobie je navrhnutý elektrický radiátor s termostatom pre temperovanie priestoru.

V spodnej časti kiosku sa nachádzajú otvory pre vyústenie VN a NN káblov z káblového žľabu tak, ako si to vyžaduje vonkajšia konfigurácia uloženia prichádzajúcich a odchádzajúcich káblových vedení.

Všetky zariadenia podliehajú osvedčovaniu Technickému a skúšobnému ústavu stavebnému, n.o. TSÚS v Bratislave a akreditovaným inšpekčným orgánom SR. Osvedčenia zabezpečuje výrobca zariadenia.

Pre zvýšenie účinnosti chladenia v letných mesiacoch sa navrhuje realizovať reflexný náter strechy kioskových trafostaníc.

Trafostanica bude uložená na troch betónových prefabrikátoch s minimálnym rozmerom 900x2800x700 mm umiestnených na kratších hranách kioskov a v strede. Prefabrikáty budú uložené od úrovňou terénu v minimálnej hĺbke 600 mm na zhutnenom štrkovom lôžku 200 mm. Prefabrikáty budú vyhotovené z prostého betónu, vystužené, s odolnosťou vplyvu prostredia XF3 alebo vyššou. Pre realizáciu založenia prefabrikátov sa navrhuje realizovať ručný výkop. Výkop je možné v prípade potreby pažiť. V okolí takto vytvoreného základu sa po uložení bude realizovať spätný zásyp výkopovou zeminou.

Kiosk musí byť vyzbrojený pracovnými a ochrannými pomôckami v zmysle STN 38 1981 tab.č.2 skupina 4a, alebo 5a. Ostatné pracovné pomôcky sú umiestnené v manipulačnom priestore pre obsluhu.

### Vnútna ochranná uzemňovacia sieť

V kiosku je vytvorená vnútorná ochranná uzemňovacia sieť, realizovaná zemniacim pásom FeZn 30x4 mm. Na ňu sú pripojené všetky kostry skrini, ocelové konštrukcie a ochranné vodiče, ako aj armatúry skeletu. Sieť je spoločná pre všetky elektrické zariadenia a je vyvedená na vonkajšie uzemnenie v dvoch bodoch cez skúšobne svorky SZ1 a SZ2. Vonkajšie uzemnenie, spoločne pre bleskozvod aj technológiu TS, je riešené pásom FeZn 30x4 mm<sup>2</sup> pásovým zemničom. Z tohto pásu je vytvorená uzemňovacia sústava okolo (uzatvorený okruh) bunky TS s rôznou hĺbkou uloženia pre vytvorenie ekvipotenciálneho prahu podľa STN 33 2000-5-54. Spoje sú riešené pomocou typizovaných svoriek, dostatočne chránené proti korózii asfaltovým náterom.

Bleskozvod – je riešený vodičom FeZn  $\Phi$  8mm s tyčovými lapačmi v blízkosti rohov pôdorysu strechy, minimálne štyrmi zvodmi a uzemnením cez svorky SZ3 a SZ4, s ochrannými uholníkmi. Bleskozvod využíva spoločné uzemnenie trafostanice.

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

SO 03.01	Výkres uloženia prefabrikátu
SO 03.02	Uloženie kiosku, pohľad predný
SO 03.03	Uloženie kiosku, pôdorys

## 3.4 SO 05 Bleskozvod a uzemnenie

### Koncepcia riešenia pre trafostanice TS FVE 1.1 – TS FVE 1.5, ZK

Plechové obvodových stien kiosku a ocelová armatúra slúžia ako elektromagnetické tienenie, ktoré chráni elektrické a elektronické zariadenia vo vnútri kiosku voči pôsobeniu elektromagnetických polí blesku. Vnútné technologické uzemnenie prepojené s ocelovou armatúrou a zároveň prepojené s vonkajším uzemnením spĺňa podmienky systému ochrany pred bleskom v zmysle platných noriem.

Úroveň ochrany pred bleskom (LPL) kioskových trafostaníc je stanovená na základe charakteristickej vlastnosti (povahy) trafostanice a je definovaná v prílohe B normy STN EN 62305-2. Systém ochrany pred bleskom je definovaný ako trieda LPS, na základe analýzy rizika STN EN 62305-2(3).

Metóda zachytávacej sústavy môže byť navrhnutá ako metóda valivej gule. Podľa výšky zachytávacej sústavy nad referenčnou rovinou chránenej plochy je kiosk opatrený 4 ks zachytávacích tyčí prepojených na ocelovú konštrukciu kiosku. Ocelová konštrukcia sa prepojí na pás FeZn v zemnom výkope.

Vonkajšia ochrana proti blesku je navrhnutá a bude realizovaná podľa IEC 61024 (EN 1024) EN STN 62 305, vnútorná ochrana proti bleskom podľa IEC 61312 (EN 1312) a analýza rizika podľa IEC 61662 (EN 1662). Polomer valivej gule je 45 m podľa triedy LPS III. Vonkajšia ochrana pred bleskom – zachytávajúci systém, systém zvodov a systém uzemnenia. Vnútorná ochrana pred bleskom – potenciálové vyrovnávanie – pospájanie, systém ochrany pred prepätím – inštalácia prepäťových ochrán.

### Koncepcia riešenia pre pole fotovoltaických panelov

Vonkajšia ochrana proti blesku je navrhnutá a bude realizovaná podľa IEC 61024 (EN 1024) EN STN 62 305, vnútorná ochrana proti bleskom podľa IEC 61312 (EN 1312) a analýza rizika podľa IEC 61662 (EN 1662). Polomer valivej gule je 45 m podľa triedy LPS III. Vonkajšia ochrana pred bleskom – zachytávajúci systém, systém zvodov a systém uzemnenia. Vnútorná ochrana pred bleskom – potenciálové vyrovnávanie – pospájanie, systém ochrany pred prepätím – inštalácia prepäťových ochrán.

Systém ochrany proti blesku a prepätia – „metóda odizolovania“ - umiestnenie všetkých chránených zariadení do ochranných priestorov vonkajšej zachytávajúcej sústavy (zóna bleskovej ochrany ZBO OB) a dodržanie dostatočných vzdialeností „s“ podľa normy STN EN 62305. Všetky kovové časti umiestnené v ochrannom pásme zachytávajúcej sústavy bleskozvodu budú potenciálovo vyrovnané – vzájomné vodivé pospájanie všetkých konštrukcií a pripojenie na pás FeZn 30x4mm v zemnom výkope. Panely budú chránené oddialeným LPS.

Zachytávacie tyče budú prichytené na konci stožiaru tvoreného podpornou trubkovou konštrukciou, v ktorej je umiestnený vodič HVI. Zachytávacie tyče sú navrhnuté o výške 3000mm, celková dĺžka stožiaru vrátane zachytávacej tyče je 10800mm.

V zemnom výkope sa použije pás FeZn 30x4 mm. Zachytávacie stožiare budú s pásom spojené pomocou drôtu FeZn  $\Phi 10\text{mm}$  alebo ekvivalentom cez skúšobné svorky SZ a ostatné typizované svorky popísané vo výkresovej dokumentácii SO 05.

Vzhľadom na priemer a dĺžku zachytávacích tyčí budú tieto tyče minimálne ovplyvňovať výrobu FVE.

Ochrana pred indukčnými účinkami blesku v zmysle STN EN 62305, pred statickou energiou v zmysle STN 33 2030 je riešená pripojením zariadení na uzemnenie.

Ochrana pred spínacím prepätím (STN EN 60439-1, čl. 7.6.1, STN 332000-1, čl. 131.6) a indukovaným prepätím je riešená prepäťovými ochranami II. stupňa integrovanými v striedačoch a prepäťovými ochranami na DC strane.

### Výpočet dostatočnej izolovanej vzdialenosti „s“

Vzdialenosť „s“ podľa STN EN 62305 bola vypočítaná na základe vzorca

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

Pričom:

s – vypočítaná minimálna vzdialenosť bleskozvodu od kovovej konštrukcie

$k_i$  – konštanta zohľadňujúca triedu LPS

$k_c$  – konštanta zohľadňujúca počet zvodov LPS podľa tabuľky

$k_m$  – konštanta zohľadňujúca materiál, pre vzduch je táto konštanta rovná 1

$l$  – vzdialenosť LPS od bodu umiestnenia uzemňovacej sústavy

Dosadením hodnôt, vzdialeností a konštánt podľa projektového návrhu dostaneme rovnicu:

$$s = 0,04 \cdot 1/1 \cdot 5,73 = 0,22 \text{ m}$$

Navrhovaná vzdialenosť LPS od kovovej konštrukcie FV panelov FVE1 Bohunice je väčšia ako minimálna vzdialenosť „s“ určená výpočtom podľa STN EN 62305-1 až 4.

### **Analýza rizík podľa STN EN 62305-2**

Analýza rizík je obsahom samostatného dokumentu, ktorý tvorí prílohu tejto PD.

### **Súvisiaca výkresová dokumentácia**

SO 05.01	Vonkajšia ochrana proti blesku – FV panely
SO 05.02	Vonkajšia ochrana proti blesku – Kiosk
SO 05.03	Vonkajšia ochrana proti blesku – situácia

### **3.5 SO 06 Káblové prepoje medzi kioskami**

VN prepojenia medzi kioskami FVE a zlučovacím kioskom rovnako budú riešené uložením vedení v betónovom káblovom žľabe príslušnej šírky. Káblové žľaby budú inštalované na povrchu. Káble budú zväzkované do trojuholníka. Navrhované sú káblové vedenia vn káblami NA2XSÝ 3x1x240 RM/2 6/10kV.

Navrhované káblové žľaby sú uspokojené na ukladanie na terén, v nulovej hĺbke. Nie je potrebné hutnenie terénu ani hydroizolácia, žľaby sú prispôbené na tento účel a nepredpokladá sa poškodenie kosením alebo inými bežnými udržiavacími prácami.

VN prepoj medzi TS FVE1.1 a zlučovacím kioskom ZK križuje existujúcu komunikáciu III. triedy. V tomto úseku bude prechod popod cestu realizovaný riadeným prepichom v dĺžke 70m s použitím ocelevej rúry DN160.

Pred začatím výkopov je potrebné vytýčiť podzemné inžinierske siete v trase, kde bude vedenie uložené v zemi.

V prípade križovania resp. súbehu s inými sieťami dodržať nasledovné:

- Dodržať odstup od ostatných sietí podľa STN 73 6005 Priestorová úprava vedenia technického vybavenia – Príloha 2 (40cm pre vodovodné potrubie)
- Ak sa v línii trasy kábla nachádza iná sieť – výkop realizovať ručne za účasti stavebného dozoru.
- Inak je možné použiť strojný výkop s dohľadom
- pri súbehu so stavbami dodržať vzdialenosť uloženia káblov od základov minimálne 0,6m

### **Súvisiaca výkresová dokumentácia**

SO 06.01 – Situácia VN prepojev

### **3.6 SO 07 Prístupové komunikácie**

Navrhuje sa doplnenie vnútro areálových účelových komunikácií v priestore FVE1.2÷FVE1.5. V rámci doplnenia komunikácií sa navrhuje zokruhovanie dvoch prístupových ciest v rozsahu podľa priloženej výkresovej dokumentácie.

Prístupové cesty sa navrhujú v trvalej šírke min. 3 m, navrhuje sa zhutnenie terénu pod prístupovou komunikáciou a prípadné vyrovnanie rozdielov v teréne pomocou sute uloženej v areáli JESS, ktorá je na tento účel pripravená. Prístupové komunikácie sa navrhujú realizovať štrkové, zhutnené pre dosiahnutie požadovanej únosnosti, alternatívou je použitie cestných panelov. Pod zhutnenú vrstvu štrkodrviny sa navrhuje umiestniť geotextília.

V mieste existujúcej komunikácie medzi panelmi bloku FVE1.2 sa navrhuje zúženie existujúcej komunikácie v dĺžke cca 200m na prejazdnu šírku 3m pomocou cestných obrubníkov so zámkovým spojom alebo vhodnou alternatívou.

Komunikácie budú spĺňať požiadavky vyplývajúce z PBS:

Prístupová komunikácia - príjazd požiarnych vozidiel k vstupu do objektu musí byť umožnený po komunikácii, ktorá svojou realizáciou vyhovuje požiadavkám § 82 Vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z:

- prístupová komunikácia na zásah musí viesť aspoň do vzdialenosti 30 m od stavby a od vchodu do nej, cez ktorý sa predpokladá zásah
- prístupová komunikácia musí mať trvale voľnú šírku najmenej 3 m a jej únosnosť na zaťaženie jednou nápravou vozidla musí byť najmenej 80 kN; do trvale voľnej šírky sa nezapočítava parkovací pruh
- vjazdy na prístupové komunikácie a prejazdy na nich musia mať šírku najmenej 3,5 m a výšku najmenej 4,5 m
- každá neprejazdna jednopruhovú prístupová komunikácia dlhšia ako 50 m musí mať na konci slučkový objazd alebo plochu umožňujúcu otáčanie vozidla.

Prístupová komunikácia nemusí byť vybudovaná k samostatne stojacej stavbe, ak náklady na jej vybudovanie by boli neúmerne vysoké alebo ak sa nachádza v ťažko prístupnom mieste alebo na odľahlom mieste.

S ohľadom na početný výskyt existujúcich inžinierskych sietí bolo zvolené riešenie s použitím zhutneného štrku. V prípade, že sa v realizačnej fáze projektu zistí nedostatočná hĺbka krytia existujúcich sietí, bude v uvedenom úseku zvolené alternatívne riešenie tak, aby nedošlo k poškodeniu uvedených sietí. Únosnosť komunikácie má byť minimálne 80kN zaťaženia jednou nápravou vozidla. Cesta je navrhnutá tak, aby spĺňala parametre prístupovej cesty pre hasičské vozidlo. Kategória zaťaženia je VI.

## Súvisiaca výkresová dokumentácia

SO 07.01                      Prístupové komunikácie

### 3.7 SO 08 Oplotenie

#### Koncepcia riešenia

V rámci riešenia oplotenia sa navrhuje demontáž existujúcich častí oplotenia v rozsahu podľa výkresovej dokumentácie. Ďalej sa navrhuje vybudovanie nového oplotenia pre zabezpečenie znemožnenia vstupu nepovolaným osobám do priestoru FVE. Rozsah vybudovania oplotenia je znázornený vo výkresovej dokumentácii.

Navrhne sa oplotenie časti FVE, v ktorej sa nachádza blok FVE 1.1. V tejto časti sa navrhuje oplotiť celú oblasť FVE 1.1 a vytvorenie troch vstupov, z existujúceho areálu, z prístupovej komunikácie a vstup pre prístup k existujúcej TRF.

Pri vstupe do areálu JESS, v ktorom sa nachádzajú bloky FVE1.2÷1.5 sa navrhuje oplotiť neoplotenú časť FVE1.5, ktorá sa nachádza pred vstupom do areálu v rozsahu podľa výkresovej časti dokumentácie. Oplotenie sa funkčne napojí na existujúce oplotenie areálu.

Oplotenie sa navrhuje drôtené s povrchovou úpravou, výšky 2000mm pre časť FVE1.1, pre časť FVE1.5, kde sa nové oplotenie napája na oplotenie JAVYS sa navrhuje oplotenie výšky 2500mm. Stĺpy oplotenia sa navrhujú v minimálnom priemere 48 mm, hrúbke steny minimálne 1,5 mm z materiálu vyhovujúcemu vplyvom prostredia. Osová vzdialenosť stĺpov sa odporúča 2,5 m, v prípade inštalácie plotových dielcov podľa šírky plotového dielca.

V oplotení sa navrhuje použitie šikmých vzpier alebo alternatívne použitie plotového drôtu s väčším priemerom, pre dodržanie zvýšenej odolnosti a životnosti. V prípade potreby je možné použiť napínaky na vyšponovanie pletiva minimálne 3 kusy na 25 m oplotenia.

Stĺpiky sa navrhujú kotviť do betónovej pätky v rozmere podľa zvoleného stĺpa. Alternatívne je možné použiť kotvenie pomocou zemných vrutov.

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

SO 08.01	Oplotenie areálu FVE 1.1
SO 08.02	Oplotenie časti areálu FVE 1.5

## 3.8 SO 45 Káblový rozvod a uzemnenie

### Základné technické údaje

Napäťová sústava VN : 3, AC, 50 Hz, 6,3kV IT

Ochrana základná VN : zábranami, krytmi, umiestnením mimo dosahu

Ochrana pri poruche VN : uzemnením v sieťach s uzemneným neutrálnym bodom STN EN 61936-1

Prostredie: vid' protokol o určení vonkajších vplyvov

Dodávka el. energie: 3. stupeň

Ochrana proti atm. prepätiu: bleskoistkami (zvodičmi prepätia) VN

### Trasovanie VN prípojky

Vyvedenie výkonu z FVE 1 Bohunice do rozvodne R6kV A1 JAVYS bude realizované dvoma samostatnými 6,3kV káblovými vedeniami. Jedno vedenie bude zapojené do skrine A10 R6kV A1 JAVYS a druhé do skrine B16 R6kV A1 JAVYS. Trasa VN prípojky / vedení medzi zlučovacím kioskou a rozvodňou R6kV A1 bude využívať existujúci priechodzí káblový kanál medzi objektom napájacej rozvodne JESS (R0,4-45.1.2) a rozvodňou R6kV A1 JAVYS. V trase od zlučovacieho kiosku ZK po vstup do káblového kanála t.j. v dĺžke 15m budú vedenia uložené v betónovom káblvom žľabe príslušnej šírky na povrchu terénu.

Po vstupe do káblového kanála budú vedenia uložené na horných káblových lávkach. Pre uloženie vedení sa využijú horné lavičky. V potrebných miestach na uloženie 6kV káblov káblového kanála budú existujúce káblvé lávky doplnené o nové na náklady objednávateľa FVE1 Bohunice. Použité budú oceľové zvarané lávky opatrené ochranným náterom. Dĺžka káblovej prípojky je 450m.

## Technické riešenie

### Uloženie v káblovom žľabe

Káblové VN vedenie medzi výstupom zo Zlučovacieho kiosku a vstupom do priechodzieho káblového kanála bude uložené v modulárnom betónovom káblovom žľabe na povrchu terénu. Šírka káblového žľabu bude prispôbena navrhnutému riešeniu káblových vedení podľa realizačnej projektovej dokumentácie. Káblový žľab sa napojí na existujúci priechodzí káblový kanál v mieste jeho lomu pri napájacej rozvodni JESS (R0,4-45.1.2) zhotovením káblového prechodu do káblového kanála.

### Uloženie v priechodzom káblovom kanále

Po vstupe do káblového kanála budú vedenia uložené na existujúce káblové lávky. Lávky budú doplnené o žiarobetonovú CEMVIN bez azbestu na oddelenie obvodov. Pre uloženie VN vedení sa využijú horné lávky.

Zhotoviteľ pred inštaláciou vedenia je povinný identifikovať neživé káblové vedenia v celej dĺžke káblovej trasy a tie demontovať za účelom uvoľnenia káblových lávok.

V mieste, kde dochádza k zúženiu káblového kanála je potrebné doplniť káblové trasy o nové káblové lávky kovovej zvaranej konštrukcie opatrenej ochranným náterom. Vedenia budú zväzkované do trojuholníka.

### Prepojenie uzemňovacej sústavy FVE1 Bohunice a R6kV A1 JAVYS

Navrhovaná uzemňovacia sústava FVE1 Bohunice sa prepojí s existujúcou uzemňovacou sústavou JAVYS prostredníctvom uzemňovacieho pásika FeZn 30x4mm. Pásik bude na uzemňovaciu sústavu FVE1 Bohunice pripojený v zlučovacom kiosku a následne spoločne s VN káblami vedený v priechodzom káblovom kanáli do objektu 32 m.č 66 JAVYS A1, kde bude pripojený na existujúcu uzemňovaciu sústavu JAVYS.

### Komunikačné prepojenie RIS FVE a RIS A1 JAVYS

Navrhovaný RIS FVE bude komunikačne prepojený optickým káblom s RIS A1 JAVYS. Prepojenie bude realizované min. 12 vláknovým optickým káblom medzi rozvádzačom AXY v zlučovacom kiosku FVE a komunikačným rozvádzačom AXE2 v rozvodni R6kV A1 JAVYS. Optický kábel medzi výstupom zo Zlučovacieho kiosku a vstupom do priechodzieho káblového kanála bude uložený v modulárnom betónovom káblovom žľabe na povrchu terénu. Šírka káblového žľabu bude prispôbena navrhnutému riešeniu káblových vedení podľa realizačnej projektovej dokumentácie. Káblový žľab sa napojí na existujúci priechodzí káblový kanál v mieste jeho lomu pri napájacej rozvodni JESS (R0,4-45.1.2) zhotovením káblového prechodu do káblového kanála.

Po vstupe do káblového kanála bude optický kábel uložený na existujúce káblové lávky. Pre kábla sa využijú spodné lávky.

## Káblové vedenia

### VN káblové vedenia

Prúdová a napäťová sústava :	3 ~ (AC), 50 Hz, 6300V, IT
Druh vedenia VN :	káblové
Druh prostredia :	viď protokol o určení vonkajších vplyvov
Usporiadanie káblov :	v trojuholníku (káblový žľab, káblová lávka)
Projektované vedenie :	2x 3x N2XS2Y 1x300 RM/25 6/10kV
Skratové pomery:	$I_k^{(3)} = 17,75 \text{ kA}$
Koncovky :	6 x POLT-24E/1XI +káblové oká
Dĺžka projektovaného vedenia :	$l \approx 450 \text{ m}$

- požadovaná zaťažiteľnosť : 1000 A (usporiadanie do trojuholníka)
- dovolený skratový prúd I (kA/1 s) : 28,2 kA (tínenie 5 kA)

Pri dimenzovaní vedenia sa hlavne prihliadalo na úbytok napätia a ekonomické hľadisko straty na vedení

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

SO 45.01	Situácia – VN a optické prepojenie
SO 45.02	Situácia – Prepojenie uzemňovacích sústav

### 3.9 Požiadavky na dopravu

Navrhovaná stavba je pripojená na jestvujúcu miestnu komunikáciu. Realizácia stavby neobmedzí dopravu po miestnej komunikácii.

Zariadenia fotovoltickej elektrárne sa budú dopravovať nákladnými dopravnými prostriedkami, za dodržania príslušných prepravných a dopravných predpisov. Manipulácia s betónovými prefabrikátmi je možná len zavesením na závesné laná. Manipulácia s kontajnermi je možná len zavesením za závesné oká (záves. laná min. 6 m, uhol lana voči vodorovnej rovine nie menej ako 45°). Rozvádzače musia byť pri preprave chránené proti mechanickému poškodeniu a proti atmosférickým vplyvom. Transformátory nie je potrebné chrániť proti atmosférickým vplyvom a zároveň musia byť zaistené proti posunutiu upínacími popruhmi.

### 3.10 Starostlivosť o životné prostredie

Realizácia stavby nebude mať negatívny dopad na životné prostredie. Samotná prevádzka prispeje k ochrane životného prostredia a taktiež k plneniu záväzku Slovenskej Republiky vyrábať 19,2% energie z obnoviteľných zdrojov do roku 2030. K tomuto záväzku bolo Slovensko zaviazané Európskou komisiou. Z hľadiska možných zdrojov znečisťovania životného prostredia a nepriaznivých vplyvov na jednotlivé jeho zložky pri realizácii a prevádzke pripravovanej stavby nebudú dopady na životného prostredia.

Počas výstavby budú mierne zvýšené emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia z dopravných a stavebných mechanizmov, ktoré budú realizovať stavebné práce a prachové emisie z terénnych úprav a výkopov. Úroveň týchto emisií bude nízka a tieto emisie neovplyvnia nepriaznivo širšie okolie extravilánu.

Predmetná stavba nevyžaduje výstavbu kanalizácie. Nebude potrebné zneškodňovať žiadne odpadové vody. Stavba takéhoto charakteru nemá nepriaznivý vplyv na vodné hospodárstvo.

Počas výstavby budú mierne zvýšené hlukové emisie v lokalite stavby, ktoré budú súvisieť s dopravnými a stavebnými mechanizmami. Stavba nebude po ukončení a uvedení do prevádzky zdrojom emisií hluku.

### 3.11 Odpady vznikajúce počas výstavby a prevádzky

Počas výstavby aj počas prevádzky budú vznikať odpady, ktoré budú zneškodňované v súlade s platnou legislatívou. Bilancia odpadov je rozdelená na odpady, ktoré budú zneškodňované v súlade s platnou legislatívou. Bilancia odpadov je rozdelená na odpady, ktoré jednorazovo vzniknú pri výstavbe, a na odpady, ktoré vznikajú v budúcej prevádzke. Nakoľko počas prevádzky sa predpokladá vznik odpadov iba v prípade opráv a pravidelného servisu.



Odpady vznikajúce počas výstavby FVE sú špecifikované v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z. z. ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov:

Číslo druhu odpadu	Názov	Kategória	Predpokladané množstvo v tonách
17 02 01	Drevo	O	5,5
17 05 06	Výkopová zemina – výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O	10
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 170901, 170902, 170903	O	20
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O	5
15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O	17
15 01 02	Obaly z plastov	O	6
17 04 07	Zmiešané kovy	O	35

Odpady vznikajúce počas prevádzky závodu, špecifikované v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z. z. ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov:

Číslo druhu odpadu	Názov	Kategória	Predpokladané množstvo v tonách/rok
15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O	0,020
15 01 02	Obaly z plastov	O	0,010
15 02 02	Absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie, ochr. odevy kontaminované NL	N	0,006
17 02 01	Drevo	O	0,030
17 04 07	Zmiešané kovy	O	0,004
17 04 11	Káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	0,020
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O	0,020
16 02 16	Časti odstránené z vyradených zariadení, iné ako uvedené v 16 02 15	O	0,020

Výrobná technológia, ktorá je navrhovaná, predstavuje iba minimálnu záťaž na životné prostredie, čo je zjavné aj z bilancie materiálov a odpadov. FVE premieňa energiu fotónov zo slnečného žiarenia na elektrickú energiu. Z tohto hľadiska je táto energia čistá a bez emisná. Pri výrobe elektrickej energie nedochádza k vytváraniu emisií ako je to v prípade konvenčných elektrární. Fotovoltická elektrárňa nebude mať negatívny vplyv na ovzdušie a vodné hospodárstvo pri výstavbe a budúcej prevádzke.

### 3.12 Starostlivosť o bezpečnosť práce a technických zariadení

Dosiahne sa dodržiavaním ustanovení STN 34 3100 a jej doplnkov o bezpečnosti obsluhy a práce na elektrických zariadeniach. Práce môže realizovať organizácia a pracovníci s oprávnením v zmysle vyhlášky č. 508/2009 v znení neskorších predpisov. Pri práci je potrebné používať predpísané ochranné pomôcky a preskúšané nástroje a prístroje. Obsluhu zariadenia môžu vykonávať len pracovníci s oprávnením v zmysle vyhlášky č. 508/2009 v znení neskorších predpisov.

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

- Obsluhou el. zariadenia môžu byť prevádzkovateľom poverovaní len pracovníci aspoň poučení. Údržbu a opravy môžu prevádzať len pracovníci znalí v zmysle vyhlášky č. 508/2009 v znení neskorších predpisov.
- Všetky dotknuté a novo inštalované rozvádzače opatriť príslušnými bezpečnostnými tabuľkami.

### **3.13 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci**

Projektované zariadenie je vyhradené technické zariadenie skupiny „A“ podľa Vyhlášky 508/2009 Z. z. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR a patrí do skupiny A) Prenosové a distribučné siete elektrizačnej sústavy.

Projektová dokumentácia bude spracovaná v súlade s platnými predpismi a normami, ktoré s riešenými rozvodmi súvisia. Sú to hlavne : STN 33 2000-4-41, STN 332000-5-54, STN 33 2000-4-442, STN 33 2000-1, STN IEC 61140, STN 33 0110, STN 33 2000-3, STN 34 1610, STN 34 1050, STN 33 0300, STN 332130, STN 33 3210, STN EN 60 446, STN 33 2180, STN 33 6005, a iné, Napr. STN 33 2000-5-523, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-4-473, STN 34 1610, STN 33 0300, STN 33 3210, STN 33 3220, STN 33 3240, STN 38 2156, STN 38 1981, STN 33 1500, STN 33 3225, STN 38 1754, STN IEC 60 909, STN IEC 60909-3, STN 381981.

### **3.14 Spôsob uvedenia zariadenia do prevádzky**

Dosiahne sa dodržiavaním ustanovení STN 34 3100 a jej doplnkov o bezpečnosti obsluhy a práce na elektrických zariadeniach. Presné postupy, podmienky, termíny, protokoly a skúšky definuje prevádzkovateľ distribučnej sústavy ZSD, a.s , ktoré budú zadefinované v žiadosti o pripojení fotovoltaickej elektrárne do distribučnej sústavy.

Práce môže realizovať organizácia s oprávnením v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z.. Pracovníci podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. musia spĺňať požadovanú odbornú spôsobilosť pre výkon prác. Pri práci je potrebné používať predpísané ochranné pomôcky a preskúšané nástroje a prístroje. Obsluhu zariadenia môžu vykonávať len pracovníci s osvedčením o odbornej spôsobilosti v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z. z.. Pred uvedením zariadenia do prevádzky musí byť vykonaná Úradná skúška v zmysle vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z. z..

- Prevádzkovateľ je povinný riadiť sa pri uvádzaní do prevádzky prevádzkovými podmienkami podľa DIN EN 50110-1, DIN EN 50110-2 a súvisiacich platných noriem.
- Obsluhou el. zariadenia môžu byť prevádzkovateľom poverovaní len pracovníci aspoň poučení podľa §20 vyhlášky 508/2009 Z.z. Údržbu a opravy môžu prevádzať len pracovníci znalí v zmysle STN 34 3100:2001-08 z odbornou spôsobilosťou podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z..
- Všetky dotknuté a novo inštalované rozvádzače opatriť príslušnými bezpečnostnými tabuľkami.

Montáž elektrických zariadení môže vykonať len firma s platným oprávnením v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z. z.. Počas montážnych prác musia jednotlivé pracovné skupiny dodržiavať príslušné bezpečnostné predpisy pre prácu na elektrických zariadeniach - podľa STN 34 3100:2001-08, čl. 141 až 149, čl. 161 až 163, čl. 166 až 177.

Po ukončení prác musí byť zariadenie podrobené východiskovej odbornej prehliadky a skúšky (OPaOS) v zmysle STN 33 2000-6-61 a STN 33 1500.

Prevádzkovanie elektrických zariadení obsiahnutých v tomto projekte, ich obsluhu, opravy a údržbu môžu vykonávať len osoby s príslušnou odbornou spôsobilosťou v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. a podľa STN 34 3100:2001-08. Zodpovednosť za preverenie a pravidelné kontrolovanie odbornej spôsobilosti pracovníkov pracujúcich na elektrických zariadeniach má prevádzkovateľ týchto zariadení.

Podľa vyhl. č. 508/2009 Z. z. rozdelenie zariadení a ich zaradenie do skupín podľa miery ohrozenia je predmetné zariadenie FVE zaradené do skupiny A.

Pred uvedením do užívania budú navrhnuté zariadenia podrobené východiskovej revízii podľa STN 33 2000-6-61. Pre obsluhu a prácu na zariadení platí STN 34 3100:2001-08. Užívateľ sa musí starať o bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci v zmysle STN 34 3100:2001-08.

Pred uvedením do prevádzky je nevyhnutné ukončiť montáž a vykonať odbornú prehliadku a funkčnú skúšku zariadenia – o tom vyhotoviť písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a funkčnej skúške („východiskovú revíziu správu“).

Transformačná stanica a VN prípojka je vyhradeným technickým zariadením skupiny A v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z. z. – je nevyhnutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať, či realizácia zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilá na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku – vykonanie úradnej skúšky (vykoná a osvedčenie vystaví akreditovaný inšpekčný orgán SR na žiadosť a náklady stavebníka).

Časový postup a ostatné podmienky pri uvádzaní do prevádzky musí dodávateľ koordinovať s prevádzkovateľom distribučnej sústavy ZSD a.s.

Po uvedení FVE do prevádzky dodávateľ vykoná testovanie celého systému za účelom preukázania kvalitatívnych parametrov dodanej FVE.

### 3.15 Vyhodnotenie neodstrániteľných rizík

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození podľa ustanovení zákona č. 124/2006 Z.z. Posúdenie rozsahu rizika pri stavebných úpravách - definícia podľa § 2a ods. d / zákona 367/2001 z.z. je riziko pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví:

Por. číslo	Riziko	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci		Stupeň možných následkov	
		PVP1	PVP2	SMN1	SMN2
	Neodstrániteľné nebezpečenstvá, neodstrániteľné ohrozenia				
1.	Práce pri zdolávaní závažnej prevádzkovej nehody, alebo poruche technického zariadenia	nízka	vysoká	žiadny	vysoký
2.	Ľudský faktor/ nedisciplinovanosť, zábudlivosť, momentálna indispozícia fyzická zdatnosť a pod	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
3.	Manipulácia s bremenami	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
4.	Doprava bremien nadmernej veľkosti a rozmerov	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
5.	Úrazy pádom pri chôdzi	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
6.	Nezakryté točivé časti strojov	nízka	vysoká	žiadny	vysoký
7.	Meteorologické podmienky - tma, hmľa, poľadovica	žiadna	vysoká	žiadny	vysoký
8.	Vniknutie osôb do nepovolených priestorov	nízka	vysoká	žiadny	vysoký

Stanovenie kritérií z hľadiska pravdepodobnosti:

a) pre prípad vzniku poškodenia zdravia:

PVP 1 - prípad z hľadiska vzniku poškodenia zdravia - ak sa dodržiava disciplína, sú dodržiavané pracovné a bezpečnostné predpisy, krátka alebo žiadna expozícia vplyvu nebezpečenstva a ohrozenia, súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia, väčšia vzdialenosť od výskytu nebezpečenstva a ohrozenia.

PVP 2 – prípad z hľadiska vzniku poškodenia zdravia – ak sa nedodržiava pracovná disciplína, nie sú dodržiavané pracovné a bezpečnostné predpisy, dlhá expozícia vplyvu nebezpečenstva a ohrozenia, súbeh viacerých nebezpečenstiev a ohrození.

b) pre prípad možných následkov na zdraví :

SMN 1 – prípad, ak pri výskyte daného nebezpečenstva alebo ohrozenia sa dosiahne minimálny dopad na zdravie zamestnanca.

SMN 2 - prípad, ak pri výskyte daného nebezpečenstva alebo ohrozenia sa predpokladá maximálny možný dopad na zdravie zamestnanca

Klasifikácia z hľadiska pravdepodobnosti pre PVP:

- Žiadna- poškodenie zdravia pri práci nevznikne
- Nízka- poškodenie zdravia pri práci sa nepredpokladá , ale sa nedá vylúčiť
- Vysoká- poškodenie pri práci vznikne vždy

Klasifikácia z hľadiska pravdepodobnosti pre PVP:

- Žiadny- nie je doložitelný vplyv na zdravie zamestnanca
- Nízky- nie je práceneschopnosť zamestnanca a nie sú následky
- Stredný- je práceneschopnosť zamestnanca a nie sú následky
- Vysoký- trvalé následky, invalidita, smrť

V predchádzajúcej tabuľke sú uvedené faktory pracovného prostredia a pracovného procesu pri ktorých existuje neodstrániteľné nebezpečenstvo a neodstrániteľné ohrozenie, ktoré môžu spôsobiť úrazy rôzneho charakteru. V podstate možno skonštatovať že potencionálne najväčšie neodstrániteľné nebezpečenstvo a neodstrániteľné ohrozenie hrozí pri všetkých prácach a pobytoch osôb v areáli stavby počas vykonávania stavebných prác.

Toto neodstrániteľné nebezpečenstvo a neodstrániteľné ohrozenie nie je možné úplne vylúčiť preto musia byť navrhnuté ochranné opatrenia ktorými sa v maximálnej miere rieši prevencia voči poškodeniu zdravia zamestnancov dodávateľa stavebných prác a zamestnancov jeho subdodávateľov.

Ochranné opatrenia proti poškodeniu zdravia pracovníkov na stavbe

- Stavenisko bude monitorované a zabezpečené bezpečnostnou službou pred vstupom cudzích osôb, kde by mohlo dôjsť k ohrozeniu zdravia a života.
- Mať zriadený vjazd a výjazd z miestnej alebo účelovej komunikácie
- Materiály, zariadenia a iné prvky, ak sa pohybujú akýmkoľvek spôsobom a môžu ovplyvniť bezpečnosť a zdravie zamestnancov, musia byť primerane zabezpečené
- Energetické rozvody musia byť navrhnuté, konštruované a používané tak, aby nespôsobili požiar alebo výbuch
- Stavenisko musí byť vybavené požiarno-technickými zariadeniami
- Pracoviská, priestory a komunikácie musia byť dostatočne osvetlené prirodzeným a umelým osvetlením
- Nebezpečné priestory musia byť viditeľne označené
- Zodpovední pracovníci stavebníka majú právo kontroly dodržiavania predpisov týkajúcich sa BOZP, ochrany pred požiarom a ochrany životného prostredia. Pri zistení nedostatkov v uvedených oblastiach okamžite zastavia vykonávanie prác do času, pokiaľ zistené nedostatky nebudú dodávateľom alebo subdodávateľmi odstránené

- V súlade s požiadavkami zákona č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov je dodávateľ stavebných prác povinný : vydávať pravidlá o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a dávať pokyny na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci viesť denník BOZP – do ktorého sa zapisujú údaje o vykonaných školeniach z BOZP, príkazy o zastavení prevádzky zariadenia, prerušení práce
- Vypracovať v súlade s NV SR 396/2006 Z.z.. Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

### **3.16 Vyhodnotenie neodstrániteľných rizík počas prevádzky**

Pri samotnom procese práce FVE sa nemôžu vyskytnúť rizikové situácie, ktoré by ohrozili jednak technický stav zariadenia ale aj zdravie nielen obsluhujúceho personálu ale aj okoloidúcich pracovníkov a zamestnancov, pretože sa bude uskutočňovať v automatickom režime. Najväčším rizikom bude vytiahnutie a rozpojovanie DC káblov vo FV okruhoch pri plnej prevádzke, kedy je možné vytiahnutie elektrického oblúka na manipulujúceho pracovníka. Toto riziko vyplýva z použitého typu manipulácie súvisiaceho s nedodržaním požiadaviek prevádzky. Neoprávnené používanie treťou osobou – bez oboznámenia sa s technologickým postupom a PBTP. Neodstrániteľné riziko tvorí aj možné poškodenie jednotlivej technológie pri kosení.

### **3.17 Základná koncepcia požiarnej ochrany**

Koncepcia požiarnej ochrany je riešená ako samostatný dokument, ktorý tvorí prílohu tejto projektovej dokumentácie „PO - Riešenie protipožiarneho zabezpečenia stavby“.

### **3.18 Protikorózna ochrana**

Použité materiály sú od dodávateľa ošetrené tak, aby odolávali poveternostným a mechanickým vplyvom počas celej doby prevádzky t.j. 25 rokov. Z toho dôvodu nie je potrebné dodatočná protikorózna ochrana technológie.

### **3.19 Ochranné opatrenia**

Pri výstavbe je potrebné v plnej miere rešpektovať existujúce inžinierske siete, ich prípadné ochranné pásma a podmienky z toho vyplývajúce. Na dotknutom území, resp. v jeho blízkosti sa nachádzajú inžinierske siete. V rámci prác realizácie stavby sa vytýčia všetky podzemné inžinierske siete.

Odstupová vzdialenosť od AKOBOJE JAVYS, kde má JAVYS v súbehu v šírke 3m ochranné pásmo, je 6m.

Iné opatrenia na zabezpečenie ochranných pásiem, chránených objektov a porastov počas výstavby sa nebudú realizovať.

### 3.20 Ochranné pásma vedení

Podľa zákona o energetike č.251/2012 Z. z., §43, je ochranné pásmo pre nadzemné el. vedenie bez izolácie do 35 kV (vrátane) 10 m od krajného vodiča, pre izolované vonkajšie vedenie je 1 m od krajného kábla. Ochranné pásmo pre podzemné el. vedenie do 110 kV (vrátane) je 1 m od krajného kábla. Podľa zákona o energetike č.251/2012 je ochranné pásmo pre elektrickú stanicu s vnútorným vyhotovením dané obostavanou hranicou objektu, pre elektrickú stanicu s vonkajším vyhotovením – 10 m od objektu TS. Pre NN el. nadzemné vedenie nie je stanovené ochranné pásmo. Je potrebné dodržať bezpečné odstupové vzdialenosti od holých vonkajších NN el. vedení podľa príslušných STN. Podľa zákona o energetike č.251/2012 Z. z., §79, je ochranné pásmo 4m pre plynovod s menovitou svetlosťou do 200 mm, resp. 1 m pre plynovod, ktorým sa rozvádza plyn na zastavanom území obce s prevádzkovaným tlakom nižším ako 0,4 MPa. Bezpečnostné pásmo je 10 m pri plynovodoch s tlakom nižším ako 0,4 MPa prevádzkovaných na voľnom priestranstve a na nezastavanom území, resp. 20 m pri plynovodoch s tlakom od 0,4 MPa do 4 MPa s menovitou svetlosťou do 350 mm. Podľa zákona o energetike č.351/2011 Z. z., §68 je ochranné pásmo telekomunikačného vedenia (optický kábel) široké 0,5m od osi jeho trasy po oboch stranách a prebieha po celej dĺžke jeho trasy. Hĺbka a výška ochranného pásma je 2 m od úrovne zeme, ak ide o podzemné vedenie a v okruhu 2m, k ide o nadzemné vedenie. Podľa zákona o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách č.442/2002 Z. z., §19 sú pásma ochrany vymedzené najmenšou vodorovnou vzdialenosťou od vonkajšieho pôdorysného okraja vodovodného potrubia alebo kanalizačného potrubia na obidve strany

- 1,5 m pri verejnom vodovode a verejnej kanalizácii do priemeru 500 mm,
- 2,5 m pri verejnom vodovode a verejnej kanalizácii nad priemer 500 mm.

## 4 Technologické riešenie stavby

Stavba je členená na nasledujúce prevádzkové súbory:

- PS 01 : Fotovoltické panely
- PS 02 : NN zariadenia
- PS 03 : Diaľkový monitoring FVE
- PS 04 : VN zariadenia - technológia
- PS 05 : Úprava existujúcich zariadení rozvodu NN

### 4.1 PS 01 Fotovoltické panely

#### Koncepcia riešenia

Vo fotovoltaickom systéme sa uvažuje s použitím minimálne 18347ks panelov a tomu odpovedajúce množstvo striedačov, umiestnených na konštrukcii panelov. Panely vyrábajú elektrickú energiu jednosmerného charakteru. Sú prepojené sériovo do stringov podľa optimálnych požiadaviek pre striedače.

Celkový minimálny DC výkon systému je 9 999 115 Wp rozdelený do samostatných zostáv zapojených do stringov v sériovom zapojení. Každá z týchto zostáv bude pripojená k svojmu striedaču, ktorý bude vyrobenú elektrickú energiu dodávať do zlučovacieho NN rozvádzača.

Fotovoltické panely jednotlivých zostáv budú umiestnené na dotknutom pozemku v radách podľa výkresovej dokumentácie. Vo FV systéme budú použité fotovoltické panely s minimálnym výkonom 545 Wp a viac. V blízkosti stĺpovej trafostanice v mieste bloku FVE 1.1 je potrebné dodržať ochranné pásmo 10 m od objektu.

Každá z týchto zostav bude pripojená k svojmu striedaču, ktorý bude vyrobenú elektrickú energiu dodávať do siete VN - cez NN rozvádzač. Istenie jednotlivých stringov bude v rozvádzačoch polí MDAC, umiestnených na konštrukcii pod panelmi. Prepojenie jednotlivých FV panelov bude realizované DC kabelážou a to solárnymi káblami. Káble budú prepojené konektormi pre napätie až 1500 V, ktoré budú označené štítkami. Jednotlivé stringy káblov budú umiestnené a uchytené na hliníkovej konštrukcii v UV odolnej chráničke.

FV panely budú na pozemok montované na štandardné trojuholníkové hliníkové konštrukcie so sklonom 10 stupňov. Orientácia panelov bude pevne určená pri montáži, bez možnosti automatického alebo ručného natáčania panelov vzhľadom na relatívnu polohu slnka (eleváciu a azimut). FV panely sú navrhnuté tak, aby spĺňali náročné podmienky pri zachovaní výkonových vlastností. FV panely musia spĺňať podmienky inštalácie v danom prostredí (namáhanie vetrom, námrazou, zaťaženie snehom).

Odporúčané parametre solárnych káblov:

- Prierez	6mm <sup>2</sup>
- Menovité DC napätie	1,5 kV
- Maximálne prevádzkové DC napätie	1,8 kV
- Maximálna prúdová zaťažiteľnosť	70 A (pri 60 °C)
- Odolnosť voči UV žiareniu	Áno
- Izolácia	Dvojitá

Odporúčané parametre FV panelov:

- Vzdialenosť medzi panelmi	22 mm
- Mechanická zaťažiteľnosť snehom	5400 Pa
- Mechanická zaťažiteľnosť vetrom	3600 Pa
- Výkon panelu	≥ 545 Wp
- Účinnosť	≥ 20 %
- Maximálne systémové napätie	1500 V
- Dĺžka záruky na výkon	po dobu životnosti

### Výpočet maximálneho napätia nezaťaženého FV modulu/reťazca/poľa a maximálneho skratového prúdu modulu/reťazca/poľa podľa EN 33 2000-7-712

$U_{OC\ max}$  je maximálne napätie nezaťaženého FV modulu alebo reťazca alebo poľa vypočítané podľa vzorca

$$U_{OC\ max} = K_u \cdot U_{OC\ STC}$$

Kde  $K_u$  je korekčný súčiniteľ, ktorý berie do úvahy nárast napätia naprázdno modulov s ohľadom na najnižšiu teplotu okolia v mieste FV inštalácie a variačného koeficientu teploty napätia  $U_{OC}$  poskytovaného výrobcom FV modulu

$$K_u = 1 + \left( \frac{\alpha U_{OC}}{100} \right) \cdot (T_{min} - 25)$$

Kde  $\alpha U_{OC}$  je variačný teplotný koeficient v %/°C,  $T_{min}$  je najnižšia teplota v mieste FV inštalácie v °C

$$K_u = 1 + \left( \frac{-0,27}{100} \right) \cdot (-15 - 25) = 1,108$$

$$U_{OC\ max} = 1,108 \cdot 49,90 = 55,29\ V$$

Pre reťazec/string (18 panelov) je

$$U_{OC\ max} = 55,29 \cdot 18 = 995,22\ V$$

$I_{SC\ max}$  je maximálny skratový prúd FV modulu alebo reťazca alebo poľa vypočítané podľa vzorca

$$I_{SC\ max} = K_I \cdot I_{SC\ stc}$$

Minimálna hodnota parametra  $I_{SC\ max} = 1,25$ .

$$I_{SC\ max} = 1,25 \cdot 13,00 = 16,25\ A$$

Maximálne zaťaženie DC kabeláže o priereze 6 mm<sup>2</sup>

Parameter	Menovitá hodnota kabeláže	Vypočítaná hodnota	Výsledok
Max. napätie $U_{max}$	1500 V	995,22 V	Vyhovuje
Max. prúd $I_{max}$	70 A	16,25 A	Vyhovuje

### Ochranné opatrenia

Podľa STN 33 2000-4-41, kapitola 41, čl. 410.1 sa ochrana pred úrazom elektrickým prúdom zaisťuje uplatnením zodpovedajúcich opatrení stanovených v oddieloch:

Ochranné opatrenia pred nebezpečným dotykom živých častí:

- izoláciou
- zábranami alebo krytmi
- prekážkami
- umiestnením mimo dosahu

Ochranné opatrenia pred nebezpečným dotykom neživých častí:

- samočinným odpojením napájania - základná
- dopĺňujúcim pospájaním – zvýšená

Ochranné opatrenia pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche

Podľa STN 33 2000-4-41, oddiel 413 je riešená ochranami

-413.1 – ochrana samočinným odpojením napájania

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

PS 01.01	Realizácia stringov FVE 1.1
PS 01.02	Realizácia stringov FVE 1.2
PS 01.03	Realizácia stringov FVE 1.3
PS 01.04	Realizácia stringov FVE 1.4
PS 01.05	Realizácia stringov FVE 1.5
PS 01.06	Bloková schéma polí FVE



## 4.2 PS 02 NN zariadenia

### Striedače

Každý string sa pripája zvlášť na vstupy striedača označené MPPT a číslom vstupu striedača. Striedače sú umiestnené na konštrukcii pod panelmi. Na úpravu parametrov prenášaného výkonu sa používa striedač, ktorý mení napätie pomocou polovodičových výkonových prvkov a zvýši alebo zníži napätie na požadovanú úroveň. Striedače musia spĺňať podmienky na vysoko spoľahlivej platforme riadenia energie, ktorá je použitá vo fotovoltických aplikáciách.

Najčastejšie používané sú trojfázové striedače, ktoré dodávajú výkon do všetkých fáz symetricky. Výstupné parametre frekvencie a napätia sú 50 Hz a 800/462 V (800 V združená hodnota napätia). Minimalizácia strát pri konverzii energie z DC na AC je zabezpečená najmodernejšími technológiami výkonovej elektroniky a metodikou riadenia spínania.

Striedače musia byť vybavené prepäťovou ochranou, ktorá zníži riziko poškodenia zariadení v prípade výskytu atmosférických a spínacích prepätí. Modulárny menič je možné rozširovať paralelným radením a tak dosiahnuť vyššieho výkonu. Navrhnuté striedače musia spĺňať požiadavky pre Európske štandardy - IEC 62109-1/-2, IEC 62116.

Odporúčané vlastnosti striedačov:

- riadenie DSP (Digital Signal Processor) s jednoduchou diagnostikou,
- riadenie vypínania a odpojenia striedača,
- prepätie a podpätie, frekvenčná ochrana, nadprúdová ochrana, tepelná ochrana striedača,
- ochrana oddelením – prevencia voči spätnému toku energie do časti DC v prípadoch porúch,
- užívateľsky definované sledovanie výkonu,
- softvér s grafickým rozhraním s komunikáciou v reálnom čase, monitoringom a riadením, - účinnosť nad 98 %,
- spolupráca so všetkými solárnymi panelmi,
- minimálne krytie IP 65.

### MDAC Rozvádzače

Získaný výkon z fotovoltických panelov jednosmerného napätia je transformovaný striedačmi na trojfázové striedavé napätie AC 800 V / 50 Hz, ktoré je automaticky pripojené k sieti (fázami L1, L2, L3), prostredníctvom transformátorov. Fázovanie je zaisťované jednotlivými striedačmi, ktoré zároveň zaisťujú ich automatické odpojenie v prípade straty napätí, t.j. nedodávajú do siete žiadne (nebezpečné) napätie v prípade výpadku hlavnej napájacej siete.

Rozvádzače polí MDAC sú navrhnuté ako rozvodnice na povrch, do vonkajšieho prostredia v krytí IP 65. Rozvádzače polí MDAC sú pevne uchytené k nosnej konštrukcii panelov a pripojené káblovými rozvodmi.

V rozvádzačoch MDAC budú vo vstupnej časti (DC) inštalované poistkové odpínače jednotlivých FV zostáv a prepäťová ochrana a na výstupnej strane (AC) trojpólový AC istič pre bezpečné odpojenie striedača. AC výstupy z jednotlivých striedačov sú vyvedené cez prepojovaciu skriňu MDAC do zlučovacieho NN rozvádzača v jednotlivých kioskových trafostaniciach.

Prepojenie jednotlivých zostáv FV panelov a rozvádzačov polí MDAC je realizované DC kabelážou v dĺžkach podľa výkresovej dokumentácie. Káble budú označené trvalým značením podľa STN 34 10 50 a STN 33 200-5-52 na všetkých ukončeníach.

Parametre poistkového odpínača (FAD):

- Maximálne DC napätie: 1500 V DC
- Maximálny prúd: 30 A

Parametre poistiek:

- Maximálne DC napätie: 1500 V DC
- Maximálny prúd: 15 A
- Typ poistiek: gPV

Parametre ističov (FA):

- Typ ističa: Trojpólový
- Maximálne AC napätie: 800 V AC
- Nominálny prúd: 160 A
- Minimálne krytie: IP6

Ochrana proti nadprúdom sa na základe legislatívy a normatívy nevyžaduje vzhľadom na fakt, že vo FV poli nie sú zapojené viac ako dva paralelné stringy. Striedač disponuje niekoľkými nezávislými MPPT a nie je možný spätný prúd medzi nimi. Na jeden MPPT budú pripojené maximálne dva paralelné stringy. Z požiadaviek investora vychádza potreba dodatočnej ochrany proti prepätiu, ktorá sa navrhuje realizovať uvedenými prepäťovými ochranami inštalovanými za poistkovými odpínačmi.

Rozvádzač aj striedač bude opatrený výstražnou bezpečnostnou tabuľkou napr. s textom „FV DC – živé časti môžu zostať po odpojení pod napätím. Zároveň striedače musia byť opatrené nálepkou s nápisom „Pred akoukoľvek údržbou musia byť meniče odpojené z DC aj z AC strany.“

## Káblové rozvody a trasy

Typy káblov budú uvedené v schémach príslušných rozvádzačov. Káblové rozvody z FV modulov budú prevedené solárnymi káblami s Cu jadrom.

Odporúčané parametre solárnych káblov:

- |                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| - Prierez                          | 6mm <sup>2</sup> |
| - Menovité DC napätie              | 1,5 kV           |
| - Maximálne prevádzkové DC napätie | 1,8 kV           |
| - Maximálna prúdová zaťažiteľnosť  | 70 A (pri 60 °C) |
| - Odolnosť voči UV žiareniu        | Áno              |
| - Izolácia                         | Dvojitá          |

Káblové rozvody zo striedača budú prevedené káblami s Al jadrom, silové typu AYKY-J. Dátové rozvody budú prevedené káblami typu SFTP alebo F/UTP – CAT5E. Káblové rozvody budú uchytené na nosnej konštrukcii a taktiež uložené v zemi prípadne uložené v káblových žľaboch podľa výkresovej dokumentácie.

Slaboprúdové káble v trase budú priestorovo oddelené od silnoprúdových káblov prepážkou s dodržaním vzdialenosti pri súbehu a križovaní podľa STN 33 2000-5-52.

Káblové rozvody budú prevedené tak, aby nezaťažovali alebo neznemožňovali údržbu, opravy a výmeny jednotlivých dielov technologických zariadení FV systému. Celkové prevedenie káblových rozvodov musí zodpovedať hlavne STN 33 2000-5-52 a farebné značenie vodičov STN EN 60 446/2002. Jednotlivé káble budú na koncoch a v určených miestach v trase označené štítkami (číslo ozn., typ káblu, odkiaľ-kam smeruje, dĺžka). Umiestnenie všetkých komponentov fotovoltického systému vrátane navrhovaných prestupov, trás a spôsoby prevedenia je nutné konzultovať s zodpovedným zástupcom investora a dodávateľskej firmy.

## NN Rozvádzače

Hlavný rozvádzač nízkeho napätia (HR) sa vyhotovuje v závislosti od technických parametrov, výkonovej veľkosti transformátora, ako aj použitia veľkosti priestorového usporiadania ostatných prístrojov. Pre transformačné stanice s vnútorným ovládaním sú minimálne rozmery rozvádzača /ŠxVxH/ prevažne 1160x2019x503mm. V prípade nadštandardných požiadaviek napr. typ hl. ističa, meranie, počet vývodov sú rozmery prispôbené danej náplni.

Samotný rozvádzač svojím vyhotovením spĺňa krytie IP 40. Rozvádzač po otvorení dverí má všetky živé časti zakryté krytmi proti náhodnému dotyku, čím je zabezpečené krytie IP 20. Prívodné káble z transformátora sú do rozvádzača NN privedené vrchom. Prívodné káble zo striedačov sú vedené spodom. Vodotesnosť prechodu káblov je zaistená napr. zmršťovacími hadicami, utesňovacím systémom RDSS a rezervné vývody gumenými zátkami a pod.

## Napájanie vlastnej spotreby

Vlastná spotreba FVE1 Bohunice (ďalej len VS) je riešená dvomi prívodmi z existujúcej trafostanice T129 a T139. Z čoho jeden je v prevádzke a druhý bude pripravený na zapnutie do prevádzky (transformátory sa striedajú v dvojtyždňových intervaloch).

Prepínanie bude automatické pri detekcii poklesu napájania z hlavného zdroja, miestne.

## Súvisiaca výkresová dokumentácia

PS 02.01	DC kabeláž - FVE1.1
PS 02.02	DC kabeláž - FVE1.2
PS 02.03	DC kabeláž - FVE1.3
PS 02.04	DC kabeláž - FVE1.4
PS 02.05	DC kabeláž - FVE1.5
PS 02.06	AC a FTP kabeláž - FVE1.1
PS 02.07	AC a FTP kabeláž - FVE1.2
PS 02.08	AC a FTP kabeláž - FVE1.3
PS 02.09	AC a FTP kabeláž - FVE1.4
PS 02.10	AC a FTP kabeláž - FVE1.5
PS 02.11	Základná schéma FVE 1.1 – FVE 1.5
PS 02.12	Jednopolová schéma fotovoltického systému FVE 1.1 – FVE 1.5
PS 02.13	Jednopolová schéma - vlastná spotreba
PS 02.14	Situácia vlastnej spotreby

## Výkonová bilancia

Odporúčané parametre striedačov

- |   |               |
|---|---------------|
| - Minimálny výstupný AC výkon a viac:         | 185 kVA       |
| - Maximálne vstupné DC napätie alebo nižšie : | 1500 V        |
| - Minimálne krytie:                           | IP 65         |
| - Pripojenie do distribučnej sústavy:         | 3 – fázové    |
| - Napäťová úroveň:                            | 3 /PEN, 800 V |

Blok FVE1.1 (Striedač s menovitým výkonom 185 kW, 15 ks):

Striedač	Počet panelov (ks)	Min. inštalovaný výkon bloku (DC) (kWp)
FVE1.1-INV(1-4, 8-11)	298	162,41
FVE1.1-INV(5-7, 12-14)	296	161,32
FVE1.1-INV(15)	310	168,95
Celkom:	4470	2436,15

Minimálny výstupný výkon bloku (AC strana) :  $P_{\text{iac}} = 175\,000\text{ W}$

Blok FVE1.2 (Striedač s menovitým výkonom 185 kW, 15 ks):

Striedač	Počet panelov (ks)	Min. inštalovaný výkon bloku (DC) (kWp)
FVE1.2-INV(1-2, 6, 12-15)	300	163,50
FVE1.2-INV(3-5, 7-11)	298	162,41
Celkom:	4484	2443,78

Minimálny výstupný výkon bloku (AC strana) :  $P_{\text{iac}} = 175\,000\text{ W}$

Blok FVE1.3 (Striedač s menovitým výkonom 185 kW, 15 ks):

Striedač	Počet panelov (ks)	Min. inštalovaný výkon bloku (DC) (kWp)
FVE1.3-INV(1-14)	300	163,50
FVE1.3-INV(15)	297	161,865
Celkom:	4497	2450,865

Minimálny výstupný výkon bloku (AC strana) :  $P_{\text{iac}} = 175\,000\text{ W}$

Blok FVE1.4 (Striedač s menovitým výkonom 185 kW, 9 ks):

Striedač	Počet panelov (ks)	Min. inštalovaný výkon bloku (DC) (kWp)
FVE1.4-INV(1-2)	298	162,41
FVE1.4-INV(3-8)	306	166,77
FVE1.4-INV(9)	304	165,68
Celkom:	2736	1491,12

Minimálny výstupný výkon bloku (AC strana) :  $P_{\text{iac}} = 175\,000\text{ W}$

Blok FVE1.5 (Striedač s menovitým výkonom 185 kW, 7 ks):

Striedač	Počet panelov (ks)	Min. inštalovaný výkon bloku (DC) (kWp)
FVE1.5-INV(1-5)	308	167,86
FVE1.5-INV(6-7)	310	168,95
Celkom:	2160	1177,2

Minimálny výstupný výkon bloku (AC strana) :  $P_{\text{iac}} = 175\,000\text{ W}$

Elektrárň (5 blokov):

- 18 347 ks FV panelov (545 Wp/ks) - sklon 10° (E-W)

## Bilancia potrieb elektrickej energie

### Vyrobená elektrická energia

Elektrárň (5 blokov):

- minimálny inštalovaný výkon a viac (DC strana):  $P_{MPP} = 9\,999\,115\text{ Wp}$
- vyrobená elektrická energia:  $E = 10,24\text{ GWh/rok}$

### Bilancia vlastnej spotreby

	$P_i$ (kW) Inštalovaný výkon	$E_v$ (MWh) Spotreba energie
Svetelné a zásuvkové spotrebiče	0,24	0,02
Vzduchotechnika	3	2,16
Temperovanie	12	2,16
Ostatné (TRF, datalogery, meteostanica, ...)	19,45	77,80
Spolu	34,69	82,14

Spotrebovaná elektrická energia:  $E = 82,14\text{ MWh/rok}$  (cca)

## 4.3 PS 03 Diaľkový monitoring FVE

Meranie rieši systém zberu meraných hodnôt jednotlivých zostáv FV panelov za pomoci striedačov. Zariadenia diaľkového monitoringu sú prepojené FTP kabeľážou. Dáta z týchto striedačov sú prenášané do zariadení Dataloger. Dataloger je schopný pripojiť veľký počet striedačov a zariadení.

Súčasťou systému je aj meteorologická stanica, ktorá zabezpečuje meranie a analýzu poveternostných podmienok (vonkajšia teplota a intenzita slnečného žiarenia, ktoré najviac vplývajú na výrobu elektrickej energie FV panelov).

V administratívnej budove JESS v miestnosti, ktorú určí stavebník v rámci prác na realizačnej projektovej dokumentácii, bude inštalovaná pracovná stanica monitoringu FVE.

## 4.4 PS 04 VN zariadenia – technológia

### 4.4.1 Zlučovací kiosk – technológia

V zlučovacom kiosku bude inštalovaná rozvodňa 6,3kV označená R6FVE. Účelom tejto rozvodne je vyvedenie výkonu z FVE1 Bohunice do existujúcej rozvodne R6kV A1, ktorá bude zaradená do systému MDS JAVYS. Do rozvodne R6FVE budú pripojené vedenia z transformačných kioskov TS FVE1.1 až TS FVE1.5 rozmiestnených na ploche FVE. Stavebná časť pre zlučovací kiosk (ZK) je predmetom SO 03. Stavebne je ZK tvorený kovovým kontajnerovým kioskom.

**Popis systému pripojenia FVE 1 Bohunice do Distribučnej sústavy ZSD a.s.****4.4.1.1 Existujúci stav**

Objekt JAVYS A1 je napájaný z distribučnej sústavy ZSD cez dve 110kV vedenia V8763 z rozvodne JAVYS V1 a V8853 Veľké Kostolany. Rozvodňa je v zapojení tzv. „H“, zapúzdrenom vyhovení a napája dva transformátory 110/6,3kV T18 a T19 každý o výkone 10MVA.

Z transformátorov je napojená rozvodňa R6 kV A1 sekcia A a sekcia B, ktoré sú medzi sebou prepojené cez sekciu C. Nominálny prúd prípojnic je 1250A, ale PTP v prírodných poliach sú 1000A/5A a podľa toho sú nastavené aj ochrany, pretože nominálny prúd transformátorov T18, T19 je 916A. Rozvodňa je od fy ABB typu UniGear ZS1,  $I_k = 31,5\text{kA}$ ,  $U_r = 12\text{kV}$ . Je napájaná iba z jedného transformátora, buď T18 alebo T19, alebo v neštandardnej prevádzke je možné napájanie rozvodne s oboma transformátormi s rozpojenou spojkou. Paralelná spolupráca je možná iba počas bezvýpadkového premanipulovania jedného transformátora na druhý.

Sekcia A má v súčasnosti 8 polí A01 ÷ A08. V rámci súvisiacej stavby má byť doplnené ešte jedno pole A09. V rámci stavby „Vyvedenie výkonu FVE1 Bohunice“ bude doplnené jedno pole A10.

Sekcia B má v súčasnosti 9 polí B17 ÷ B25. V rámci stavby „Vyvedenie výkonu FVE1 Bohunice“ bude doplnené jedno pole B16.

Sekcia C má 6 polí C26 ÷ C31. Pole C26 je prepoj na sekciu A a pole C30 je prepoj na sekciu B. Do sekcie C sú zaústené aj prívody / vývody, ktoré môžu slúžiť ako napájanie rozvodne R6 kV A1:

- ČFS PEČEŇADY – prívod / vývod
- Diesel Generátor 32.1 – prívod
- 5R6-713W3 z obj. 713V1 – Prívod / vývod JAVYS V1

**4.4.1.2 Navrhované pripojenie FVE 1 Bohunice****Popis navrhovanej rozvodne R6FVE**

Vzhľadom na pripojovacie podmienky obnoviteľného elektrického zdroja je VN rozvodňa pre pripojenie FVE navrhnutá tak, aby bolo:

- Umožnené vyvedenie výkonu do oboch sekcií A aj B rozvodne R6 kV A1 JAVYS
- Vytvorené jedno HRM – Hlavné rozpojovacie miesto – spínací prvok na ktorý bude pôsobiť sieťová ochrana.
- Možné meranie napätia pre sieťovú ochranu aj pri vypnutom HRM.

Z týchto dôvodov sme navrhli jednosystémovú VN rozvodňu s 9 poliami.

Dispozičné riešenie zlučovacieho kiosku, v ktorom je umiestnená rozvodňa R6kVFVE, pozri vo výkresovej časti. Rozvádzač je pre prepojitelnosť káblov umiestnený na oceľovej konštrukcii výška 300mm. Káblivé prívody navrhnuté zo zadnej strany pre každé pole. Na prestup káblov použiť napr. chráničku HDPE a utesniť kábel protipožiarnou penou. Prechod káblov do káblového žlabu realizovať v chráničke HDPE, poprípade Kopoflex a dodatočne mechanicky chrániť oceľovým krytom v celej zadnej časti kiosku.

Pre letné obdobie sú navrhnuté vetracie žalúzie so sieťkou, ktoré sa v zimnom období zatvoria.

Pre zimné obdobie je navrhnutý elektrický radiátor s termostatom pre temperovanie priestoru.

**Parametre VN rozvádzača R6FVE - 9 polí:**

- Menovité napätie	6,3 kV
- Menovité krátkodobé výdržné napätie	$U_d$ 60 kV
- Menovité výdržné napätie pri atm. pulze	$U_p$ 125 kV
- Menovitá frekvencia/počet fáz	50 Hz/3f.
- Menovitý krátkodobý výdržný prúd (1s)	$I_d$ 25 kA
- Menovitý dynamický	$I_p$ 50 kA
- Menovitý skratový zapínací prúd	$I_{ma}$ 50 kA
- Menovitý prúd prípojnic	$I_n$ 1250 A
- Teplota okolia v stupňoch Celzia	-5 až +40
- Relatívna vlhkosť vzduchu %	max. 95 %, 90% dlhšie obdobie
- Výkonový vákuový vypínač s motorickým pohonom (1250A, 25kA/1s pre Vývod na rozvodňu R6 kV A1, 630A, 25kA/1s pre privody od TR)	
- Izolácia prípojnic:	Vzduchová
- Ovládacie napätie a napätie ochrán zafinuje PRS	
- Kryt rozvádzačov	IP3X

Svetelná indikácia napätia kapacitným deličom je pri všetkých vývodoch/privode.

Obsadenie polí – skriň rozvodne bude nasledovné:

- 1. pole – vývod do rozvodne R6kV A1 JAVYS skriňa A10
- 2. pole – vývod do rozvodne R6kV A1 JAVYS skriňa B16
- 3. pole – meranie napätia + spojka
- 4. pole – Spínač prípojnic – HRM + sieťová ochrana
- 5. pole – TS FVE1.1 – prívod z transformátora 6,3/0,8kV – 2500 kVA
- 6. pole – TS FVE1.2 – prívod z transformátora 6,3/0,8kV – 2500 kVA
- 7. pole – TS FVE1.3 – prívod z transformátora 6,3/0,8kV – 2500 kVA
- 8. pole – TS FVE1.4 – prívod z transformátora 6,3/0,8kV – 1600 kVA
- 9. pole – TS FVE1.5 – prívod z transformátora 6,3/0,8kV – 1600 kVA

**4.4.1.3 Terminály/ochrany v jednotlivých poliach**Pole č.1 vývod do R6-A

Ochranné funkcie : Nadprúdová ochrana na nulovú zložku prúdu  
 Nadprúdová ochrana  
 Skratová ochrana  
 Asymetria

- Parametre PTP 1000/5/5A, 10/10VA, TP 0,5s/5P15

Pole č.2 vývod do R6-B

Ochranné funkcie : Nadprúdová ochrana na nulovú zložku prúdu  
 Nadprúdová ochrana  
 Skratová ochrana  
 Asymetria

- Parametre PTP 1000/5/5A, 10/10VA, TP 0,5s/5P15

Pole č. 3 – Meranie napätia prípojnic

- 6,3/  $\sqrt{3}$  // 0,1/ $\sqrt{3}$ , TP 0,5; 50VA
- Ochrana – VN poistka

Pole č.4 HRM – Hlavné rozpojovacie miesto

Pole bude slúžiť ako hlavné rozpojovacie miesto FVE.

Ochranné funkcie :    Sieťová ochrana  
                              Nadprúdová ochrana na nulovú zložku prúdu  
                              Nadprúdová ochrana  
                              Skratová ochrana  
                              Asymetria  
                              Nadpät'ová  
                              Podpät'ová  
                              Podfrekvenčná  
                              Nadfrekvenčná

- Parametre PTP 1000/5/5A, 10/10VA, TP 0,5s/5P15
- Prenos údajov meraní na ZSD, ovládanie VYP HRM z dispečingu ZSD

Pole č.5-7 vývody FVE1.1 až FVE1.3

Polia budú slúžiť ako vývody pre kiosky VN transformátorov.

Ochranné funkcie :    Nadprúdová ochrana na nulovú zložku prúdu  
                              Nadprúdová ochrana  
                              Skratová ochrana  
                              Tepelný obraz/tepelná ochrana TR  
                              Vypnutie TR v prípade ak sa otvoria dvere do trafostanice =FVE1.1 až  
                              =FVE1.3  
                              Dverný spínač pripojiť na DI ochrany a naparametrovať vypnutie  
                              výkonového vypínača (NC kontakt)

- Parametre PTP 250/5/5A, 10/10VA, TP 0,5/5P15

Pole č.8, 9 vývody FVE1.4 a FVE1.5

Polia budú slúžiť ako vývody pre kiosky VN transformátorov.

Ochranné funkcie :    Nadprúdová ochrana na nulovú zložku prúdu  
                              Nadprúdová ochrana  
                              Skratová ochrana  
                              Tepelný obraz/tepelná ochrana TR  
                              Vypnutie TR v prípade ak sa otvoria dvere do trafostanice =FVE1.4 a  
                              =FVE1.5  
                              Dverný spínač pripojiť na DI ochrany a naparametrovať vypnutie  
                              výkonového vypínača (NC kontakt)

- Parametre PTP 200/5/5A, 10/10VA, TP 0,5/5P15

Kiosk sa vybaví OPP podľa STN 381981.

V rámci rozvodne R6FVE bude inštalovaná telemetrická podstanica, ktorá bude realizovať diaľkový prenos signalizácie, meraní a ovládania (podľa požiadaviek ZSD) z predmetnej elektrárne na dispečing ZSD. Táto časť je predmetom časti Väzba na ASDR distribučnej spoločnosti.



#### 4.4.1.4 Väzba na ASDR distribučnej spoločnosti

Predmetom tejto časti je inštalácia systému ochrán, merania, ovládania a signalizácie zlučovacej rozvodne FVE podľa pravidiel pripojovacích podmienok ZSD, a.s. Bratislava. Predmetná časť pripojovacích podmienok ZSD podľa PI 775-2/2 je v závere kapitoly.

#### Technické riešenie

Podľa pripojovacích podmienok ZSD je navrhnutá signalizácia všetkých spínacích prvkov v smere vyvedenia výkonu do 110kV vedení vrátane uzemňovačov a spojok.

Tento návrh uvažuje so signalizáciou (viď jedнопólová schéma):

1. R6FVE pole č. 1
2. R6FVE pole č. 2
3. R6FVE pole č. 4
4. R6FVE pole č. 5
5. R6FVE pole č. 6
6. R6FVE pole č. 7
7. R6FVE pole č. 8
8. R6FVE pole č. 9
9. obj. A1 - R6-A pole č. A01
10. obj. A1 - R6-A pole č. A08
11. obj. A1 - R6-A pole č. A11
12. obj. A1 - R6-B pole č. B16
13. obj. A1 - R6-B pole č. B17
14. obj. A1 - R6-B pole č. B25
15. obj. A1 - R6-C pole č. C26
16. obj. A1 - R6-C pole č. C27
17. obj. A1 - R6-C pole č. C28
18. obj. A1 - R6-C pole č. C29
19. obj. A1 - R6-C pole č. C30

Položky 1. až 8. sa nachádzajú v rozvodni R6FVE, ktorá je vo vlastníctve JESS a položky 9. až 19. sa nachádzajú v rozvodni R6 kV JAVYS A1.

Stavy spínacích prvkov R110kV sú už v súčasnosti prenášané na dispečing ZSD.

Body z PI 755-2/2 príloha č.1: 12.2.3, 12.2.4 už sú realizované na existujúcich rozvodniach JAVYS A1. Pre novú VN rozvodňu R6FVE bude bod 12.2.3 aplikovaný v rámci realizácie telemetrickej podstanice AXY (RIS FVE).

Napájanie zariadení diaľkového ovládania pre novú rozvodňu bude realizované z novej vlastnej spotreby pre nové zariadenia vyvedenia výkonu z FVE podľa podmienok ZSD viď bod 12.2.6. Existujúce rozvodne túto podmienku spĺňajú už teraz.

Nová rozvodňa R6FVE bude mať možnosť aj miestneho ovládania v prípade poruchy spojenia (s výnimkou povelu na deblokovanie prířazovania – v tomto prípade pripojenia vývodov na FVE) podľa podmienok ZSD viď bod 12.2.8. Existujúce rozvodne túto podmienku miestneho ovládania spĺňajú už teraz. Rovnako platí aj bod 12.2.9. - v novej rozvodni budú riešené blokovacie podmienky ovládania spínacích prvkov v rámci dodávky danej rozvodne a systému chránenia a systému RISu FVE.

Pravidlá pre inventory a striedače kapitola 12.3.

Ako HRM – Hlavné rozpojovacie miesto bude použitý vypínač v rozvodni R6FVE v JESS poli č. 4. Tento vypínač bude odpínať celú výrobnú časť FVE od distribučnej sústavy, tak aby zostala napájaná vlastná spotreba potrebná pre riadenie a monitorovanie FVE. HRM bude dimenzované na menovitú hodnotu vypínaného výkonu. HRM bude vypínané sieťovou ochranou a musí byť diaľkovo ovládané povelom „Vypni“ (bez ohľadu na zvolený režim ovládania Miestne/Diaľkovo) a po vypnutí (akýmkoľvek povelom, ochranou, a. i.) sa musí zablokovať jeho zapnutie (Zapnutie HRM musí byť blokové aj v prípade, ak je zapnutý spínací prvok slúžiaci na prífázovanie). Odblokovanie a povolenie zapnutia vykoná dispečer povelom „Odblokuj“. Do vydania tohto povelu nie je možné HRM zapnúť resp. prífázovať striedače do distribučnej sústavy. (V prípade nefunkčnosti prenosu dát z výrobného objektu na dispečing, kedy nie je možné vyslať deblokovací povet z dispečingu, zostane takýto zdroj odstavený až do obnovenia prenosu dát. Bežiaci zdroj sa pri prerušení prenosu dát nevypína.) HRM nie je miesto určené pre prífázovanie zdrojov. Na účel fázovania budú použité interné spínacie prvky jednotlivých striedačov.

Podľa bodu 12.3.3, vid' príloha č. 1, bude signalizovaný stav prífázovania jednotlivých striedačov ako sumárne hlásenia reťazca spínacích prvkov medzi každým striedačom a HRM. V schéme budú zakreslené striedače aj s blokovými transformátormi. Ostatné spínacie a uzemňovacie prvky medzi zdrojom (FVE) a distribučnou sieťou sa signalizujú v zmysle bodu 12.2.1.

Podľa bodu 12.3.4, vid' príloha č. 1, ma byť na prahu vyvedenia výkonu do distribučnej sústavy inštalované meranie. V tomto prípade sa použije existujúce meranie v RiSe JAVYS A1.

Podľa bodu 12.3.5 a 12.3.7, vid' príloha č. 1, pre FVE bude každý vývod z invertora s výkonom nad 99kW vrátane meraný na svorkové hodnotu  $\pm P$ ,  $\pm Q$ . Meranie bude realizované:

- prúdovými meničmi na vstupe rozvádzača MDAC
- napäťovými meničmi 800/100V AC na zberni rozvádzača MDAC

tieto merania budú privedené do združeného prevodníka inštalovaného pre každý prívod z invertora a komunikačne budú privedené do telemetrickej podstanice RiSu FVE v rozvádzači AXY.

Podľa bodov 12.4, 12.5, 12.6, vid' príloha č. 1., bude realizované komunikačné prepojenie telemetrickej podstanice RiSu FVE (z rozvádzača AXY) optickým prepojom na riadiaci systém JAVYS A1, kde budú realizované úpravy riadiaceho systému tak aby boli zabezpečené prenosy požadovaných meraní, signalizácie spínacích prvkov a prenos údajov z AXY na nadradený dispečing ZSD. Riadiaci systém JAVYS A1 už je v súčasnosti pripojený dvoma optickými komunikačnými prepojmami na nadradený dispečing ZSD. Úpravy riadiaceho systému RiS JAVYS A1 sú predmetom PS 03, ktorý je predmetom samostatnej projektovej dokumentácie súvisiacej stavby „Vyvedenie výkonu FVE1 Bohunice“.

Cez tieto existujúce komunikačné prepojenia bude realizovaná synchronizácia času podľa požiadavky uvedenej v bode 12.7, vid' príloha č. 1.

Všetky prenášané údaje na nadradený dispečing ZSD budú označené časovou značkou podľa požiadaviek ZSD uvedených v bode 12.8, vid' príloha č. 1.

Riadiaci systém FVE inštalovaný v rozvádzači AXY, ako aj všetky pridružené zariadenia pre meranie, signalizáciu a ovládanie musia spĺňať požiadavky ZSD pre pripájanie malých energetických objektov do RiS. Takéto zariadenia musia mať vystavený protokol s platnou prevádzkovou inštrukciou PI755-3/x od ZSD. Zariadenie musí mať tento protokol ešte pred jeho zapracovaním do technického riešenia resp. do projektu. Týmto nie je dotknutá povinnosť vykonať funkčné skúšky a dátovú verifikáciu pred uvedením zariadenia do prevádzky. Projekt, rozsah prenášaných dát a technické riešenie dátového pripojenia musia byť pred realizáciou schválené úsekom dispečerského riadenia.

**Ďalšie podmienky prevádzkovania FVE1 Bohunice**

Polia C27, C28, C29 je potrebné signalizovať z dôvodu, že slúžia pre náhradné napájanie rozvodne R6kV JAVYS. V prípade výpadku napájania rozvodne R6kV z rozvodne R110kV JAVYS A1 môže byť cez tieto polia pripojené náhradné napájanie. Z tohto dôvodu je potrebné zabezpečiť automatické vypnutie a blokovanie napájania z FVE1 Bohunice (HRM), tak aby nemohlo dôjsť k napájaniu z FVE do prepojení na ČFS Pečeňady a R6-713W3 obj. V1 a pri behu Diesel-Generátora. Navyše je potrebné zabezpečiť elektrické blokady, aby pri nábehu ktoréhokoľvek náhradného napájania cez polia C27, C28, C29 bolo zabezpečené vypnutie napájania R6kV A1 zo strany FVE1 Bohunice. Pre návrh riešenia funkcie tejto blokady je potrebné zohľadniť spôsob prevádzkovania a testovania prívodov náhradného napájania cez skrine C27, C28, C29, ktorých prevádzka je nasledovná. Za normálnej prevádzky je napájaný káblový prepoj 6kV z poľa R6-C27 na ČFS Pečeňady a káblový prepoj R6-C29 do R6-713W3 na V1 (vypínače sú teda zapnuté). Každé 3 mesiace sa koná skúška chodu DG31.1, kedy sa zapne dieselgenerátor paralelne so sieťou a vypínače polí C27 a C29 sa automaticky vypnú, aby v prípade výpadku počas tejto skúšky neprišlo k preťaženiu DG32.1.

Z tohto dôvodu bude funkcia automatického vypnutia a blokovania napájania z FVE1 Bohunice pri nábehu náhradného napájania R6kV A1 riešená na stav vypínačov 6kV v poliach R6-A01 (prívod T18) a R6-B25 (prívod T19). V prípade súčasného vypnutia oboch prívodov (T18, T19) bude automaticky vypnuté HRM v R6FVE (JESS). Vypnutie HRM a jeho blokovanie bude až do doby, kedy bude napájanie uvedené do štandardného režimu z T18 alebo T19. Podmienky tejto ovládacej logiky a blokád budú upresnené v realizačnom projekte. Ostrovná prevádzka FVE nie je dovolená.

Ďalšou podmienkou bude vyvedenie výkonu iba do jednej sekcie rozvodní R6-A alebo R6-B, v závislosti od toho, ktorý transformátor T18 vs. T19 bude v prevádzke. Spoločné prevádzkovanie vývodov do oboch sekcií bude zakázané. Dovoľené bude ale bezvýpadkové premanipulovanie z jedného prepoja na druhý, tak ako je to pri VVN transformátoroch.

Doplnenie tejto elektrickej blokady je predmetom DSP 03.3 súvisiacej stavby Vyvedenie výkonu FVE1 Bohunice vrátane väzby na ovládanie HRM v R6FVE. Pri riešení tejto blokady v realizačnom projekte je potrebné zohľadniť skutočnosť obmedzeného počtu pomocných kontaktov zap/vyp stavu polí A01 a B25, ktoré boli použité pri riešení blokád existujúcich polí pri riešení Automatiky záskoku.

**Sieťová ochrana**

Sieťová ochrana sa navrhuje inštalovať do rozvádzača spínača prípojnic nového VN rozvádzača R6FVE pole č.4. Meranie napätia pred HRM bude realizované z napäťových meničov inštalovaných v poli č.3 v rámci rozvodne R6FVE. Nastavenie ochrany pôsobiacej na HRM bude zadefinované prevádzkovateľom distribučnej sústavy ZSD. Vzhľadom na inštalovaný výkon a technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti ZSD a.s. sa jedná o zdroj typu C. Miesto merania pre sieťovú ochranu je navrhnuté v rozvodni R6FVE v zlučovacom kiosku z dôvodu, že meranie na prahu vyvedenia výkonu do DS je vzhľadom na konfiguráciu siete komplikované, čo sa týka miesta pripojenia ako aj vzdialenosti.

**Fakturačné meranie**

Výkon FVE1 Bohunice je vyvedený do DS ZSD a.s. cez MDS JAVYS, ktorá je do DS ZSD a.s. pripojená viacerými vedeniami 110kV t.j. jedným vedením z R110kV A1 a štyrmi vedeniami z R110kV V1. Všetky tieto vedenia sú osadené MTP a MTN a majú inštalované fakturačné meranie prostredníctvom štvorkvadrantných elektromerov. Ich funkčnosť ostane zachovaná aj po pripojení FVE1 Bohunice do MDS JAVYS.

Fakturačné meranie na prahu zdroja FVE1 Bohunice

Prahom elektrárne FVE1 Bohunice je pripojenie FVE1 do MDS JAVYS t.j. skrine v R6kV A1 R6-A10 a R6-B16. Tieto skrine budú v rámci stavby Vyvedenie výkonu FVE Bohunice osadené ciachovanými a overenými MTP a MTN, z ktorých výstupy budú pripojené na nové štvorkvadrantné elektromery LZQJ XC. Elektromery budú úradne ciachované s presnosťou 0,5. Elektromery v poliach R6-A10 a R6-B16 musí namontovať a zaplombovať osoba určená na montáž elektromerov a MTP a MTN s potrebným certifikátom SMÚ. Výstupné údaje z týchto elektromerov budú dostupné pre:

- prevádzkovateľa MDS JAVYS
- prevádzkovateľa FVE1 Bohunice (pre účely fakturácie a tiež pre účely priebežných hlásení na OKTE)

Z tohto dôvodu budú z elektromerov elektronické výstupy (komunikačné prepojenia)

- do systému merania elektrickej energie v JAVYS
- na pracovisko prevádzkovateľa FVE1 Bohunice napr. pripojením do RIS FVE v AXY

Prevádzkovateľ FVE1 Bohunice bude údaje z týchto elektromerov na dennej báze zasielať 1x denne cez WEB rozhranie do systému OKTE.

### **Súvisiaci PS 03: Vonkajšia rozvodňa a vonkajšie transformátory, DPS 03.3: Rekonštrukcia ovládania, signalizácie, ochrán a merania**

Predmetný DPS 03.3 je predmetom samostatnej projektovej dokumentácie JAVYS. Jeho predmetom sú úpravy existujúceho RIS-JAVYS A1.

Centrála existujúceho RIS-JAVYS A1 je umiestnená v priestore R110kV-A1 v objekte Domčeka ochrán. Z tohto dôvodu sú práce a dodávky pre úpravy existujúceho RIS-JAVYS A1 predmetom samostatného súboru PS 03.

Predmetom dodávok a prác tohto PS je:

- úpravy riadiaceho systému RIS-JAVYS A1, tak aby boli zabezpečené všetky potrebné prenosy požadovaných meraní, signalizácie spínacích prvkov a prenos z AXY na nadradený dispečing ZSD podľa pripojovacích podmienok ZSD. Riadiaci systém RIS-JAVYS A1 je už v súčasnosti pripojený dvoma optickými komunikačnými prepojami na nadradený dispečing ZSD

### **Požiadavky z PRÍLOHY Č. 1 Pripojovacie podmienky ZSD**

Výňatok z Prílohy č.1 k Prevádzkovej inštrukcii č.755-2/2 od ZSD, platnosť k 1.6.2014

## **12. Pripájanie malých energetických objektov do RIS**

12.1 Medzi malé energetické objekty sa počítajú malé vodné elektrárne (MVE), kogeneračné jednotky (KGJ), bioplynové stanice (BPS), transformačné stanice (TS), veterné parky (VP), fotovoltické zdroje (FTVE) a iné objekty tvoriace súčasť energetickej siete VVN a VN, pričom tieto objekty môžu byť vo vlastníctve spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. alebo iných subjektov. Tieto objekty sa delia na objekty aj vyrábajúce elektrickú energiu a na objekty iba odoberajúce elektrickú energiu.

12.2 Pre všetky tieto objekty platia nasledujúce pravidlá pre pripájanie do systému dispečerského riadenia v reálnom čase a pre prenos dát na príslušný dispečing:

12.2.1 Všetky spínacie prvky v trase VVN, VN vedení zaústených do objektu (prechádzajúcich cez objekt) musia byť signalizované a ovládané. Uzemňovače v TS signalizovať, ovládanie iba ručné so zabezpečenými blokádami proti chybné manipulácii.

- 12.2.2 Ak je inštalovaný automatický záskok VN prívodov (AZ), signalizuje sa jeho stav (zapnutý/vypnutý), pôsobenie AZ a ovláda sa AZ (Zapni/Vypni).
- 12.2.3 Signalizuje sa režim ovládania (v zmysle predchádzajúcich pravidiel).
- 12.2.4 V energetických objektoch pre vývody, do ktorých sú zaústené distribučné vedenia (prechádzajúce cez objekt), platí:
  - 12.2.4.1 Signalizuje sa prítomnosť napätia na jednotlivých vývodoch (vedeniach).
  - 12.2.4.2 Signalizuje sa prechod skratového prúdu a prechod zemnej poruchy. Prahové hodnoty prúdov pre vyhodnotenie poruchy musia byť nastaviteľné.
  - 12.2.4.3 Meria sa hodnota prúdov na jednotlivých vývodoch.
- 12.2.6 Napájanie všetkých zariadení diaľkového ovládania (vrátane pohonov ovládaných prvkov) a prenosových zariadení musí byť zo zálohovaného zdroja (doba zálohovania minimálne 10 hodín a kapacita minimálne 10 spínacích cyklov VYP/ZAP/VYP). Monitorovanie sa vykonáva nasledujúcimi hláseniami: strata napájacieho napätia AC, porucha dobíjania batérie, porucha batérie (nedostatočná kapacita), strata napätia pre pohony, strata signálneho a ovládacieho napätia.
- 12.2.7 V objektoch spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. sa signalizuje otvorenie dverí (detekcia vstupu do objektu).
- 12.2.8 Všetky diaľkovo ovládané zariadenia musia mať možnosť miestneho ovládania v prípade poruchy spojenia (s výnimkou povelu na deblokovanie prífázovania).
- 12.2.9 V energetických objektoch musia byť zabezpečené blokovacie podmienky pre ovládanie jednotlivých prvkov, zohľadňujúce technologické požiadavky a režimové stavy. Medzi tieto blokády patria hlavne blokovanie diaľkového ovládania v režime miestne a naopak, blokovanie zapnutia uzemneného vývodu, blokovanie AZ v čase po detekovaní poruchy na niektorom záskokovom vývode alebo v čase uzemnenia niektorého záskokového vývodu, blokovanie diaľkového ovládania a ovládania z riadiaceho systému v čase manuálnej manipulácie so spínacím prvkom (napr. kľukou).
- 12.3 Pre objekty s výrobou elektrickej energie (s generátormi, pri FTVE sa generátorom rozumie inverter = striedač) platia navyše nasledovné pravidlá:
  - 12.3.1 Objekt musí mať hlavné rozpojovacie miesto (HRM), ktoré jedným spínacím prvkom (nie sekvenciou) odpína celú výrobnú časť u elektrárne od distribučnej sústavy podľa možnosti tak, aby zostala napájaná vlastná spotreba potrebná pre štart generátorov. HRM musí byť dimenzované na menovitú hodnotu vypínaného výkonu. HRM bude vypínané ochranou a musí byť diaľkovo ovládané povelom „Vypni“ (bez ohľadu na zvolený režim ovládania M/D) a po vypnutí (akýmkoľvek povelom, ochranou, a. i.) sa musí zablokovat' jeho zapnutie (Zapnutie HRM musí byť blokové aj v prípade, ak je zapnutý spínací prvok slúžiaci na prífázovanie). Odblokovanie a povolenie zapnutia vykoná dispečer povelom „Odblokuj“. Do vydania tohto povelu nie je možné HRM zapnúť resp. prífázovať generátory do distribučnej siete. (V prípade nefunkčnosti prenosu dát z výrobného objektu na dispečing, kedy nie je možné vyslať deblokovací povel z dispečingu, zostane takýto zdroj odstavený až do obnovenia prenosu dát. Bežiaci zdroj sa pri prerušení prenosu dát nevypína.) HRM nie je miesto určené pre prífázovanie generátorov. Na účel fázovania musí byť inštalovaný iný spínací prvok.
  - 12.3.2 Signalizuje sa sumárnym hlásením pôsobenie ochrán (ochrany vypínajúce HRM, resp. generátory).
  - 12.3.3 Signalizuje sa stav prífázovania jednotlivých generátorov (ak je to možné, tak ako sumárne hlásenia reťazca spínacích prvkov medzi každým generátorom a HRM). V schéme budú zakreslené generátory aj s blokovými transformátormi. Ostatné spínacie a uzemňovacie prvky medzi generátorom a distribučnou sieťou sa signalizujú v zmysle bodu 12.2.1.

- 12.3.4 Z každého objektu s výrobou sa na prahu elektrárne merajú hodnoty  $\pm P$ ,  $\pm Q$ ,  $3 \times U_{fázové}$ ,  $3 \times I_{fázový}$ . Pokiaľ je viac možných napájacích ciest, tak takéto meranie musí byť na každom takomto mieste. Prahom elektrárne sa rozumie miesto, kde je inštalované fakturačné meranie, resp. miesto s ním galvanicky spojené nerozopínateľným spojom.
- 12.3.5 Z každého generátora musí byť navyše meranie svorkových hodnôt  $\pm P$ ,  $\pm Q$ . Nevyžaduje sa v prípade, že prahové aj svorkové merania sú rovnaké, teda medzi nimi nie je inštalovaný žiadny odber, napr. vlastná spotreba alebo iný zdroj.
- 12.3.6 Veterné parky (sústava jednej alebo viacerých veterných turbín - VP) budú mať signalizáciu, meranie a ovládanie v časti siete spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. ako v TS. Pokiaľ budú inštalované iba asynchrónne generátory pospájané do blokov (blokom sa rozumie najbližšie elektrické spojenie generátorov), tak sa nevyžaduje signalizácia prífázovania jednotlivých generátorov, ale signalizácia prífázovania takéhoto bloku sa bude riešiť ako sumárny signál, pričom „log 0“ znamená „blok nie je prífázovaný“ a „log 1“ znamená „blok je prífázovaný“. Za svorkové hodnoty  $\pm P$ ,  $\pm Q$  sa považuje meranie z takéhoto bloku. Týmto nie je dotknutý bod 12.3.4. resp. 12.3.5. tejto inštrukcie. Ovláda sa HRM v zmysle bodu 12.3.1.
- 12.3.7 Fotovoltické elektrárne (FTVE) v prípade decentralizovaného riešenia (t.j. viac invertorov, kde žiadny z nich nepresiahne na strane AC maximálny inštalovaný výkon 99kW vrátane) budú mať na rozdiel od centralizovaného riešenia (kde sa signalizuje každý generátor resp. invertor) signalizáciu prífázovania riešenú ako sumárny signál, pričom „log 0“ znamená „ani jeden zdroj nie je prífázovaný“ a „log 1“ znamená „minimálne jeden zdroj je prífázovaný“. Meranie svorkových hodnôt  $\pm P$ ,  $\pm Q$  bude z najbližšieho miesta, kde sa elektricky spoja tieto zdroje, pričom nie je dotknutý bod 12.3.4. resp. 12.3.5. tejto inštrukcie.
- 12.3.8 Elektrárne (výrobne), ktoré majú v Technických podmienkach PDS definovanú povinnosť riadenia činného a jalového výkonu na prahu elektrárne na základe požiadavky z dispečerského pracoviska spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. musia vedieť spracovávať aj riadiace povelý v nasledovnom rozsahu:
- 12.3.8.1 Pre riadenie napätia – povelý pre definovanie jednotlivých napäťových stupňov v rozsahu: 22,0kV, 22,2kV, 22,4kV, 22,6kV, 22,8kV, 23,0kV (t.j. 6 povelov).
- 12.3.8.2 Pre riadenie  $\cos\varphi$  – povelý pre definovanie jednotlivých stupňov  $\cos\varphi$  v rozsahu: -0,95, -0,98, 1, 0,98, 0,95 (t.j. 5 povelov).
- 12.3.8.3 Pre riadenie činného výkonu – povelý pre definovanie jednotlivých percentuálnych stupňov z inštalovaného činného výkonu v rozsahu: 100%, 60%, 30%, 0% (t.j. 4 povelý).
- 12.4 Spojenie na dispečerský systém riadenia sa bezpodmienečne vyžaduje u generátorov s inštalovaným výkonom 1MW a vyššie. Pri generátoroch od 100kW – 1MW a pri nevýrobných energetických objektoch sa v spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. vykoná individuálne komisionálne posúdenie potreby pripojenia (napr. TS s inštalovaným AZ, ...). V komisii musia byť zástupcovia z tímu príslušného dispečingu a tímu SCADA a komunikácie.
- 12.5 Pre spojenie platia pravidlá uvedené v predchádzajúcich kapitolách (IEC870-5-10x). Technické podmienky PDS predpisujú dve nezávislé spojovacie cesty. Na malých energetických objektoch s odberom alebo výrobným zariadením do 1MW v radiálnom zapojení do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. v závislosti na dôležitosti ich dosažiteľnosti v dispečerskom riadení môže byť komisionálne (ako v bode 12.4.) stanovené použitie iba jednej spojovacej cesty.
- 12.6 Pre dátové spojenie je možné použiť nasledovné technické prostriedky – GPRS (pre malé objekty s malým počtom zmien), trvalé spojenie OPTO-PCM, metalické-modem, apod. pre objekty s väčším počtom zmien, kde by iné spojenie bolo cenovo nerentabilné.
- 12.7 Zariadenia riadiaceho systému na uvedených objektoch musia mať časovú synchronizáciu, minimálne musia byť synchronizované telegramom IEC z nadradeného dispečingu.

- 12.8 Prenášané informácie na dispečing musia byť označené časovou značkou v zmysle normy IEC870-5-10x. Miestny riadiaci systém musí disponovať pamäťou na minimálne 100 udalostí. V prípade prerušenia dátového spojenia sa udalosti vzniknuté v tomto čase po obnovení spojenia musia odoslať na nadradený dispečing (aj s časovou značkou ich vzniku).
- 12.9 Prenos informácií je potrebné zabezpečiť z procesnej úrovne riadiaceho systému energetického objektu (nie z vizualizačného PC, operátorského terminálu alebo podobného zariadenia). Napájanie zariadení musí byť v zmysle bodu 12.2.6.
- 12.10 Meranie práce pre potreby dispečerského riadenia bude zabezpečené dopočítaním integrálu práce z efektívnych hodnôt P. Meranie elektrickej práce pre fakturačné účely podlieha odbornému útvaru Tím správy merania spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.
- 12.11 Do systému dispečerského riadenia môžu byť pripojené iba také zariadenia, u ktorých bola vykonaná typová skúška zariadenia, komunikačného spojenia a prenosov dát. O tejto skúške musí byť vyhotovený protokol v súlade s platnou PI755-3/x. Protokol vystaví spoločnosť Západoslovenská distribučná, a.s., tím SCADA a komunikácie, na základe splnenia podmienok v zmysle tohto dokumentu a úspešne vykonaných skúšok funkčnosti predpísaných a deklarovaných funkcií zariadenia, funkčnosti spojenia a prenosových parametrov podľa testovacích scenárov v PI755-3/2. Zariadenie musí mať tento protokol ešte pred jeho zapracovaním do technického riešenia resp. do projektu. Týmto nie je dotknutá povinnosť vykonať funkčné skúšky a dátovú verifikáciu pred uvedením zariadenia do prevádzky. Projekt, rozsah prenášaných dát a technické riešenie dátového pripojenia musia byť pred realizáciou schválené úsekom dispečerského riadenia.
- 12.12 Zariadenie pre diaľkové meranie, ovládanie a signalizáciu je možné uviesť do prevádzky po splnení všetkých pripojovacích podmienok a podmienok uvedených v tomto dokumente a úspešnom vykonaní funkčných skúšok podľa PI755-3/2, čo zúčastnené strany deklarujú podpísaním protokolu o pripravenosti a spôsobilosti zariadenia pre diaľkovú signalizáciu, meranie a ovládanie z príslušného dispečingu (príloha č.26 k PI755-3/2). Tento stav je prevádzkovateľ povinný zachovávať počas celej doby prevádzkovania energetického objektu.

## Súvisiaca výkresová dokumentácia

PS 04.01	Jednopolová schéma R6FVE
PS 04.02	Kiosk trafostanice
PS 04.03	Zlučovací kiosk
PS 04.04	Jednopolová schéma vyvedenia výkonu z FVE

## 4.5 PS 05 Úprava existujúcich zariadení NN

Vlastná spotreba FVE1 Bohunice pre časť TS FVE1.1 až TS FVE1.5 bude riešená dvomi samostatnými prívodmi z existujúcej trafostanice SO 701 – T129, T139, ktorá sa nachádza v blízkosti zlučovacieho kiosku (ZK). Vývody z trafostanice 701 budú preslučkované cez NN rozvádzače TS FVE. V každom rozvádzači NN v TS FVE1.1 – TS FVE1.5 bude inštalovaný automatický prepínač sietí, ktorý zabezpečí automatické prepnutie na záložný prívod v prípade výpadku hlavného prívodu.

Rozvádzač R0,4-45.1 je napájaný z transformátora T129 (1000kVA) a rozvádzač R0,4-45.2 je napájaný z transformátora T139 (1000kVA). Jeden prívod bude z T129 a druhý z T139. Transformátory sa v pravidelných intervaloch striedajú.

Pre vytvorenie napájacích obvodov pre vlastnú spotrebu kioskov FVE sa využijú existujúce rezervné vývody.

V rezervných poliach sa demontuje existujúca elektrovýzbroj a nahradí sa novou. Navrhuje sa použitie vzduchových vypínačov a nových meracích transformátorov prúdu.

Kabeláž príslušného prierezu bude z káblového kanála pod trafostanicou vyvedená do priestoru FVE1 Bohunice, kde bude rozvedená do jednotlivých kioskov TS FVE prostredníctvom modulárnych betónových káblových žľabov.

### Súvisiaca výkresová dokumentácia

PS 05.01	Jednopolová schéma rozvodov VS
PS 05.02	Demontáž
PS 05.03	Doplnenie R0,4-45.1, 2

## 5 Bezpečnosť, predpisy a normy

### 5.1 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom je navrhnutá podľa STN 33 2000-4-41 (2019) nasledovne:

- Základná ochrana: všetky elektrické zariadenia musia spĺňať jedno z ustanovení pre základnú ochranu 411.2 (ochranu pred priamym dotykom): - príloha A (základná izolácia živých častí, alebo zábrany alebo kryty), alebo ak je to zodpovedajúce: - príloha B (prekážky, umiestnenie mimo dosahu)
- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche musí byť zabezpečená v súlade s článkom č. 411 „Ochranné opatrenie: samočinné odpojenie napájania“.  
Základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou živých častí, alebo zábranami alebo krytmi, v súlade s prílohou A, a  
Ochrana pri poruche je zabezpečená ochranným uzemnením, ochranným pospájaním, samočinným odpojením napájania pri poruche a doplnkovou ochranou v súlade s článkom 411.3 až 411.6
- Ochrana proti skratu, preťaženiu a ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
- Ochrana proti skratu a preťaženiu
- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche dotykom neživých častí projektovaných elektrických zariadení samočinným odpojením napájania sú v rozvádzačoch ako ochranný elektrický prístroj navrhnuté ističe s charakteristikou vedenia.

- Ochrana pred bleskom - vonkajšia

Objekt bol na základe normy STN EN 62305-2 a v nej uvedených pravidiel na posudzovanie rizík zaradený do úrovne ochrany pred bleskom(LPL) triedy III. Zvolený LPL stanovuje systém ochrany pred bleskom (LPS) stupňa III, ktorý je bližšie špecifikovaný v tab. 2 STN EN 62305-3. Zhotovenie vonkajšej ochrany pred bleskom sa musí riadiť v zmysle platnej normy STN EN 62305-3 Ochrana stavieb a ohrozenie života.

Ochranné opatrenia proti zraneniam osôb dotykovým a krokovým napätím je nutné vykonať v zmysle STN EN 62305–3 kapitola 8. Riešením je z vonkajšej časti objektu všetky vodivé časti do 3 m od stavby, ktoré sú potenciálnymi zvodmi označiť ako nebezpečné zóny. Všetky vonkajšie antény pre dátovú komunikáciu sa musia umiestniť tak, aby boli v ochrannej zóne bleskozvodu.

- Druh prostredia

Podľa STN 33 2000-5-51 sú pre vnútorný priestor rozvodne stanovené nasledovné vonkajšie vplyvy: AA4, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AH1, AG1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA5, BB2, BC2, BD1, BE2, CA1, CB1.



- Zostatkové nebezpečenstvá a ohrozenia

Počas výstavby, pri skúškach a uvádzaní do prevádzky, ako aj pri trvalom prevádzkovaní sa musia dodržiavať všeobecne platné predpisy na ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci, ako aj predpisy pre obsluhu elektrických zariadení a miestne prevádzkové predpisy. Za predpokladu plnenia uvedených podmienok sa nevyskytujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá a ohrozenia.

## 5.2 Predpisy

Tento projekt bol vypracovaný na základe všetkých, toho času platných predpisov a noriem, ktoré sa týkajú predmetného zariadenia.

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.

Vyhláška č.59/1982 Z. z.

Technické podmienky prevádzkovateľa DS ZSD, a.s.

Zákon č. 79/2015 Z.z. o odpadoch

Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci

Zákon č. 251/2012 Z.z. o energetike

Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z.z. Technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb

Vyhláška č. 365/2015 MŽP SR, ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov

a ďalšie súvisiace legislatívne požiadavky.

## 5.3 Normy

### Fotovoltické systémy

STN EN 62446-1 (1.9.2016) Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka

EN IEC 62446-2 (18.3.2020) Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 2: Grid connected systems - Maintenance of PV systems

STN EN 33 2000-7-712 (1.9.2016) Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy

STN EN 50618 (1.8.2015) Elektrické káble pre fotovoltické systémy

### Ochrana pred bleskom, uzemnenie

STN EN 62305-1 (1.4.2012) Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy

STN EN 62305-2 (1.5.2013) Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika

STN EN 62305-3 (1.6.2012) Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života

STN EN 62305-4 (1.2.2013) Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách

STN EN 50522 (1.8.2011) Uzemňovanie silnoprúdových inštalácií na striedavé napätia prevyšujúce 1 kV

**Všeobecné**

STN EN 60038 (1.9.2012)	Normalizované napätia CENELEC
STN EN 61936-1 (1.8.2011) kV. Časť 1: Spoločné pravidlá	Silnoprúdové inštalácie na striedavé napätia prevyšujúce 1
PNE 382161 (6.2002) zariadeniach	Voľba a uloženie káblov v energetických
STN EN 61310-2 (1.9.2008)	Bezpečnosť strojových zariadení. Indikácia, označovanie a ovládanie. Časť 2: Požiadavky na označovanie
STN EN 61310-1 (1.9.2008)	Bezpečnosť strojových zariadení. Indikácia, označovanie a ovládanie. Časť 1: Požiadavky na vizuálne, akustické a dotykové signály
STN 33 2000-5-52 (1.4.2012)	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody
STN EN 60445 (1.12.2018)	Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojov vodičov a vodičov
STN 73 3050 (11.8.1986)	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia

**Kabeláž**

STN EN 50525-1 (1.5.2012)	Elektrické káble. Nízkonapäťové káble na menovité napätia do 450/750 V (U <sub>o</sub> /U) vrátane. Časť 1: Všeobecné požiadavky.
STN 34 2300 (21.9.1977)	Predpisy pre vnútorné rozvody oznamovacích vedení
STN 33 2000-1 (1.4.2009)	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície
STN 34 7614 (1.7.2001)	Káble pre vonkajšie vedenia distribučnej sústavy s menovitým napätím $U_{idx}(O)/U (U_{idx}(m))$ : 0,6/1(1,2) kV
STN 38 2156 (19.8.1987)	Káblové kanály, šachty, mosty a priestory
STN 73 6006 (4.1.1991)	Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
STN 73 6005 (30.1.1985)	Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN 34 1050 (9.9.1970)	Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre kladenie silnoprúdových elektrických vedení
STN EN 50341-1 (1.12.2013)	Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 1: Všeobecné požiadavky. Spoločné špecifikácie
STN EN 50341-2-23 (1.1.2017)	Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-23: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre SLOVENSKO (založené na EN 50341-1: 2012)

**Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom**

STN EN 61140 (1.6.2018)	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
-------------------------	--

**Poplachové systémy**

STN EN 50131-1 (1.6.2007)	Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy. Časť 1: Požiadavky na systém
---------------------------	---

STN EN 50131-2-6 (1.3.2009)	Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-6: Kontakty otvorenia (magnetické)
STN EN 50131-3 (1.2.2010)	Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 4: Výstražné zariadenia
STN EN 50131-4 (1.8.2019)	Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 3: Ústredne
STN EN 50131-6 (1.8.2018)	Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 6: Napájacie zdroje
STN EN 60839-11-1 (1.1.2014)	Poplachové a elektronické bezpečnostné systémy. Časť 11-1: Elektronické systémy kontroly vstupov. Požiadavky na systém a jeho súčasti

### Vonkajšie vplyvy

STN 33 2000-5-51 (1.5.2010)	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
-----------------------------	--

### Elektrotechnické predpisy

STN 33 1500 (16.6.1990)	Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
STN 33 0360 (1.2.1989)	Elektrotechnické predpisy. Miesta pripojenia ochranných vodičov na elektrických predmetoch
STN 33 1310 (6.4.1989)	Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia určené na používanie osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie
STN 34 3108 (2.5.1968)	Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy o zaobchádzaní s elektrickým zariadením laikmi
STN 34 3103 (9.2.1967)	Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch
STN 34 3101 (2.2.1987)	Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických vedeniach
STN 33 3240 (12.10.1987)	Elektrotechnické predpisy. Stanovište výkonových transformátorov
STN 33 3220 (16.9.1986)	Elektrotechnické predpisy. Spoločné ustanovenia pre elektrické stanice
STN 33 1310 (6.4.1989)	Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia určené na používanie osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie
STN 33 0340 (10.4.1987)	Elektrotechnické predpisy. Ochranné kryty elektrických zariadení a predmetov
STN 34 3100 (1.8.2001)	Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách
STN 33 3210 (18.3.1986)	Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia
STN 33 2000-4-473 (1.2.1995)	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom

**Ochrany**

STN 33 3051 (1.11.1992)	Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení
STN 38 0810 (1.9.1986) zariadeniach	Použitie ochrán pred prepätím v silnoprúdových
STN EN 60529 (1.7.2002)	Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód)

a ďalšie súvisiace normy.

**6 Záver**

Prevedenie elektroinštalácie a použitý materiál musí zodpovedať platným normám. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o netypické zariadenia, budú prípadné zmeny a spresnenia komponentov v závislosti od aktuálnych technicko-ekonomických podmienkach riešené v priebehu realizácie stavby. Tato dokumentácia bola vypracovaná len v stupni dokumentácie pre vydanie stavebného povolenia a územného rozhodnutia, a slúži ako podklad k žiadosti o vydanie stavebného povolenia, územného konania a verejného obstarávania.

Pre samotnú realizáciu bude vypracovaná dokumentácia pre realizáciu stavby, ktorá musí rešpektovať všetky platné legislatívne a normatívne požiadavky vyplývajúce z tejto projektovej dokumentácie.

V Košiciach 20.05.2022