

Stupeň dokumentace: DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE		Číslo dokumentu: D.1.4.6.01		Revize: 00	Datum: 11/2025
Kreslil: Solar gods s.r.o.	Kontroloval: David Dresler	Schválil: David Dresler	List:	Počet A4: -	Měřítko: -
Investor: Město Ostrov, Jáchymovská 1, 363 01 Ostrov					
Zpracovatel dokumentace a držitel práv: <div> SOLAR GODS Solar gods s.r.o. Na Folimance 2155/15 120 00 Praha 2 - Vinohrady IČ: 17331501 DIČ: CZ 17331501</div>		Název: Fotovoltaická elektrárna s akumulací Ekocentrum MDDM Ostrov			
		Doplňující název: ELEKTROINSTALACE SILNOPROUD D.1.4.6. Silnoprúdová elektrotechnika pro FVE Technická zpráva			

Obsah

1 - Identifikační údaje	3
2 - Úvod	4
2.1 - Obsah projektu	4
2.2 - Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými normami ČSN, příslušnými vyhláškami a směrnicemi:	4
2.3 - K projektu nebyly předloženy tyto dokumenty:	4
2.4 - Základní technické údaje	5
2.4.1 - DC strana:	5
2.4.2 - AC strana:	5
2.5 - Proudová a napěťová soustava	5
2.6 - Použité technické předpisy	6
2.7 - Změny projektu	6
3 - Stanovení vnějších vlivů	7
3.1 - Prostory venkovní:	7
4 - Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3	8
5 - Technické řešení	9
5.1 - Úvod	9
5.2 - DC část	9
5.3 - AC část	9
5.4 - Rozpadový bod	9
5.5 - Úrovňové řízení činného výkonu v úrovních 0%, 100%	9
5.6 - Vypínání FVE	10
6 - Požárně bezpečnostní řešení	11
7 - Nastavení ochran a autonomních funkcí regulace výroby	12
8 - Splnění pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS)	13
9 - Opětovné automatické připojení výroby	14
10 - Autonomní funkce regulace výroby	15
11 - Úpravy stávajících rozvaděčů v objektu	16
11.1 - Elektroměrový rozvaděč RE	16
11.2 - Elektroměrový rozvaděč RS1	16
12 - Ochrana před přepětím	17
13 - Ochrana před atmosférickými vlivy	18
13.1 - Vnější ochrana před bleskem:	18
13.2 - Vnitřní ochrana před bleskem:	18
14 - Kabelové rozvody a trasy	19
14.1 - Kabelová trasa DC	19
14.2 - Kabelová trasa AC	19
14.3 - Kabelové prostupy	19
15 - Certifikace, schvalování a realizace	20
16 - Vliv na životní prostředí	21
17 - Ochrana zdraví a bezpečnost při práci	22
18 - Požadavky na údržbu	23
18.1 - Osoba bez elektrotechnické kvalifikace může provádět:	23
18.2 - Osoba s platným oprávněním příslušného stupně dle Vyhl. č.50/78 Sb. nebo Zák. č. 250/2021 může provádět:	23
19 - Závěr	24

1 - Identifikační údaje

Investor:	Město Ostrov, IČ 00254843 Jáchymovská 1, 363 01 Ostrov
Zadavatel:	Město Ostrov Jáchymovská 1, 363 01 Ostrov
Název stavby:	Fotovoltaická elektrárna s akumulací – Ekocentrum MDDM Ostrov
Místo stavby:	Klášterní 1418, 363 01 Ostrov
Projektant dílčí části:	Solar gods s. r. o. Na Folimance 2155/155, 120 00 Praha 2
Dokumentaci zpracoval:	David Dresler <ul style="list-style-type: none">• držitel platného oprávnění § 7 nařízení vlády č.194/2022 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, e.č.- 01DR/2025• držitel platného oprávnění Fotovoltaický expert-CFA-17-178/FVTEX

2 - Úvod

2.1 - Obsah projektu

Projekt řeší instalaci fotovoltaické elektrárny (FVE) o jmenovitém výkonu min. 27,00 kWp. Jedná se o fotovoltaický systém, kde je vyrobená el. energie zpracována v daném odběrném místě pro vlastní spotřebu s akumulací přebytku elektrické energie do akumulátorů o celková kapacitě min. 23,20 kWh. Dále pak fotovoltaický systém dodává případný zbytek el. energie zpět do distribuční sítě do max. rezervovaného výkonu dle Smlouvy o připojení.

FVE elektrárna je schopna ostrovního provozu, a to pouze na vybraných obvodech, které jsou zapojeny na oddělených přípojnicích (např. lednice, osvětlení, EZS, apod.).

Bude instalován vazební spínač vč. napětového relé (ELKO EP HRN-54) pro hlídání napětí, sledu a výpadků fází. Zapojení a typy viz výkres 03_JPS.

Napětové relé ELKO EP HRN-54 slouží pro hlídání napětí, sledu a výpadku fází v rozvaděči, velikost napětí v 3-fázové soustavě napětí relé hlídá sled fází reaguje nezpůsobně. Parametry ochrany musí splňovat podmínky PPDS (příloha č.4, odst. 5) a TPP.

Nastavení ELKO EP HRN-54

- Vypínací čas T2 (s) 3s, nastavení pro vypnutí Un +25% (287,5V)
- Vypínací čas T2 (s) 3s, nastavení pro vypnutí Un -25% (173V)

Fotovoltaické panely jsou umístěny na střeše objektu Ekocentra na adrese Klášteří 1418, 363 01 Ostrov, kde je umístěno celkem min. 54 ks fotovoltaických panelů (každý o jmenovitém výkonu 500 Wp). Budou instalovány 2 třífázové střídače – 10 kW a hybridní 20kW.

2.2 - Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými normami ČSN, příslušnými vyhláškami a směrnicemi:

- projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků investora a tech. návrhu
- technické listy použitých elektrických zařízení, Pravidla provozování distribuční soustavy, Příloha č.4, Připojovací podmínky ČEZ distribuce.
- platné státní normy a předpisy ČSN, vládní nařízení a vyhlášky
- katalogy elektrotechnických výrobků
- revizní zpráva elektroinstalace
- nároky profese UT

2.3 - K projektu nebyly předloženy tyto dokumenty:

- dokumentace ve stupni DSPS
- dokumentace uzemnění včetně řešení přepětové ochrany
- protokol o určení vnějších vlivů

Při tvorbě realizační PD je třeba doložit tyto dokumenty, včetně statického posudku a požárně-bezpečnostního řešení (PBŘ), upravit dle požadavků a řídit se jimi.

2.4 - Základní technické údaje

2.4.1 - DC strana:

- Typ FV panelů: 500 Wp monokrystalický panel,
s EURO účinností min. 21%, min. 12letou produktovou zárukou od výrobce a min. 25letou zárukou na výkon s max. poklesem na 80% původního výkonu garantovanou výrobcem,
certifikace IEC 61215 a IEC 61730
- Počet FV panelů: min. 54 ks + min. 27 ks optimizérů
- Nominální výkon FV panelu: 500 Wp
- Max. výkon soustavy FV panelů: min. 27,00 kWp

2.4.2 - AC strana:

- Typ střídače: hybridní min. 1x 20kW a hybridní min. 1x 10kW
s EURO účinností min. 97%, zárukou min. 10let na bezodkladnou výměnu v případě poruchy,
min. jedna certifikace: IEC 61727 nebo IEC 62116 nebo IEC 62109-1/62109-2 nebo EN 50549-1 / 50549-2
- Jmenovitý činný výkon: min. 20.0 kW a 10.0 kW
- Účinník: ~1 (nast. 0.8 ind. - 0,8 kap.)

2.2.3 - Akumulace

- Typ akumulátoru: akumulátor na bázi lithia
se zárukou s max. poklesem na 80% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie,
min. jedna certifikace: IEC 62619 nebo, IEC 63056 nebo IEC 62620 nebo EN 62619 nebo EN 62620 nebo EN 63056
- Celková kapacita: min. 23,2 kWh

2.5 - Proudová a napěťová soustava

- 3+PEN, 3+PE+N, ~50 Hz 400/230 V, TN-C-S
- DC +,- 40V / panel / IT

2.6 - Použité technické předpisy

- Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, v platném znění
- Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, a vyhláška č. 268/2009 Sb., v platném znění
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, v platném znění
- Nařízení vlády č. 163/2020 Sb., o posuzování shody stavebních výrobků při jejich dodávání na trh
- Nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility
- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb včetně novelizace účinné od 1.7.2024
- Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých
- Doplňující technické normy vztahující se k FVE:
 - ČSN EN 62548:2023 – Navrhování a montáž fotovoltaických systémů
 - ČSN EN 62446-1 – Požadavky na dokumentaci, zkoušení a údržbu PV systémů
 - ČSN EN 61215 – Zkoušení a certifikace FV modulů
 - ČSN EN 61730-1/2 – Bezpečnost FV modulů
 - ČSN 73 0848:2020 + Z1:2023 – Požární bezpečnost fotovoltaických systémů
 - ČSN EN 50549-1 a 50549-2:2023 – Připojení výroben do DS NN
 - ČSN 33 2000-7-712 ed. 2:2022 – Elektrické instalace nízkého napětí – Fotovoltaické instalace
 - ČSN EN 61439-1/2 – Rozvaděče NN
 - ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání technických sítí

2.7 - Změny projektu

Vybraný dodavatel musí mít vypracovanou vlastní dokumentaci pro provedení stavby.

Každá změna projektové dokumentace, plynoucí z nových požadavků investora, která se vyskytne během stavby a montáže, a která má za následek změny montážních dispozic proti projektu, musí být odsouhlasena a schválena projektantem a investorem a následně zakreslena do dokumentace skutečného stavu.

3 - Stanovení vnějších vlivů

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3/Z2 a dalších souvisejících platných norem.

Protokol o určení vnějších vlivů je stávající ze stupně DSPS stavby (nedošlo ke změně stavby). Tento je potřeba ověřit a případně upravit Dokumentaci pro provedení stavby.

V posuzovaném prostoru se nacházejí následující vlivy:

3.1 - Prostory venkovní:

AA7, AB7, AC1, AD3, AE3, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1 – z hlediska úrazu elektrickým proudem prostory nebezpečné, a to z důvodu, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

4 - Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Ochranné opatření se musí sestávat dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 4.10.3.2 ze:

- automatické odpojení od zdroje (čl. 411)
 - základní ochrana (ochrana před přímým dotykem) dle přílohy A a B
 - ochrana při poruše dle čl. 411.3 až 411.6
- dvojitá nebo zesílená izolace (čl.412)
- elektrické oddělení pro napájení jednoho spotřebiče (čl. 413)
- malé napětí (SELV a PELV) (čl. 414)

Dále z doplňkové ochrany dle čl. 415

Použité ochrany:

- Ochrana proti zkratu je navržena jističi a pojistkami.
- Ochrana proti přetížení je navržena jističi a pojistkami.
- Jako doplňková ochrana budou sloužit proudové chrániče s rez. proudem 30mA a ochranné pospojování.

5 - Technické řešení

5.1 - Úvod

Na střeše objektu jsou umístěny soustavy FV panelů produkujících elektrickou energii. Tato el. energie se přednostně využije pro vlastní spotřebu objektu. V případě, že je aktuální vlastní spotřeba objektu nižší než množství vyrobené energie, bude vyrobený přebytek elektrické energie využit na nabíjení akumulátorů. Dále pak je dodáván zpět do distribuční sítě dle velikosti rezervovaného výkonu povoleného distribucí.

Celý systém je navržen s cílem maximálního využití vyrobené elektřiny. FVE je tvořena soustavou min. 54 ks FV panelů stacionárně umístěnými na střeše, každý o nominálním výkonu 500 Wp. Sklon panelů vůči horizontální rovině odpovídá sklonu střechy objektu. Svod ze sekce FV panelů je proveden vodiči s PU izolací Flex-Sol 6.0SN speciálně určenými pro tyto účely, pevné připojení vodičů k panelům je provedeno speciálními MC konektory.

5.2 - DC část

FV panely jsou instalovány na typové dostatečně dimenzované konstrukci určené pro daný typ střechy. Typová konstrukce je umístěna 10 cm nad povrchem střechy a uchycena pomocí nerezových montážních kotev typizovaných pro stávající šikmou střešní krytinu. Dimenzování kotvicích bodů nebo zátěžových prvků stanovuje dodavatel konstrukce. Hmotnost panelů spolu s typovou konstrukcí je do 22 kg/m². Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládají žádné konstrukční úpravy vyjma kabelových průchodů střešním pláštěm. Konkrétní kotvení včetně konstrukce panelů bude definováno dle statického a požárního posudku.

Solární vodiče od panelů jsou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chrániče pro jednu sekci tak, aby byla minimalizována plocha proudové smyčky. Kladný a záporný pól sériové sekce FV panelů je zapojen do rozvaděče RFVE-DC fotovoltaické elektrárny, který je umístěn na objektu investora a je jištěn pojistkami PC10 gPv v pojistkovém odpojovači. Pomocí pojistkového odpojovače pro každý string (FU1.1 a FU1.2) je možné přerušit stejnosměrný obvod ze stringu FV panelů do střídače.

5.3 - AC část

FVE je schopna ostrovního provozu.

Stejnoseměrné napětí z FV panelů je transformováno střídači na střídavé napětí 3x 230/400V, 50 Hz, které je připojeno přes jistič viz. schéma zapojení. Ze střídače vedou dva vývody Off Grid a On Grid.

5.4 - Rozpadový bod

Střídače jsou vybaveny vnitřním zařízením pro sledování kvality a stavu sítě s přiřazeným spínacím (vypínacím) prvkem, který je zároveň i rozpadovým místem v případě vybočení z nastavených hranic na principu vyhodnocování U/f. Ochrana musí být nastavena podle pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS), Příloha č. 4, výrobní s fázovým proudem do 16 A v sítích NN. Nastavení se provede konfigurací střídače podle země připojení.

5.5 - Úrovňové řízení činného výkonu v úrovních 0%, 100%

Výkon FVE je ovládán pomocí přijímače HDO, který je umístěn v elektroměrové skříni RE. Přijímač HDO bude využit pouze pro distribuční řízení výrobní. Rozvaděč RFVE-AC je dále osazen dvoupólovým stykačem ST.01 (jeden pro dva střídače). Při aktivaci HDO se sepnou stykač ST.01, který sepnou kontakt, po sepnutí kontaktu zhasne na měniči kontrolka GRID a měnič přestane podporovat ON-GRID výstup.

Tento stykač ST.01 se spínacím kontaktem je připraven na ovládání fotovoltaické elektrárny pomocí signálu 0-100% FVE pro odpojení fotovoltaické elektrárny, konkrétně napájení střídače. Konkrétní řešení bude upřesněno ve stupni DSPS.

5.6 - Vypínání FVE

Celá FVE bude vypínatelná nouzovým tlačítkem TOTAL STOP, které budou umístěny dle požadavků PBŘ. Trasa mezi tlačítky a střídači bude splňovat požární trasu s funkční integritou při požáru dle PBŘ.

6 - Požárně bezpečnostní řešení

Navržený FV systém splňuje požadavky aktualizované vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb (novelizace 2024) a normy ČSN 73 0848:2020 + Z1:2023 pro fotovoltaické systémy.

Byly uplatněny následující požadavky:

- dodržení odstupových vzdáleností DC kabelů od požárně dělících konstrukcí,
- oddělení AC a DC vedení a minimalizace vzniku indukčních smyček,
- vedení kabelů v souladu s požadavky na omezení šíření požáru,
- označení DC vypínačů a všech částí FV systému dle ČSN 73 0848,
- zajištění funkční integrity vedení pro okruh nouzového TOTAL STOP,
- prostupy kabelů provedené dle ČSN 73 0810 hmotami třídy A1/A2.

FV panely jsou klasifikovány jako prvky reakce na oheň A1–A2 dle dokumentace výrobce. Nosná a kotevní konstrukce je nehořlavá, splňuje požadavky ČSN 73 0804.

Velitel zásahu HZS může omezit zásah na střeše objektu v případě rizika elektrického oblouku.

Detailní PBR bude upřesněno v dalším stupni PD v souladu s požadavky HZS.

7 - Nastavení ochran a autonomních funkcí regulace výroby

Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je protokol o nastavení a funkčnosti ochran, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

Střídače jsou vybaveny vnitřním zařízením pro sledování kvality a stavu sítě s přiřazeným spínacím (vypínacím) prvkem, který je zároveň i rozpadovým místem v případě vybočení z nastavených hranic na principu vyhodnocování U/f . Ochrana musí být nastavena podle pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS), Příloha č. 4, výroby s fázovým proudem do 16A v sítích NN. Nastavení se provede SW konfigurací střídačů podle země připojení.

8 - Splnění pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS)

Výrobna není přímo připojena k distribuční síti, je připojena do elektroinstalace za fakturačním elektroměrem viz jednopólové schéma zapojení.

Vyráběná energie musí být v souladu s parametry distribuční sítě, na které jsou dimenzovány prvky sítě investora i připojené spotřebiče.

Ochrana před podpětím a nadpětím, podfrekvencí a nadfrekvencí v distribuční soustavě je zajištěna střídačem. Konkrétní hodnoty mezí napětí, frekvence a vypínacích časů, na které je střídač nastaven, jsou stanoveny dle aktuálních požadavků distribuce, a to následovně:

Ochrana	Nastavení		Zpoždění (s)	
$U_{>>>}$	1,2	$x U_n$	0,1	okamžitá hodnota
$U_{>>}$	1,15	$x U_n$	5	okamžitá hodnota
$U_{>}$	1,11	$x U_n$	0	10 min. průměr
$U_{<}$	0,7	$x U_n$	2,7	okamžitá hodnota nesynchronní VM
$U_{<}$	0,7	$x U_n$	0,5	okamžitá hodnota synchronní VM
$U_{<<}$	0,45	$x U_n$	0,2	okamžitá hodnota
$f_{>}$	51,5	Hz	0,1	
$f_{<}$	47,5	Hz	0,1	

9 - Opětovné automatické připojení výroby

Při opětovném zapnutí výroby (po stavu působení ochrany a vybavení prvku, který odepíná výrobu jako celek) musí být postupováno v souladu s ust. § 13, odst.3, písm. d), Vyhl.č. 79/2010 Sb. V případě automatického připojení se smí měnič se připojit k síti, pokud v předchozích 5 min. bylo síťové napětí a frekvence bez přerušení v hodnotách dle přílohy č.4 PPDS tabulka č.4 (vypsanych níže).

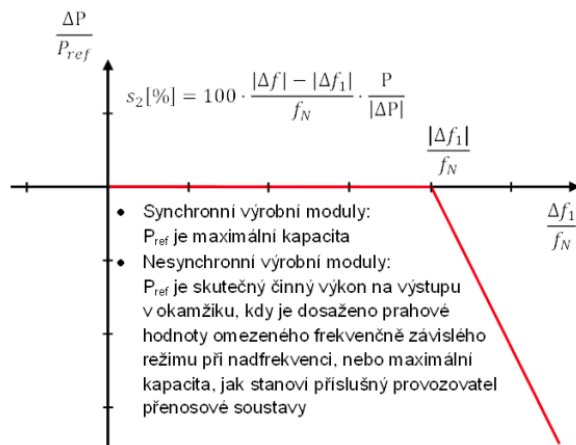
- V případě, že provozovatel distribuční sítě nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách vysláním omezovacího signálu N0%, viz. Regulace výkonu FVE – distribuční řízení
- Napětí a frekvence jsou po dobu 5 min. v následujících mezích:
 - napětí: 85-110% jmen. Hodnoty
 - frekvence: 47,5-50,2Hz
 - Pokud je splněna předchozí podmínka (sledované veličiny U a f nevybočí z mezí po dobu 300s), začne postupné najetí výroby na výkon od nuly s gradientem maximálně 10% Pn/min.
- Potvrzený protokol výrobce/distributora střídače pro ČR o nastavení síťových ochrany střídače je nedílnou součástí této PD.

10 - Autonomní funkce regulace výroby

Autonomní funkce $P(f)$, $P(U)$, $Q(U)$ jsou zajištěny střídačem.

Snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$

Funkce snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ musí být nastavena dle PPDS příloha 4, čl. 9.3.1:

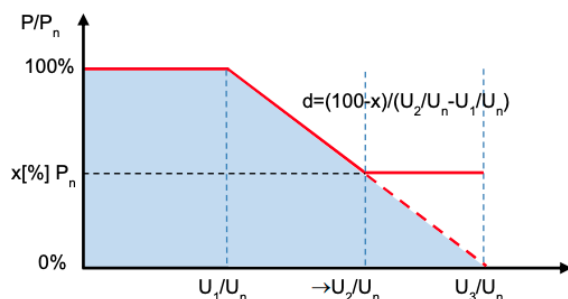


Nastavení v síťovém invertoru:

- V rozsahu 47,5Hz < f_s < 50,2Hz žádné omezení
- Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě

Snížení činného výkonu závislé na napětí $P(U)$

Funkce snížení činného výkonu závislé na napětí $P(U)$ musí být nastavena dle PPDS příloha 4, čl. 9.3.5:



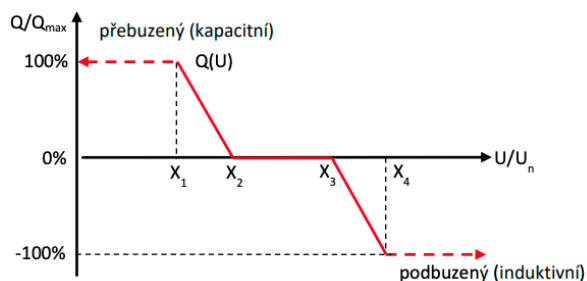
Nastavení v síťovém invertoru:

Body charakteristiky $P(U)$

- $U_1/U_n = 109\%$
- $U_2/U_n = 110\%$
- $U_3/U_n = 111\%$
- doporučená časová konstanta 5s

Řízení jalového výkonu $Q(U)$

Funkce řízení jalového výkonu $Q(U)$ musí být nastavena dle PPDS příloha 4, čl. 9.4:



Nastavení v síťovém invertoru:

Body charakteristiky $P(U)$

- $X_1 = 0,94$
- $X_1 = 0,97$
- $X_1 = 1,05$
- $X_1 = 1,08$
- doporučená časová konstanta 5s

11 - Úpravy stávajících rozvaděčů v objektu

11.1 - Elektroměrový rozvaděč RE

Umístění elektroměrového rozvaděče je vně objektu, hlavní jistič 3x50A (10kA) charakteristika B. Stávající elektroměrová skříň velikostí pro jedno odběrné místo bude upravena – elektroměr se vymění za čtyř-kvadrantní elektroměr s průběhovým nepřímým měřením, který bude zaznamenávat všechny toky činné a jalové elektrické energie. Rozvaděč musí být upraven tak, aby fakturační čtyř-kvadrantní elektroměr nebyl umístěn pod krycím plechem nebo jakoukoliv jinou překážkou a musí splňovat připojovací podmínky distribuce a odpovídající předpisy a normy. Tyto úpravy hradí investor na své náklady. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o výrobu elektrické energie zapojenou ve stávajícím odběrném místě, nebude zřizováno nové odběrné a předávací místo.

Ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE bude instalován (dle. čl. 17, připojovacích podmínek pro výrobu elektřiny) nový vypínač QM0.0- 3/63A/10kA. Tento vypínač QM0.0 bude sloužit jako bezpečnostní prvek. Jeho vypnutím se galvanicky odpojí elektroměrový rozvaděč RE od navazující instalace zákazníka.

Provedení a zapojení odpovídá platným předpisům a normám. Rozvaděč je opatřen textovou tabulkou „zařízení pod napětím“, „pozor el. zařízení“, „pozor zpětný proud!“.

11.2 - Elektroměrový rozvaděč RS1

Rozvaděč RS1 bude demontován a místo něj bude osazen nový s jištěním stávajících vývodů, tak doplněním vývodů pro jednotlivé střídače a rozvaděče tepelných čerpadel. Rozvaděč bude vybaven přepětovou ochranou ve stupni I+II.

12 - Ochrana před přepětím

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacím přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody jak na FV panelech, tak i na vstupních obvodech střídače. To má pak závažné důsledky na provoz zařízení.

Na vstupu střídače ze strany FV panelů (DC strana) jsou zapojeny přepětové ochrany.

Provozní napětí přepětové ochrany musí být navrženo tak, aby bylo vyšší, než je napětí naprázdno FV panelů za studeného zimního dne a při maximálním slunečním svitu.

Přepětové ochrany zde slouží pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Velmi záleží na stavu stávající jímací soustavy, zejména na počtu svodů ze střechy a celkovém stavu uzemnění. Tím se dokáže odvést velká část blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětové ochrany nebudou následkem přepětí zničeny. V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před účinky blesku. Za případné škody na fotovoltaických panelech, resp. na střídači způsobené účinky blesku nenese zodpovědnost dodavatel technologie.

13 - Ochrana před atmosférickými vlivy

Ochrana před bleskem by měla být provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62 305 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54.

13.1 - Vnější ochrana před bleskem:

Na stávajícím objektu je instalována ochrana před vnějšími atmosférickými vlivy v LPL IV. Svody jsou stávající a jsou vedeny po fasádě budovy.

Celá FVE soustava bude chráněna před přímým úderem blesku neizolovanou jímací soustavou skládající se z doplněných jímacích tyčí, které jsou připojeny k jímací soustavě, která je tvořena plechovou střechou. Návrh doplnění jímací soustavy jímacími tyčemi pro ochranu před úderem blesku bude vytvořen po přesném umístění panelů dle statického posudku. Tato JS je připojena ke stávajícím svodům. Jednotlivé FV panely jsou připojeny k jímací soustavě.

Konstrukce, kabelové žlaby a další kovové prvky FVE budou pospojeny pro vyrovnání potenciálu.

Rozvaděčové skříně, zejména střídače, budou kryty před vnějšími vlivy včetně vnějších atmosférických vlivů.

13.2 - Vnitřní ochrana před bleskem:

Konkrétní přepětová ochrana FVE i rozvaděčů do kterých je připojena bude před bleskem je řešena přepětovými ochranami viz příslušné výkresy.

14 - Kabelové rozvody a trasy

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PU nebo PVC zabraňující šíření plamene. Nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, tudíž není požadavek na kabely s funkční integritou. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed.2. Jednotlivé kabely jsou na koncích a v určených místech na trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka). Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 je nutné dodržet min odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu.

Všechny vnitřní kabelové trasy budou vzdáleny od jímací soustavy včetně všech kovových prvků k ní připojených o bezpečnou odstupovou vzdálenost s. Vzhledem k absenci PD je toto třeba řešit při realizaci.

Kabelové rozvody jsou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC strana – PU izolace, Flex Sol
- kabely AC strana – CYSY, CYKY-J

14.1 - Kabelová trasa DC

Hlavní trasa od FV panelů je částečně po střeše každého objektu, následně po stěně objektu v chráničce do rozváděče RFVE-DC a z něj do střídače. Průchod střechou je nutno provést tak, aby nemohlo dojít k poškození kabelů a nebyla porušena odolnost proti dešťové vodě. Kovové kabelové nosníky je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojení. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi jsou utěsněny. Po dohodě s investorem může být kabelová trasa též zasekána pod omítku.

14.2 - Kabelová trasa AC

Kabelové trasy AC jsou vedeny ze střídače do rozváděče RS1. Je třeba dodržet odstupy od ostatních inženýrských sítí a jímací soustavy.

Hlavní kabelová trasa je vedena v elektroinstalačních lištách nebo po dohodě s investorem zasekána pod omítku. Pokud je použit kovový kabelový nosník, musí být mezi sebou elektricky vodivě propojen a zahrnout do pospojení.

14.3 - Kabelové prostupy

Utěsnění prostupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi je řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. Požárně dělicí konstrukce jsou utěsněny hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí. Nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90 minut. Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár, přičemž jejich celková hmotnost je větší než 1,0 kg.m⁻¹ se zajišťuje pomocí manžet. Požární odolnost manžet je určena požadovanou požární odolností požárně dělicí konstrukce, kterou prostupuje a je max. 90 minut. Toto se nevztahuje na kabely, respektive zařízení navržené podle ČSN 730848 nebo na vodiče a kabely, které nešíří plamen.

15 - Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Pro stavbu mohou být použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce odpovídající požadavkům na stavby v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění § 156. Dodavatelská a montážní organizace FVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle §9 vyhl. č. 48/1982 Sb.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č.22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem dle ČSN 33 2000-1 ed.2/Z1 odst. 131.6.2 (Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy či spínacími přepětím).

16 - Vliv na životní prostředí

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály – silové kabely, ochranné trubky, pilíře, skříně a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k podstatnému narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na komunikacích. Po ukončení stavby je terén uveden do původního stavu. Kácení vzrostlé zeleně se nepředpokládá. Při zemních pracích nutno dodržet ČSN 736005. FVE během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

17 - Ochrana zdraví a bezpečnost při práci

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50110-2 ed.2 a souvisejících platných norem. Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu již neplatné Vyhlášky 50/78 (přechodné období, kdy platí oprávnění získané před zrušením) nebo Zák. č. 250/2021.



Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče je nutné opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami. Bezpečnostní tabulky musí být trvale a napevno nainstalovány - ve všech rozvaděčích, kterými je realizováno vyvedení výkonu z generátoru do místní distribuční sítě.

- Poloha kabelů je dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.
- Veškeré elektro-montážní práce musí být provedeny podle platných norem a předpisů
- Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace opravena dle skutečného stavu.
- Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

18 - Požadavky na údržbu

18.1 - Osoba bez elektrotechnické kvalifikace může provádět:

- Provést kontrolu mechanických úchytů FV panelů včetně podpěrné konstrukce – četnost cca rok.
- Zabránit velkému množství sněhové pokrývky na FV panelech v zimním období.
- Vizuální kontrola FV panelů.

18.2 - Osoba s platným oprávněním příslušného stupně dle Vyhl. č.50/78 Sb. nebo Zák. č. 250/2021 může provádět:

Varování – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím! Před veškerými pracemi na připojení elektrické výroby zajistěte, aby obě strany DC i AC byly odpojeny od proudu!

- Zkontrolovat naměřenou DC hodnotu napětí FV řetězce.

Pozor – FV panely jsou zapojeny v sérii, výsledné DC napětí je vysoké, riziko vzniku elektrického oblouku!

- Po prvním roce překontrolovat:
 - dotažení svorek jističů a svodičů
 - uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
 - upevnění a správnost funkcí všech přístrojů v rozváděči
 - označení jednotlivých přístrojů
- Periodické revize:
 - po 3 letech musí být provedena pravidelná revize dle normy ČSN 33 1500 (Z4/2007), ČSN 33 2000-6 ed.2, ČSN 33 2000-7-712 ed.2022.
- Periodická revize musí obsahovat výše uvedené úkoly (viz obsluha a údržba el. výroby) a
 - kontrolu izolačního stavu kabelů
 - funkční zkoušku
 - kontrolu nastavení síťových ochran

19 - Závěr

Při montáži střídače a FV panelů je nutno dodržet podmínky výrobců. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména se zákonem č. 458/2000 Sb., energetickým zákonem, v platném znění, zákonem č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, vyhláškou č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, vyhláškou č. 79/2010 Sb., o stanovení podmínek připojení k DS, pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami příslušného distributora.

Evidenční číslo: 01DR/2025

DOKLAD O SLOŽENÍ ZKOUŠKY
z odborné způsobilosti k výkonu činnosti v elektrotechnice podle
nařízení vlády č. 194/2022 Sb.

JMÉNO A PŘÍJMENÍ: David Dresler
DATUM A MÍSTO NAROZENÍ: 3. 3. 1983
BYDLIŠTĚ: Lidická 700/19, 602 00 Brno
ODBORNÁ KVALIFIKACE: SOU elektro s maturitou
DÉLKA ODBORNÉ PRAXE: 17 roků

vykonal s úspěchem zkoušku z odborné způsobilosti k výkonu činnosti v elektrotechnice, a to
v rozsahu:

osoby znalé pro řízení činnosti (§ 7)

Rozsah odborné způsobilosti:

- do 1000 V AC nebo 1500 V DC
- zařízení v objektech bez nebezpečí výbuchu
- zařízení v objektech s nebezpečím výbuchu

Vymezení rozsahu odborné způsobilosti:---

V Brně dne 17.3. 2025

Platnost: do 17. 3. 2028

Předseda zkušební komise:

Jiří Topol, číslo osvědčení revizního technika 11930/22/R-EZ-E1A,E1B



Podpis:

Právnícká nebo podnikající fyzická osoba, která zkoušenou osobu ke zkoušce odborné způsobilosti
vyslala:

Název: OSVČ..... IČ:03361292.

Osoba odpovědná za elektrické zařízení:

Podpis: