

**DOKUMENTACE
PRO PROVEDENÍ STAVBY**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Fotovoltaická výroba elektrické energie s akumulací

MONTÁŽ A ELEKTROINSTALACE

Investor: Obec Blažovice
Nádražní 165, 66408 Blažovice
IČ 00281603

Projektant: Jiří Pleva
Zábrání 17, 68301 Rousínov
IČ 13379348

Pověřený projektant: Jiří Pleva

Odpovědný projektant: Ing. Jiří Pospíšil

Číslo zakázky: BL1022

Datum 10/2022

SEZNAM DOKUMENTACE

Technická zpráva 10 A4
 Přílohy a výkaz výměr
Výkresová část

Název výkresu	Měřítko	Počet A4	Číslo výkresu
Situace katastrální	N	1	K01
Přehledové schema FVE	N	1	E02

Obsah

1. ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU	3
1.1. ÚVOD	3
1.2. HLAVNÍ CHARAKTERISTIKA	3
1.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	3
2. TECHNICKÉ PARAMETRY	5
2.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
2.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.2:	5
2.3. ENERGETICKÁ BILANCE	5
2.4. ZPŮSOB MĚŘENÍ.....	5
2.5. ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ	6
2.5.1. <i>Flikr</i>	6
2.5.2. <i>Proudy harmonických</i>	6
2.6. DRUH PROSTŘEDÍ A KRYTÍ	6
2.7. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	6
3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
3.1. FV POLE A JEJICH PŘIPOJENÍ	6
3.2. ROZVÁDĚČ R-FVE, ČÁST DC.....	7
3.3. ROZVÁDĚČ R-FVE, ČÁST AC.....	7
3.4. MĚŘENÍ.....	7
3.5. STRÍDAČE	7
3.6. AKUMULÁTOR	8
3.7. KONTROLA SÍTĚ.....	8
3.8. REGULACE VÝKONU.....	9
3.9. VYVEDENÍ VÝKONU DO DS.....	9
3.10. KABELOVÉ TRASY.....	9
3.11. OCHRANA PŘED BLESKEM, UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ	9
3.12. MECHANICKÁ ČÁST	9
3.13. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	10
3.14. JINÁ USTANOVENÍ.....	10
4. KOMUNIKACE A MONITORING FVE.....	10
4.1. VŠEOBECNĚ	10
5. BEZPEČNOST PRÁCE	11
5.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ MONTÁŽNÍCH PRACÍ	11
5.2. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY	12
5.3. KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY	12
5.4. ÚDRŽBA FV SOUSTAVY	12
5.5. REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ.....	12
6. SPECIFIKACE MATERIÁLU	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
7. PŘÍLOHY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

1. Účel a rozsah projektu

1.1. Úvod

Projekt řeší instalaci fotovoltaického zdroje na JV část valbové střechy kulturního domu a obecního úřadu, Nádražní165, 66408 Blažovice, parc. č. 421/1, k. ú. 605573 Blažovice, kabelové rozvody střídavé (AC) a stejnosměrné (DC). Součástí projektu je rozváděč R-FVE, v němž jsou obsaženy rozvody DC a AC části FVE a napojení střídačů. Projekt dále řeší napojení fotovoltaické výroby do vnitřní sítě NN 3x 230V/400V, neřeší stávající strukturu NN rozvodů a hromosvody.

1.2. Hlavní charakteristika

Jako zdroj bude instalováno celkem 22 ks monokrystalických fotovoltaických panelů 450 Wp. Fotovoltaické panely mají rozměr 2094x1038x35mm. Větve (stringy) jsou složeny z 11 FV panelů a jsou propojeny solárními kabely do rozváděče R_FVE, DC části. DC výstupy rozváděče jsou napojeny na hybridní střídač se jmenovitým výstupním výkonem 10 kW, které slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400V, 50 Hz., které budou sloužit současně k řízenému nabíjení akumulátorových baterií 9,2 kWh, z nichž při nedostatku výkonu ze solárního pole budou odebírat energii zpět pro dodávku NN provozovny.

V řízení vnitřního programu hybridních střídačů bude při nastavování zapnuta funkce zpětného odběru, čímž se docílí maximálního využití kapacity akumulátoru i v době snížené dodávky energie ze solárních panelů.

Koncepce zapojení hybridního střídače s akumulátory umožní aktivaci funkce zálohování vybraných obvodů v objektu v době výpadku dodávky z distribuční sítě, což bude po dostavbě a oživení systému provedeno.

1.3. Podklady pro zpracování

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity podklady:

- podklady výrobce FV panelů
- technické podklady střídače Hybrid 10
- požadavky investora, provozovatele
- rozmístění FV panelů na střeše, schválené investorem

Dokumentace je provedena podle platných zákonů, vyhlášek a norem, platných v době zpracování PD.

Zejména pak:

- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC
- ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů
- ČSN EN 60446 (33 0165) Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

- ČSN EN 50438 (33 0127) Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN 33 0340 Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 El. instalace budov - Část 1 – rozsah platnosti, účel
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Ochrana proti atmosférickým a spinacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-534 ed.2 Přepět'ová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 ed.2 Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-7-712 ed.2 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) nap. systémy
- ČSN 33 2000-7-729 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN EN 62 305 1-4 ed. 2 Ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorová úprava vedení technického vybavení
- ČSN EN 50274 Rozváděče NN - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN EN 62109-1 Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech
Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN CLC/TS 50539-12 Ochraný před přepětím nízkého napětí – Ochraný před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC – Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojená do fotovoltaických instalací
- Příloha č. 4 Pravidel provozu distribučních soustav – Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy

2.5. Zpětné vlivy na napájecí síť

2.5.1. Flikr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes střídače se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flikru.

2.5.2. Proudý harmonických

Použitý typ střídačů splňuje požadavky ČSN EN 61000-3-12 – Meze harmonických proudů. Před uvedením do provozu je možné provést kontrolní měření kvality elektřiny, které ověří harmonické zkreslení napětí v předávacím místě. Pro harmonické řady přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přidavnou filtrací.

2.6. Druh prostředí a krytí

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:
Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální.
Venkovní prostory – prostory nebezpečné.

Stanoveným kategoriím musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a dalších souvisejících platných českých norem.

2.7. Ochrana proti přepětí

Jedním z požadavků pro zajištění funkce vnitřní ochrany před přepětím je instalace systému přepětových ochran. Objekt je chráněn hromosvodem v provedení podle souboru norem ČSN 341390, střešní část konstrukce FVE se bude nacházet v zóně LPZ 0_B. Konstrukce FVE bude pospojována a uzemněna pře HUS. Je nutné dodržet dostatečnou vzdálenost mezi hromosvodní soustavou a panely popř. vedením.

V rozváděči R-FVE DC části budou použity přepětové ochrany pro DC aplikace, tzn. pro ochranu DC strany střídače bude použit svodič bleskových proudů typu 1+2 1000V/30kA co nejblíže místu vstupu do objektu. Přepětové ochrany typu 3 jsou integrovány ve vstupním dílu střídače. AC výstup střídače je chráněn přepětovými ochranami 275V/12,5kA typu 2.

Je možné použití rozličných přepětových ochran s uvedenými parametry.

3. Technické řešení

3.1. FV pole a jejich připojení

Jako zdroj bude instalováno 22 ks monokrystalických fotovoltaických panelů o výkonu 450Wp, nominální napětí V, nominální proud 13,13A. Fotovoltaické panely mají rozměr 2094x1038x35mm a obsahují 108 článků.

Solární pole bude vytvořeno na střeše stacionárními FV panely, uchycenými pomocí konstrukce z hliníku a nerezové oceli.

Na střeše budou instalovány 2 stringy po 11 panelech pro hybridní střídač

Velikost napětí na DC strinzích při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření, teplotě FV panelu a samozřejmě také na počtu FV panelů ve stringu zapojených do série. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 500 V DC.

Připojení stringů k DC straně střídače bude provedeno přes rozváděč R-FVE, část DC solárními vodiči o průřezu 6 mm², opatřenými přídatnou izolací. K panelům bude instalováno zařízení pro rozpojení soustavy v případě požáru a tím dojde k omezení na větví max 100V.

3.2. Rozváděč R-FVE, část DC

Rozvodnice R-FVE bude nástěnného provedení o rozměrech cca 400x300x150 mm v krytí IP65/43. Rozváděč R-FVE/DC bude vybaven 2 ks pojistkových odpínačů 2x25 A pro jištění, resp. odpojení jednotlivých stringů, a 2 ks svodičů bleskových proudů typu 1+2 1000V/30kA. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač, poté odepnout jeho DC vstup a teprve poté je možno manipulovat s pojistkami.

Vodiče stringů budou do rozváděče vtaženy skrz průchodky Pg9 a zakončeny v pojistkových odpínačích. Výstupy odpínačů stringů budou spárované s DC přepětovými ochranami a připojeny na výstupní RSA. Propojení prvků bude provedeno vodiči pro napětí 1 kV DC, opatřených na koncích dutinkami.

Rozváděč bude umístěn co nejbližší místa vstupu do objektu.

3.3. Rozváděč R-FVE, část AC

Rozváděč R-FVE/AC bude proveden v rozvodnici a bude osazen 2 ks pojistkových odpínačů pro odjištění výstupů střídačů a odjištění výstupního vedení a současně bezpečné odpojení střídačů / AC části při manipulaci s nimi. Dále v něm bude umístěn přístroj centrálních ochran s jištěním napájení, přijímač bezdrátové komunikace pro dálkové řízení výkonu (v případě potřeby), obvody dálkového řízení výkonu ze strany DS a přepětová ochrana AC 275V/20kA.

3.4. Měření

Měření bude realizováno jako přímé se 4Q elektroměrem. Součástí elektroměrového rozváděče bude pozice pro HDO, kterým může distribuční společnost realizovat dálkové řízení výkonu. Signál bude přenášén zvláštním kabelem. Osazení příslušnými přístroji bude provedeno na výzvu distribuční společnosti, příprava na instalaci přenosové technologie bude provedena již při výstavbě FVE.

3.5. Střídače

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud budou použity beztransformátorový střídač Hybrid 10 kW.

Bezpečné odpojení na DC straně střídačů zajistí mechanický vypínač, který je součástí jejich dodávky. Střídače jsou vybaveny integrovanou bezpečnostní ochranou podpětovou, nadpětovou, podkmitočtovou a nadkmitočtovou; tyto automaticky odpojí solární generátor od sítě při překročení nastavených parametrů sítě, daných Přílohou č. 4 PPDS a technickou přílohou Smlouvy o připojení výroby. Jejich software je upraven a nastaven dle podmínek použití v sítích ČR. Automatiky střídačů jsou místem rozpadu. Jejich nastavení provede zaškolený pracovník a bude ověřeno revizním technikem. Parametry nastavení musí být dodrženy přesně a ve všech bodech (viz. kap. 3.7 Kontrola sítě).

Vstup DC výkonu bude proveden z rozváděče R-FVE 2 páry kabelů 6mm² s přídatnou UV odolnou izolací a strana AC ze střídačů bude připojena kabelem CYKY-J 5x4mm² do rozváděče R-FVE/AC. Ve střídačích je integrovaná kontrola izolačního stavu DC strany proti zemi.

Střídač je konstruován a naprogramován k přeměně DC výkonu z FV panelů na AC 3F výkon, dále k nabíjení soustavy akumulátorů typu LiFePO₄ a zpětnou výrobu AC výkonu z akumulované DC energie. Další jeho funkcí je napájení oddělených el. obvodů při výpadku dodávky energie z DS (provoz „zálohování“) a řízení bezpečného odpojení obvodů DS a jejich znovupřipojení po obnově dodávky z DS při provozu „zálohování“.

Při montáži a uvedení do provozu je nutné dodržet pokyny výrobce.

3.6. Akumulátory

Akumulátory 9.2kWh typu LiFePO₄ pro ukládání přebytků energie ze solárních panelů budou se střídači propojeny párem solárních kabelů (nabíjení a vybíjení) a komunikační linkou RS485. Jejich teoretická kapacita činí 9,2 kWh, využitelná kapacita 8,2 kWh, rozsah napětí baterie 89,6V, max. nabíjecí/vybíjecí proud 16 A. Funkcí akumulátorů bude ukládání DC energie z FV panelů a její využití v době omezené nebo nulové výroby energie FV panely. Významně se tak podílí na zefektivnění vlastního využití FV energie.

Montáž, uvedení do provozu a provoz musí být v souladu s návodem výrobce, který je součástí balení.

3.7. Kontrola sítě

Konstrukce střídačů a jejich FW vybavení zajišťují veškeré ochranné funkce, viz kap. 3.5. Programovatelná automatika střídače zajišťuje:

- přepětovou ochranu
- podpětovou ochranu
- nadkmitočtovou ochranu
- podkmitočtovou ochranu.

Všechny typy ochrany budou nastaveny před uvedením do provozu.

Parametry nastavení ochrany podle Přílohy 1 Smlouvy (ochrany jsou provedeny jako jednostupňové):

Parametr	Max. nastavení pro vypnutí	Max. vypínací čas
U<	208 V	t = 0,2 s
U>	253 V	t = 0,2 s
f<	49,5 Hz	t = 0,5 s
f>	50,2 Hz	t = 0,5 s

Čas opětovného připojení střídačů k DS po poruchovém odpojení a tím spuštění výroby bude nastaven na 5 min s gradientem nárůstu výkonu 0,16%, což odpovídá 10% za minutu. Doba prvního startu bude nastavena na 20 sec.

Tzv. **rozpadovým místem** ve vztahu k distribuční soustavě jsou automatiky střídačů, ovládané jejich vlastním SW. Parametry rozpadu nastaví pověřený pracovník dodavatelské organizace a vystaví „Protokol o nastavení ochrany FVE“. Po ověření RT se stává součástí Revizní zprávy zařízení.

Správnost nastavení ochrany střídače může ještě ověřit tzv. „Ochránář“, což je pracovník autorizované zkušebny nebo Provozovatele distribuční sítě, vybavený zařízením, které je schopno ověřit, zda FVE bude odpojena při výpadku libovolné fáze sítě nebo při nedodržení mezních hodnot napětí nebo kmitočtu. Tyto parametry platí jak ze strany výroby (FVE), tak ze strany distribuční sítě (např. při výpadku napětí).

3.8. Regulace výkonu

Regulace výkonu je Provozovatelem DS požadována dvoustupňová, s rozsahem 0% - 100%. Výkon FVE je ovládán pomocí přijímače HDO, který bude umístěn v RE. Povel z přijímače HDO je přenášén na I/O rozhraní datamanageru střídačů. Je-li PDS aktivován povel k výkonu 0%, přijímač HDO spíná kontakt, kterým předá komunikačním kanálem povel střídačům.

3.9. Vyvedení výkonu do DS

Výkon fotovoltaické elektrárny ze solárních panelů bude přiveden přes rozváděč R-FVE/DC do střídačů. Ze střídačů bude výkon vyveden kabely CYKY-J 5x4(2,5)mm² do rozváděče RH (R-FVE/AC) a z něj bude veden kabelem CYKY J5x10mm² do rozvodnice RH, kde bude provedeno sparalelnění s 3F sběrnici. Místem fázování FVE je tato 3F sběrnice RH, která bude současně bodem napojení FVE na vnitřní síť, příp. na DS, pokud výroba převyší spotřebu.

3.10. Kabelové trasy

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC vedeny do jednotlivých pojistkových odpínačů v R-FVE/DC. Solární kabely (např. LAPP ÖIFlex 6) budou upevněny ke konstrukcím stahovacími UV odolnými páskami, resp. budou vedeny v PH trubkách po povrchu střechy, dále průchodkou a vytvořeným prostupem skrz střešní krytinu dovnitř budovy a poté budou vtaženy skrz průchodky Pg9 do R-FVE/DC. Výstupní vodiče DC 2x6mm² budou taženy kabelovým žlabem ke střídačům. Tímtež žlabem bude provedeno propojení střídačů a R-FVE/AC. Výstupní kabel R-FVE CYKY J5x10mm² bude protažen kabelovým žlabem k bodu připojení. Kabely budou pokládány volně bez pnutí, s dodržением dovolených poloměrů ohybu.

3.11. Ochrana před bleskem, uzemnění a pospojování

Účinná ochrana před bleskem a přepětím je pro solární články nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky střídačů. Příčinou přepětí v solárních panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji blízkými i vzdálenými a spínacími přepětími ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV člancích a střídačích. Toto má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

Na střeše instalován hromosvod s pomocnými jímacími tyčemi. Nad konstrukcí FVE je možné instalovat další pomocné strojené jímáče pro zvýšení ochrany před přímým úderem blesku do panelů. Svodiče přepětí v R-FVE budou spojeny přes EQ přípojnicí na HUS. Veškeré kovové konstrukce jedná se převážně o konstrukce hliníkové budou propojeny. Pospojení bude svedeno na EQ přípojnicí vodičem H07V-K 10 mm² a stejně bude EQP propojena s HUS objektu.

Uzemnění bude provedeno v souladu zejména s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Kontrolu zemního odporu je třeba provést před uvedením FVE do provozu, tj. při výchozí revizi FVE.

R-FVE/DC bude osazen minimálně svodiči bleskových proudů (SPD tř. 1+2) s $I_n = 30kA$.

3.12. Mechanická část

Fotovoltaické panely budou na JV střeše uchyceny na hliníkové konstrukci, která bude upevněna na nosné háky, tvořené svařenci z nerezové oceli a přišroubované ke krokům samořeznými šrouby.

Všechny součásti musí být určeny pro tento způsob montáže a dodavatel předá objednateli všechny potřebné certifikáty.

Ostatní prvky FVE budou montovány pomocí standardně dodávaného příslušenství podle návodů výrobců. Po roce provozu je vhodné provést kontrolu dotažení šroubových spojů a uložení kabelových forem.

3.13. Vliv na životní prostředí

Fotovoltaická výroba svou činností nijak neovlivňuje okolní životní prostředí. Neprodukuje žádné odpadní látky, elektromagnetický smog a pracuje zcela bezhlučně. Všechny komponenty jsou složeny z recyklovatelných látek, přičemž žádná z nich podle současných poznatků nevyžaduje k recyklaci zvláštní a nákladné postupy. Povinnost odvedení recyklačních poplatků bude provozovatel řešit podle legislativy platné v okamžiku 1. par. připojení a ve znění předpisů pozdějších. Po ukončení životnosti FVE budou jednotlivé komponenty likvidovány podle legislativy, platné v době likvidace.

Přepravní obaly jsou také zcela recyklovatelné (dřevo a papír) a po dokončení prací je třeba provést jejich úklid a odvoz do sběrných dvorů apod.

3.14. Jiná ustanovení

Podle zákona č. 458/2000 Sb. v platném znění (Energetický zákon), §46, odst. 7 je výroba chráněna ochranným pásmem šířky 20 m. Pásmo je vymezeno půdorysným průmětem okrajů FV pole, do hranice výroby se nezahrnuje další technologie potřebná pro činnost FVE (DC a AC kabeláž, střídače atd.). Při stavebních pracích apod. v ochranném pásmu FVE se držitel licence stává osobou dotčenou.

4. Komunikace a monitoring FVE

4.1. Všeobecně

FVE lze vybavit systémem datové komunikace, který bude zabezpečovat kontrolu a monitoring střídačů. Z pohledu kontroly jsou jednotka střídačů víceméně soběstačná, řízené procesorem. Nastavení funkcí a kontrola provozních hodnot je prováděna pomocí displeje a obslužných tlačítek.

Přehled funkcí:

- Hromadné zpracování dat
- Připojení k dalším technologiím a PC pomocí RS485
- Zobrazení závad a výstrah na vestavěném displeji
- Specifický roční výnos
- Zhodnocení za aktuální den a dosavadní celkové zhodnocení

Zobrazení následujících hodnot pro střídače:

- Aktuální AC výkon

- Denní energie
- Historie denních energií
- Celková energie
- Kódy poruchových stavů

Datová komunikace je z hlediska provozu FVE považována za možnou rozšířenou výbavu; její doplnění do systému nepodléhá schválení PDS a její realizace zcela závisí na vůli provozovatele.

5. Bezpečnost práce

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.

Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

V provozních pokynech musí být zdůrazněno nebezpečí vyplývající z charakteru FV elektrárny a to, že i při odpojených střídačích ze strany DC i AC je při slunečním svitu i nadále elektrická energie ve FV panelech vyráběna a hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Dílčí a celkové zkoušky a výchozí revize elektrozařízení

Elektrické zařízení bude po ukončení výstavby, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, po částech a celkově vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Dílčí zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny i mechanické funkce jednotlivých zařízení. Během zkoušek bude provedena i výchozí revize elektrozařízení.

Komplexní vyzkoušení elektrozařízení

Komplexní vyzkoušení představuje ověření, že smontovaná zařízení nevykazují nedostatky, že z hlediska funkčního splňují požadavky projektu a že jsou schopná bezporuchového provozu.

Veškeré montážní a údržbářské práce musí být prováděny odbornou firmou při dodržování platných ČSN, elektrotechnických předpisů a BOZP. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

5.1. Provádění stavebně montážních prací

Při montáži je nutno postupovat podle platných norem a předpisů (ČSN EN 50 110-1 ed. 3, ČSN EN 50 110-2 ed. 3). Zvláště je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých komponentů. Před jakoukoliv manipulací s FV panely, je nutno rozpojit celou větev (string) v rozvaděči RDC, rozpojení konektorů může být provedeno jen v bezproudovém stavu. Umístění elektrických zařízení a montážní práce musí být provedeny tak, aby byla zaručena bezpečnost nejenom při montáži, ale i při obsluze a údržbě zařízení.

Všeobecně

- O postupu prací při montáži musí být veden Stavební deník.
- Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí a v katalogových poloměrech ohybu. Manipulace s nimi je možná jen při vyšších než mezních teplotách, udávaných výrobcem.

5.2. Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami.

Na skříni rozváděče R-FVE bude viditelně umístěna tabulka „**POZOR! Pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači!**“. Na dvířkách elektroměrového rozváděče RE budou umístěny výstražné tabulky „Elektrický zdroj“ a „Pozor zpětný proud“.

5.3. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 4x a vyšším.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Stavebního deníku dodavatele“.

Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- zápisy o vizuální kontrole, vyzkoušení funkčnosti zařízení ve Stavebním deníku
- revizní zprávou a protokolem o nastavení ochran
- návody pro obsluhu a údržbu zařízení

5.4. Údržba FV soustavy

Údržba zařízení FVE je pro provozovatele soustředěna na vizuální kontrolu všech částí a sledování funkce pomocí dohledového SW střídače, výkonu jednotlivých větví solárních článků, výstupního výkonu střídače a hlášení o stavu izolačního odporu DC vedení. Výměna poškozených prvků a jejich opravy se řídí záručními podmínkami, po uplynutí záruční doby jednotlivých komponentů je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých výrobců.

5.5. Revize elektrického zařízení

Výchozí revize

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána mj. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

Pravidelné revize

Pro pravidelné revize je stanovena lhůta 4 roky.

Komplexní zkoušky

Dodavatel je povinen vyzkoušet a prověřit veškerá zařízení. Komplexní zkoušky musí potvrdit, že celý systém, jako měřicí přístroje, snímače a operátorské pracoviště fungují tak, jak byly navrženy a zamýšleny. Po úspěšném vyzkoušení je objednatelem a dodavatelem podepsán výsledek zkoušky ve Stavebním deníku.

Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.