

Technická zpráva

Název akce: **Novostavba pavilonu sociální služby**

Profese: **D.1.4.3. Fotovoltaická elektrárna**

Místo stavby: **Obec: Rožmitál pod Třemšínem [541231]**
Okres: Příbram
Katastrální území: Rožmitál pod Třemšínem [742848]
Parcela: p.č. 917/1

Investor: **Centrum Rožmitál pod Třemšínem**
Na Spravedlnosti 589, 262 42 Rožmitál pod Třemšínem

Generální projektant: **IPOKa s.r.o.**
Blanky Waleské 558, 281 02 Cerhenice
IČO: 07837071

Zpracovatel části projektu: **Ing. Adam Žídek**
Adolfovice 273, 790 01 Bělá pod Pradědem
IČO: 17216869

V Jeseníku, duben 2024

Stupeň dokumentace: **DSP**
Příloha číslo: **D.1.4.3.1**
Paré:

Obsah technické zprávy:

1	PŘEDMĚT PROJEKTU	4
1.1	SPECIFIKACE VÝROBNY	4
1.2	TECHNICKÉ ÚDAJE VÝROBNY	4
1.3	PŘIPOJOVANÉ ELEKTRICKÉ SPOTŘEBIČE A VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ	4
2	ROZSAH PROJEKTU	4
3	PROJEKTOVÉ PODKLADY	5
4	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	5
4.1	PŘEDPISY A NORMY	5
4.2	POUŽITÉ PROSTŘEDKY OCHRANY PŘI PORUŠE DLE ČSN EN 61 140 ED.3	7
4.3	POUŽITÉ PROSTŘEDKY ZÁKLADNÍ OCHRANY DLE ČSN EN 61 140 ED.3	7
4.4	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.3	7
4.5	DOPLŇKOVÁ OCHRANA DLE ČSN 33 2000-4-41 ED. 3	7
4.6	PŘEDPOKLÁDANÉ URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	7
5	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	8
5.1	ROZVODNÁ SOUSTAVA	8
5.2	POPIS TECHNOLOGIE	8
5.3	TECHNICKÉ PARAMETRY ŘEŠENÍ	8
5.4	REFERENČNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	9
5.5	PŘEPOČET PARAMETRŮ FV PANELŮ DLE MÍSTA INSTALACE	10
5.6	KOMPENZACE ÚČINÍKU	11
5.7	FLIKR	11
5.8	PROUDY HARMONICKÝCH	11
5.9	ROZPADOVÉ MÍSTO	11
5.10	SÍŤOVÁ OCHRANA	12
5.11	AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBNY	12
5.12	PROVOZNÍ FREKVENČNÍ ROZSAH VÝROBNY	13
5.13	OCHRANNÉ FUNKCE VÝROBNY	13
5.14	ZPŮSOB A PROVEDENÍ MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ ODEBRANÉ/VYROBENÉ ELEKTŘINY	15
5.15	ŘÍZENÍ VÝROBNY	15
5.16	PŘIJÍMAČ HDO SIGNÁLU	16
5.17	USPOŘÁDÁNÍ SOLÁRNÍHO POLE	16
5.18	NOSNÁ KONSTRUKCE	16
5.19	ELEKTROINSTALACE V SOLÁRNÍM POLI	16
5.20	VYPNUTÍ VÝROBNY	16
5.21	ROZVADĚČ +RFVE	17
5.22	DOPLNĚNÍ HLAVNÍHO ROZVADĚČE	17
5.23	PŘIPOJENÍ DO TRAFOSTANICE	17
6	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM	17
6.1	PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY	18
6.2	REVIZE	18
6.3	ÚDRŽBA	18
7	KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	19
7.1	KABELOVÉ TRASY VŠEOBECNĚ	19
8	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ, UZEMNĚNÍ A EMC	19
8.1	UZEMNĚNÍ	19
8.2	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ	19
8.3	EMC	20

9	STATIKA A KONSTRUKCE STŘECHY	20
10	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	20
11	POŽÁRNÍ PROSTUPY	21
12	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	21
13	CERTIFIKACE, SCHVALOVÁNÍ A REALIZACE	21
14	BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A TABULKY	21
15	REVIZE	21
16	BEZPEČNOST PRÁCE	22
17	KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY	22
18	ZÁVĚR	22
19	ÚČEL DOKUMENTACE	23

1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny (FVE) o jmenovitém výkonu 28,6 kWp na střechu objektu novostavby objektu občanské vybavenosti. Plocha střechy určená pro vybudování FVE bude pro tento účel vyhrazena. Objekt bude mít vlastní přípojku NN. Jedná se o fotovoltaický systém (FVS), kde bude vyrobená el. energie zpracována v daném odběrném místě pro vlastní spotřebu s možností přetoků přebytků do distribuční sítě (DS). Přetoky do DS budou v souladu se smlouvou o připojení (SOP).

Na střechu objektu bude celkem osazeno 52 ks fotovoltaických panelů s optimizéry. Technologie FVS bude instalována ve vyhrazené části technické místnosti uvnitř objektu.

Tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro vydání stavebního povolení a je proto vypracovaná v rozsahu vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů a souladu s ostatními požadavky investora, norem ČSN a ostatních předpisů.

1.1 Specifikace výroby

Hlavní napájení/standardní připojení:

- Číslo smlouvy o připojení: 20_VN_1009471474
- Typ výroby: FVE na střeše objektu (CFV)
- Způsob provozu výroby: Přebytky do distribuční soustavy
- Místo výroby: parc. č. 917/1, k.ú. Rožmitál pod Tremšínem
- Místo připojení k distribuční soustavě: Trafostanice 22/0,4 kV, SJZ stanice: PB_03892
- Hranice vlastnictví: Výstupní svorky na úsekovém odpojovači VN přípojky
- Spínací prvek sloužící k odpojení odběrného zařízení od distribuční soustavy: Úsekový odpojovač přípojky VN
- Technické podmínky připojení číslo: 4121529706
- Číslo odběrného místa: 1001304580
- EAN: 859182400610633372

1.2 Technické údaje výroby

- Celkový instalovaný výkon: 28,6 kW
- Rezervovaný výkon: 200 kW
- Napěťová hladina: 22 kV (VN)
- Způsob provozu výroby: Paralelně k síti
- Ostrovní provoz: Není možný
- Rozpadové místo: Střídač
- Fázovací místo: Střídač

1.3 Připojované elektrické spotřebiče a výrobní zařízení

- Typ panelů: 550 Wp
- Typ optimizérů: 700 W
- Typ střídače: 25 kW
- Typ bateriového úložiště: 30 kWh
- Typ U-f ochrany: Integrovaná ve střídači

2 ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

- Instalaci fotovoltaických panelů s optimizéry na typovou střešní konstrukci
- Instalaci měniče, včetně příslušenství a řízení výkonu

- Nové kabelové trasy pro FVE
- Instalaci nového rozvaděče FVE
- Úprava a doplnění hlavního rozvaděče a elektroměrového rozvaděče
- Zprovoznění systému, zkoušky, revize, návody

Projekt neřeší:

- Návrh vnějšího systému ochrany proti atmosférickému přepětí v rámci instalace FVE
- Statické posouzení střechy objektu v rámci instalace FVE
- Požární bezpečnost objektu v rámci instalace FVE
- Montáž výrobní

3 PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Fotodokumentace z místa
- Pohled z letadla v rámci map
- Podklady a požadavky od investora
- Dokumentace stavební části
- Připojovací podmínky distributora elektrické energie
- Katalogy elektrotechnických výrobků

4 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Předpisy a normy

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN CLC/TS 61836	Solární fotovoltaické energetické systémy - Termíny, definice a značky
- ČSN EN 62116 ed.2	Fotovoltaické střídače připojené do elektrizační soustavy - Postup zkoušky opatření zabraňujících ostrovnímu provozu
- ČSN EN 50530	Celková účinnost fotovoltaických invertorů spojených s elektrorozvodnou sítí
- ČSN EN 62109-1	Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech - Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 62509	Regulátory nabití baterie pro fotovoltaické systémy - Výkonnost a funkce
- ČSN EN 62920	Systémy fotovoltaických generátorů - Požadavky na EMC a zkušební metody pro zařízení měničů výkonu
- ČSN EN IEC 61730-1 ed.2	Způsobilost k bezpečné činnosti fotovoltaických (PV) modulů - Část 1: Požadavky na konstrukci
- ČSN EN 62852	Konektory pro stejnosměrné použití ve fotovoltaických systémech - Bezpečnostní požadavky a zkoušky
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
- ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

- ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-56 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
- ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61 140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2	Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení
- ČSN EN IEC 61439-1 ed.3	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení
- ČSN EN IEC 61439-2 ed.3	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče
- NV 176/2008 Sb.	Nařízení vlády o technických požadavcích na strojní zařízení
- NV 378/2001 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- NV 118/2016 Sb.	Nařízení vlády o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- NV 194/2022 Sb.	Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
- Vyhláška č. 23/2008 Sb.	O technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška č. 16/2016 Sb.	Vyhláška o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 499/2006 Sb.	Vyhláška o dokumentaci staveb
- Zákon č. 458/2000 Sb.	Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

- Zákon č. 165/2012 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- PPDS 2022 – Příloha č. 4
- Připojovací podmínky NN
- Všeobecné předpisy

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

4.2 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana v případě poruchy je zajištěna opatřeními:

- Ochranné pospojování
- Zesílená izolace
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase.

4.3 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:

- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

4.4 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu

4.5 Doplnková ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Doplnková ochrana je zajištěna:

- Proudovými chrániči s vybavovacím proudem $\Delta i < 30$ mA
- Doplnujícím ochranným pospojováním

4.6 Předpokládané určení vnějších vlivů

Vychází se z předpokládaných vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 +Z1+Z2, jelikož protokol o určení vnějších vlivů nebyl dodán.

Předpokládané vnější vlivy pro venkovní prostory:

AA	2+4	AE	4	AJ		AN	3	AS	1	BD	3
AB	2+4	AF	2	AK	2	AP	1	BA	1	BE	1
AC	1	AG	1	AL	2	AQ	3			CA	1
AD	4	AH	1	AM-1-2		AR	1	BC	3	CB	1

Prostor se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem.

Stupeň ochrany: základní, zvýšená a doplnková

Doporučená revizní lhůta alespoň **1 rok**.

Doporučený stupeň ochrany alespoň **IP44**.

Elektrické zařízení musí odolávat teplotám. Elektrické zařízení musí odolávat teplotám a vlhkosti.

Elektrická zařízení musí odolávat agresivitě prostředí.

Předpokládané vnější vlivy pro vnitřní prostory:

AA	5	AE	1	AJ		AN	1	AS	1	BD	2
AB	5	AF	1	AK	1	AP	1	BA	2	BE	1
AC	1	AG	1	AL	1	AQ	1			CA	1
AD	1	AH	1	AM-1-2		AR	1	BC	2	CB	1

Prostor normální. Stupeň ochrany: ochrana normální.

Doporučená revizní lhůta alespoň **5 let**.

Doporučený stupeň ochrany alespoň **IP20**.

V koupelnách a umývacích prostorech jsou vnější vlivy stanoveny podle norem ČSN 33 2000-7-701 ed.2 a ČSN 33 2130 ed.3

V případě výskytu jiného typu prostoru je nutné vypracovat protokol o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 +Z1+Z2

5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Rozvodná soustava

Přívod do rozvaděče +RFVE:	3+N+PE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-S
Napájecí napětí:	3 NPE, AC 50 Hz, 400/230V, TN-C-S
Vývod ze střídače:	3+N+PE, AC 50 Hz, 400/230 V, TN-S
DC instalace:	2, DC, max. 1000 V, IT

5.2 Popis technologie

Základním prvkem FVE budou fotovoltaické panely, které přeměňují dopadající sluneční záření na stejnosměrný elektrický proud, který bude přiváděn přes DC část nového rozvaděče +RFVE na vstupy měniče. Třífázový solární měnič přeměňuje vstupní DC proud obvodu na výstupní silovou třífázovou AC soustavu, která bude vyvedena přes AC část nového rozvaděče +RFVE do hlavního rozvaděče objektu s rozvody elektroinstalace. Elektrárna neumožňuje ostrovní provoz.

Počet panelů:	52 ks
Počet optimizérů:	52 ks
Jmenovitý výkon panelu:	550 Wp
Měnič:	25 kW
Náklon panelů:	20°
Orientace panelů:	jihozápad 204°
Celkový instalovaný výkon	28,6 kWp

5.3 Technické parametry řešení

Technologie	Normy navržené technologie	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730	ANO
Měnič	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	ANO
Bateriové úložiště	63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014	ANO

Technologie	Minimální účinnost	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití.	ANO
Měnič	97 %	ANO
Měnič	Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO

Technologie	Životnost	Systém odpovídá požadavku
Fotovoltaické moduly	min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem	ANO
Měnič	záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození Použitý měnič musí být vybaven plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.	ANO
Bateriový systém	- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput) ⁶⁷	ANO

5.4 Referenční technické údaje

Fotovoltaické panely

STC parametry modulu

-výkon modulu (P_{max}): 550 Wp

-účinnost modulu: 21,6 %

-jmenovité napětí (U_{MPP}): 41,7 V

-jmenovitý proud (I_{MPP}): 13,2 A

-napětí naprázdno (U_{oc}): 49,6 V

-proud nakrátko (I_{sc}): 14 A

-teplotní koeficient výkonu (αP_{max}): -0,34 %/°C

-napěťový teplotní koeficient (αV_{oc}): -0,26 %/°C

-proudový teplotní koeficient (αI_{sc}): 0,05 %/°C

-rozměry: 2256x1134x35 mm (VxŠxH)

-hmotnost modulu: 27,8 kg

Optimizéry

-max. výkon: 700 W

-max. vstupní napětí: 80 V

-rozsah vstupního napětí: 16-80 V

-max. vstupní proud: 15 A

-rozměry: 139,7x138,4x22,9 mm (VxŠxH)

-hmotnost modulu: 0,52 kg

Střídač

- max. vstupní výkon: 50000 W
- max. DC napětí: 1100 V
- jmenovité DC provozní napětí: 600 V
- startovací napětí: 200 V
- rozsah MPPT napětí: 160-1000 V
- počet MPPT vstupů (stringů/MPPT): 3 (2)
- max. vstupní proud: 32 A
- max. zkratový vstupní proud: 40 A
- jmenovitý AC výkon: 25000 W
- max. AC výkon: 27500 VA
- max. výstupní proud: 41,6 A
- max. účinnost: 98,8 %
- evropská účinnost: 98,5 %
- typy komunikace: RS485, USB, WiFi, GPRS, LAN, RF
- krytí: IP66
- rozměry: 435x580x230 mm (VxŠxH)
- hmotnost: 31 kg
- včetně integrovaných ochran

Bateriové moduly

- počet modulů: 6 ks
- celková energie: 30 kWh
- jmenovitý výkon: 15 kW
- max. výkon: 20 kW
- jmenovité napětí: 650 V
- rozsah napětí: 600-980 V
- max. nabíjecí/vybíjecí proud: 26 A
- komunikace: CAN/RS485
- rozměry: 1250/690*2/185/ mm (VxŠxH)
- váha: 321 kg

5.5 Přepočet parametrů FV panelů dle místa instalace

-tabulka nejvyšších teplot FV panelů dle typu umístění:

Typ umístění	Teplota ΔT (°C)
Volný prostor	22
Pozemní instalace	30
Střecha s velkými rozestupy	28
Střecha zezadu dobře větrané	29
Střecha zezadu špatně větrané	32
Střecha instalované naplocho	35
Fasáda zezadu dobře větrané	35
Fasáda zezadu špatně větrané	39
Integrované do střechy	43
Integrované do fasády	55

Přepočet parametrů FV panelu dle nejnižší uvažované teploty

-kde:

T_{min} – nejnižší teplota v místě PV instalace [°C]

αU_{OC} – variační teplotní koeficient U_{OC} napětí modulu [%/°C] – dle technického listu výrobce

n_s – počet panelů/řetězců zapojených v sérii

$U_{MPP\ STC}$ – provozní napětí max. výkonu FV modulu udávané při standardních testovacích podmínkách (STC) [V] – dle technického listu výrobce

$U_{OC\ STC}$ – maximální napětí FV modulu udávané při standardních testovacích podmínkách (STC) [V] – dle technického listu výrobce

-korelační koeficient [-]: $K_{U_{MAX}} = 1 + \left(\frac{\alpha U_{OC}}{100}\right) \cdot (T_{min} - 25) = 1 + \left(\frac{-0,26}{100}\right) \cdot (-20 - 20) \doteq 1,12$

-napětí max. výkonu panelu: $U_{MPP\ MAX} = K_{U_{MAX}} \cdot U_{MPP\ STC} = 1,12 \cdot 49,6 \doteq 55,4\ V$

-napětí naprázdno panelu: $U_{OC\ MAX} = K_{U_{MAX}} \cdot U_{OC\ STC} = 1,12 \cdot 41,7 \doteq 46,58\ V$

-max. napětí na stringu: $U_{MAX\ string} = U_{OC\ MAX} \cdot n_s = 55,4 \cdot 18 \doteq 997,3\ V$

Přepočet parametrů FV panelu dle nejvyšší uvažované teploty

-kde:

T_{max} – nejvyšší teplota v místě PV instalace [°C]

ΔT – nejvyšší teplota dle typu PV instalace [°C]

αI_{SC} – proudový teplotní koeficient [%/°C] – dle technického listu výrobce

$I_{MPP\ STC}$ – provozní proud max. výkonu FV modulu udávaný při standardních testovacích podmínkách (STC) [A] – dle technického listu výrobce

$I_{SC\ STC}$ – maximální proud FV modulu udávaný při standardních testovacích podmínkách (STC) [A] – dle technického listu výrobce

K_{ISC} – koeficient vycházející z enviromentálních podmínek, min. 1,25

-korelační koeficient [-]:

$K_{U_{MIN}} = 1 + \left(\frac{\alpha U_{OC}}{100}\right) \cdot (T_{max} + \Delta T - 25) = 1 + \left(\frac{-0,27}{100}\right) \cdot (40 + 29 - 25) \doteq 0,88$

-min. provozní napětí: $U_{MPP\ MIN} = K_{U_{MIN}} \cdot U_{MPP\ STC} = 0,88 \cdot 41,7 \doteq 36,93\ V$

-korelační koeficient [-]: $K_I = 1 + \left(\frac{\alpha I_{SC}}{100}\right) \cdot (T_{max} + \Delta T - 25) = 1 + \left(\frac{0,05}{100}\right) \cdot (40 + 29 - 25) \doteq 1,02$

-max. provozní proud: $I_{MPP\ MAX} = K_I \cdot I_{MPP\ STC} = 1,02 \cdot 13,2 \doteq 13,49\ A$

-max. proud nakrátko: $I_{SC\ MAX} = K_{ISC} \cdot I_{SC\ STC} = 1,25 \cdot 14 \doteq 17,5\ A$

5.6 Kompenzace účinníku

Dle přípojovacích podmínek nejsou stanoveny podmínky pro dodržení účinníku distributorem. Střídač přizpůsobí účinník sítě NN.

5.7 Flickr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes měnič se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flickru.

5.8 Proudové harmonické

Předpokládaný typ měniče splňuje požadavky ČSN EN 61000-3-12 ed. 2 – Meze harmonických proudů. Před uvedením do provozu bude nutné provést kontrolní měření kvality elektřiny, které ověří harmonické zkreslení napětí v předávacím místě. Pro harmonické řády přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přidavnou filtrací. Tyto opatření respektují požadavky dle PPDS.

5.9 Rozpadové místo

Střídač bude vybaven vnitřním zařízením pro sledování kvality a stavu sítě s přiřazeným spínacím (vypínacím) prvkem, který bude zároveň i rozpadovým místem v případě vybočení z nastavených

hranic na principu vyhodnocování U/f. Ochrana musí být nastavena podle přílohy č. 4 PPDS. Při výpadku distribuční soustavy bude zajištěno odpojení FVS od sítě.

5.10 Síťová ochrana

Síťová ochrana bude součástí automatiky střídače a bude obsahovat ochrany na podpětí, přepětí, podfrekvenci, nadfrekvenci, dle PPDS 2022, bodu 8.1. Po odzkoušení ochran bude vystaven protokol s nastavenými hodnotami. Dle PPDS, protokol bude potvrzen revizním technikem nebo realizační firmou.

Nastavení ochrany (dle přílohy č. 4 PPDS 2022, bodu 8.2 – tab. 6):

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany ⁽²⁾	
Nadpětí 3. stupeň U>>>	1,00 – 1,30 U _n	1,2 U _n	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň U>>	1,00 – 1,30 U _n	1,15 U _n	5 s
Nadpětí 1. stupeň U>	1,00 – 1,30 U _n	1,11 U _n ⁽¹⁾	0 s
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 U _n	0,7 U _n	2,7 s
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 U _n	0,45 U _n ⁽³⁾	0,2 s
Nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	0,1 s
Podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽⁴⁾	0,1 s
Směr jalového výkonu a podpětí (Q→ & U<) ⁽⁵⁾	0,70 – 1,00 U _n	0,85 U _n	t ₁ = 0,5 s

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, třídě S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

(2) Vypínací časy u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek části 9.2.2.1 a 9.2.2.2

(3) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 U_n se volí pro výroby připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15 % U_n v přípojném bodě. Nastavení 0,45 U_n se volí pro výroby připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.

(4) Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a kmitočtově závislém přizpůsobení výkonu.

(5) Ochrana se použije u výroben s instalovaným výkonu nad 30 kVA, nestanoví-li PDS jinak

V některých případech může být s ohledem na síťové poměry třeba jiné nastavení ochran. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s PDS. Vhodným podkladem pro tato nastavení jsou studie dynamického chování výroben v dané síti.

5.11 Automatické opětovné připojení výroby

Dle přílohy č.4 PPDS 2022, bodu 9.5, bude funkce automatického opětovného připojení výroby k distribuční síti integrovaná ve střídači a bude nastavena s následujícími parametry:

- Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích
 - Napětí - 85 – 110 % jmenovité hodnoty
 - Frekvence - 47,5 – 50,05 Hz
- Postupné najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % P_n za minutu

5.12 Provozní frekvenční rozsah výroby

Bude nastaven dle přílohy č.4 PPDS 2022, bodu 9.1.1, tab. 7:

Rozsah frekvence	Minimální doba provozu
47,5 – 48,5 Hz	30 min
48,5 – 49 Hz	90 min
49 – 51 Hz	neomezeně
51 – 51,5 Hz	30 min

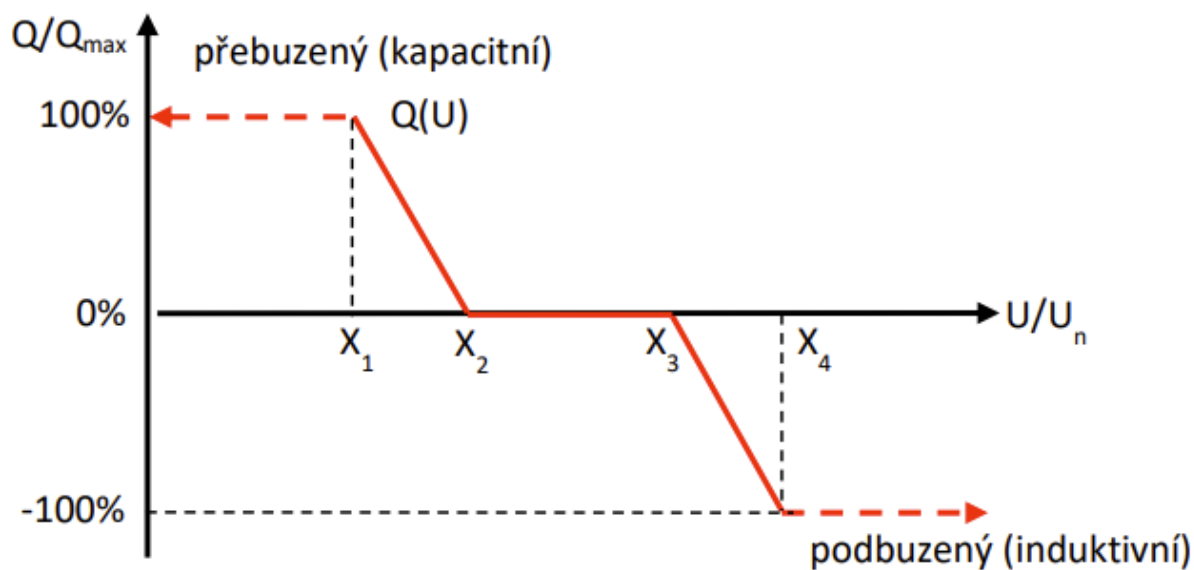
5.13 Ochranné funkce výroby

Střídač bude od výroby vybaven funkcemi dle PPDS:

- Q(U)
- P(U)
- LVRTa
- P(f)
- Ochrana proti obrácení polarity

Dle přílohy č. 4 PPDS 2022 o aktivaci těchto ochranných funkcí musí být vystaven protokol.

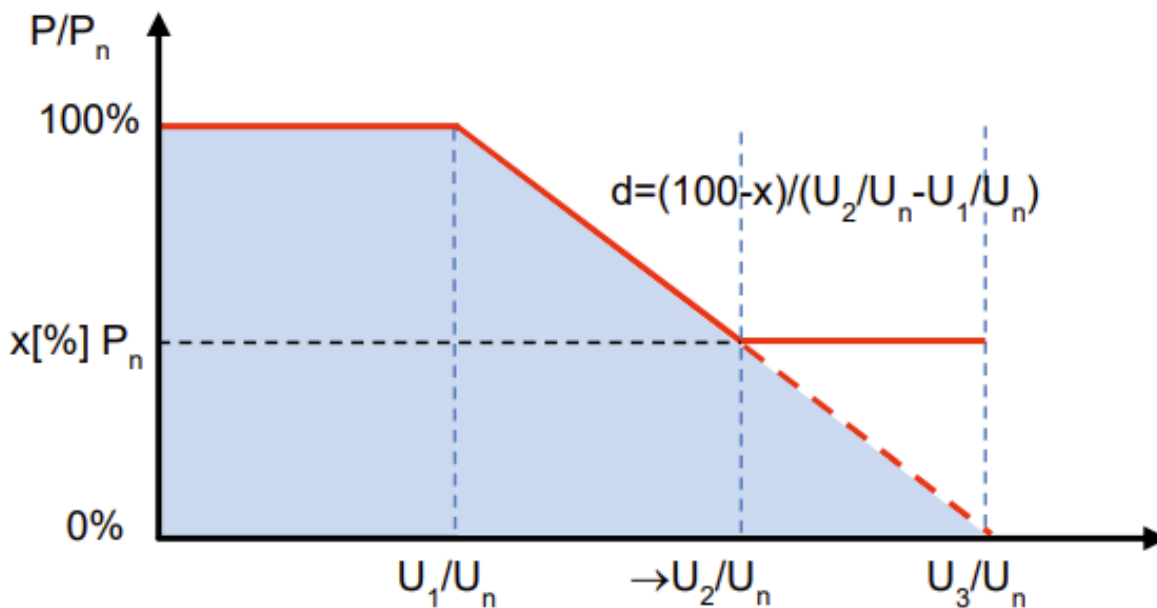
Autonomní charakteristika Q(U)



Nastavení:

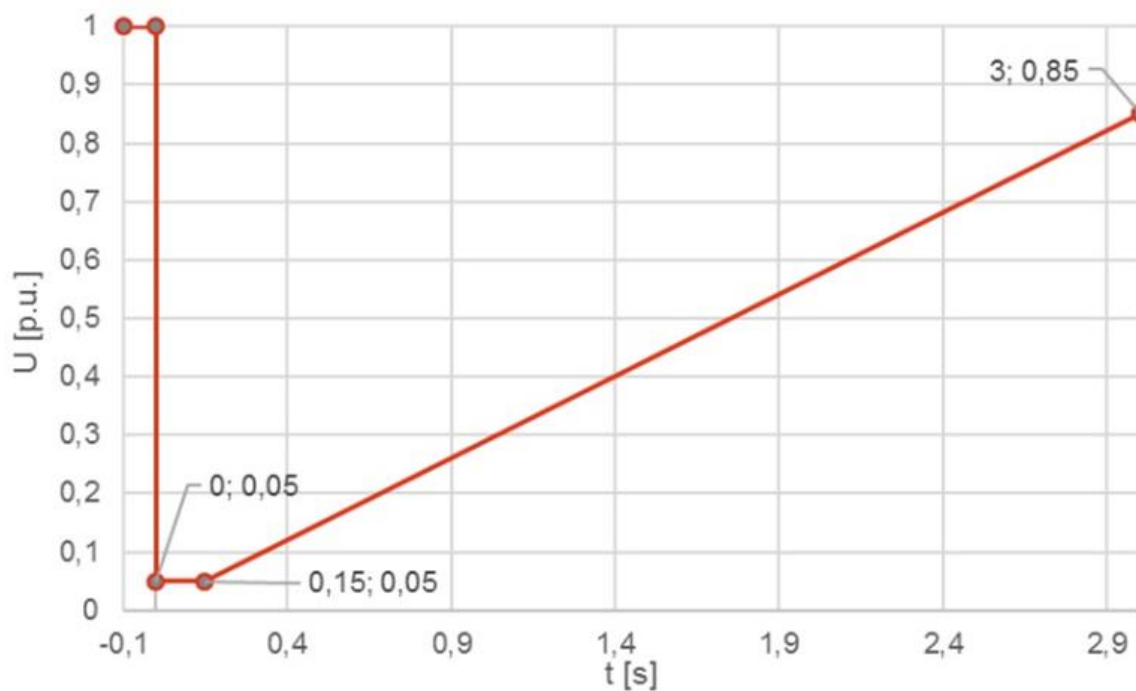
- $x_1=0,94$
- $x_2=0,97$
- $x_3=1,05$
- $x_4=1,08$
- Doporučená časová konstanta = 5s

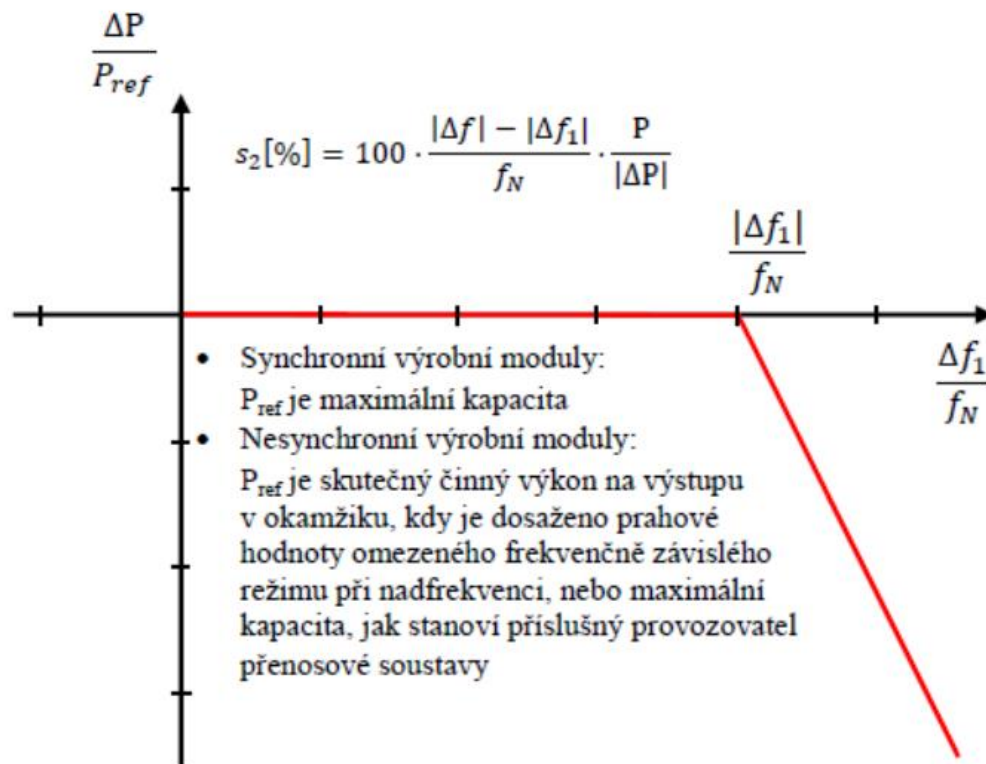
Autonomní charakteristika P(U)


 $U_1/U_n = 109\%$; $U_2/U_n = 110\%$; $U_3/U_n = 111\%$;

Doporučená časová konstanta 5s.

Autonomní charakteristika UVRT





Prahová hodnota frekvence = 50,2 Hz

Výkonový gradient 40% na Hz

V rozsahu 47,5 < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při f_s < 47,5 Hz a f_s > 51,5 Hz odpojení od sítě

5.14 Způsob a provedení měření množství odebrané/vyrobené elektřiny

Bude osazen čtyř kvadrantový elektroměr s nepřímým měřením, úředně ověřený. Elektroměr bude osazen distributorem elektrické energie do NN části trafostanice (TS) 22/0,4 kV dle platných přípojovacích podmínek. Fakturační měření je provedeno na NN straně ve vlastnictví distributora.

- umístění měřicího zařízení: uvnitř TS
- přístupnost měřicího zařízení: z veřejného prostranství
- typ měření: B
- převod MTP: 400/5 A, třída přesnosti 0,5 S
- vlastníkem MTP a MTN je: zákazník
- odběr elektřiny bude měřen měřicím zařízením PDS

5.15 Řízení výroby

Dle požadavků distributora elektrické energie bude FVS řízen ve 2 výkonových mezích (0 a 100 %) pomocí přijímače HDO, který bude využit pro distribuční řízení výroby.

Jednotka HDO bude umístěna v elektroměrové části NN rozvaděče TS, přesný rozsah signálů bude určen v závislosti požadavku distributora. Jednotka HDO bude komunikačně propojena se systémem FVS, pomocí připojení na 3pólový stykač s rozpínacími kontakty pro ovládání elektrárny pomocí signálu 0-100 %, který bude umístěn v novém rozvaděči +RFVE.

Po instalaci komponent bude provedeno otestování funkčnosti a komunikace realizační firmou.

5.16 Přijímač HDO signálu

POZNÁMKA K UMÍSTĚNÍ PŘIJÍMAČE HDO DLE SMLOUVY

Přijímač HDO by měl být umístěn v elektroměrovém rozvaděči s možností zaplombování. Pokud bude přijímač HDO umístěn jinde, musí k němu být smluvně zajištěn přístup pracovníkům PDS. Přijímač HDO (případně ŘJ) musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou.

POZNÁMKA K UMÍSTĚNÍ PŘIJÍMAČE DLE PŘIPOJOVACÍCH PODMÍNEK:

Pro instalaci měřicího zařízení musí být v elektroměrovém rozvaděči zachovány tyto minimální rozměry. U FVE a VTE 30 kW a více musí být v elektroměrovém rozvaděči místo na 2 spínací prvky (pro regulaci zdroje a pro sazbové ovládání) spínací prvek: šíře 180 mm, výška 300 mm, hloubka 160 mm.

POZNÁMKA DLE PROVOZNÍCH PODMÍNEK:

Jako hlavní prostředek k regulaci činného výkonu bude instalován přijímač HDO, který bude v majetku PDS.

Komunikační jednotka a ŘJ je požadována v majetku zákazníka, není-li v TPP stanoveno jinak. Komunikační jednotka a ŘJ zákazníka umožní komunikovat s DŘS standardním předepsaným protokolem (IEC 60870-5-104) s podporou šifrování.

PDS definuje způsob komunikačního připojení a buď dodá SIM kartu pro komunikační jednotku, nebo zajistí optické připojení na majetkové rozhraní PDS.

Majetkové rozhraní mezi částí PDS a místem připojení výroby k DS včetně rozpadového místa musí být popsáno v projektové dokumentaci.

5.17 Uspořádání solárního pole

Solární pole bude tvořeno skupinou FV panelů. Jednotlivá pole na střeše objektu budou uspořádána do 3 stringů dle výkresu rozvržení FVE s orientací na jihozápad 204° pod sklony panelů vůči horizontální rovině dle sklonu konstrukce 20°.

5.18 Nosná konstrukce

Panely budou instalovány na typové dostatečně dimenzované střešní konstrukci určené pro daný typ střechy dle návodu výrobce konstrukce. Nosná konstrukce bude koncipována jako modulární systém pro ploché střechy. Konstrukce bude tvořena hliníkovými profily, které budou sestaveny v požadovaném úhlu a následně bude konstrukce zatížena betonovými dílci dle pokynů výrobce konstrukce tak, aby byla zajištěna její stabilita. Montáž panelů bude následně na hliníkovou konstrukci pomocí příslušných držáků.

5.19 Elektroinstalace v solárním poli

Elektroinstalace v solárním poli na stacionární části zahrnuje propojení FV panelů, nového rozvaděče +RFVE, střídače s bateriovým úložištěm a vyvedení výkonu do hlavního rozvaděče objektu s ostatními rozvody elektroinstalace.

DC kabeláž je tvořena speciálními vodiči s PU izolací H1Z2Z2-K 6 s pevným připojením pomocí speciálních MC4 konektorů k pevnému připojení panelů. Z FV panelů povede tato kabeláž přes střešní prostup do objektu do DC části jističího rozvaděče +RFVE a dále na PV vstupy měniče. Výstupy z měniče budou zapojeny do AC části rozvaděče +RFVE. Nový rozvaděč +RFVE bude dále napojený novou kabeláží s hlavním rozvaděčem objektu. Technologie FVE bude umístěna v technické místnosti v 3.NP dle požadavků investora, technologie a PBŘ.

5.20 Vypnutí výroby

Výrobna bude vypínána při odstavení napájení pro rozvaděč +RFVE, čehož bude docíleno osazením tlačítka (-SA1).

Nouzové vypínací tlačítko STOP FVE (-SA1), pomocí kterého bude možno odpojit FVE od sítě (další podmínky a detaily jsou definovány projektem PBŘ), bude umístěno u vstupu do objektu. Tlačítko bude viditelně označeno a opatřeno nápisem: „STOP FVE - ODPOJENÍ FVE OD DISTRIBUČNÍ SÍTĚ“.

V rámci tohoto tlačítka bude zabezpečeno vypnutí fotovoltaických panelů na střeše objektu jak na střídavé části fotovoltaické elektrárny, tak na stejnosměrné, kdy po aktivaci bude na panelech a DC přívodu k měniči, za denního světla, nízké napětí DC do 120 V. Díky tomu opatření je možno zajistit bezpečné hašení požáru celé budovy. Kabel vedoucí k tlačítku STOP FVE bude s funkční integritou P60-R a třídy reakce na oheň B2ca s1 d1.

5.21 Rozvaděč +RFVE

Rozvaděč bude umístěn na stěně v technické místnosti. Bude se jednat o nástěnnou oceloplechovou rozvodnici v krytí IP54/20 s typizovanými rozměry a kapsou na dokumentaci. V rozvaděči bude uvažována 20% prostorová rezerva.

DC část rozvaděče bude vybavena jisticími obvody stringů FV panelů s pojistkami, přepětovou ochranou typ 1+2 na každý MPPT vstup.

AC část rozvaděče bude vybavena jisticími prvky střídače, přívodu a napájených zařízení, přepětovou ochranou typ 1+2. Dále bude obsahovat rozbočovací svorkovnice. Všechny kabely budou zakončeny na svorkách. Průchodky budou umístěné shora a zdola. Rozvaděč bude vybaven dle potřeby viz. jednopólové schéma.

5.22 Doplnění hlavního rozvaděče

Rozvaděč bude proveden tak, aby byla zajištěna dostatečná prostorová a proudová rezerva pro připojení vývodu pro FVE. Zdroj FVE musí být připojen na konec přípojnice. V rozvaděči bude osazen jistič B63/3 a smartmetr s proudovými cívkami, které budou zapojeny na přívodní kabeláž do rozvaděče pro účely řízení FVE.

5.23 Připojení do trafostanice

Odběrné místo, kde bude FVE instalována bude zapojena novým kabelovým vedením dle PD silnoprůdu na volný vývod do NN částí rozvaděče stávající trafostanice 22/0,4 kV. Bude provedena úprava v souladu s připojovacími podmínkami a normami ČSN. Návrh přípojky není předmětem této dokumentace.

6 OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM

Návrh systému ochrany před bleskem (LPS) není předmětem této dokumentace. Před instalací FVE bude navržena nová vnější a vnitřní ochrana před bleskem (LPS) dle dokumentace části silnoprůdá elektroinstalace. V rámci projektu bude řešeno patřičné pospojování všech vodivých konstrukcí na střeše objektu s uzemněním v koordinaci s LPS.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. §36 se ochrana před bleskem musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit:

- a) ohrožení života nebo zdraví osob, zejména ve stavbě pro bydlení, stavbě s vnitřním shromažďovacím prostorem, stavbě pro obchod, zdravotnictví a školství, stavbě ubytovacích zařízení nebo stavbě pro větší počet zvířat,
- b) poruchu s rozsáhlými důsledky na veřejných službách, zejména v elektrárně, plynárně, vodárně, budově pro spojová zařízení a nádraží,
- c) výbuch zejména ve výrobní a skladu výbušných a hořlavých hmot, kapalin a plynů,
- d) škody na kulturním dědictví, popřípadě jiných hodnotách, zejména v obrazárně, knihovně, archivu, muzeu, budově, která je kulturní památkou,
- e) přenesení požáru stavby na sousední stavby, které podle písmen a) až d) musí být před bleskem chráněny,

f) ohrožení stavby, u které je zvýšené nebezpečí zásahu bleskem v důsledku jejího umístění na návrší nebo vyčnívá-li nad okolí, zejména u továrního komína, věže, rozhledny a vysílací věže

6.1 Přepětové ochrany

V rámci instalace FVE budou použity přepětové ochrany (SPD) pro silnoprůdová elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace třídy I až III podle ČSN EN IEC 60664-1 ed.3. V rámci dokumentace bude řešen pouze nový rozvaděč +RFVE.

Na vstupu měniče (DC) je zapojena vnitřní SPD (ochrana + a - sběrnic FVS před účinky přepětí).

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

Ve rozvaděči +RFVE DC části budou osazeny pojistkové držáky s pojistkami pro jištění polovodičů pro každý string spolu se svodičem bleskových proudů typ T1+T2 (1000VDC, varistorový, zapojení Y, 12,5kA) vždy společný pro jeden MPPT. Pro ochranu AC vedení bude osazen v rozvaděči +RFVE AC části kombinovaný svodič bleskových proudů typu T1+T2 (pro síť TN-S, 230/400VAC, zapojení 4+0, 25kA, připojení vodičů v zapojení V).

SPD slouží pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží také velmi na kvalitě provedení vnější ochrany LPS (hromosvodu). V případě absence nebo nevyhovující vnější ochrany LPS nemůže být zaručena spolehlivá ochrana před úderem blesku. Při navrhování LPS pro FVE je nutné upozornit na následující bezpečnostní rizika:

- 1) V případě absence vnější ochrany před bleskem existuje riziko přímého úderu blesku do FV modulu.
- 2) V případě nedodržení dostatečné vzdálenosti a spojení hromosvodu s kovovou konstrukcí FVE (a to i takové spojení, které je provedeno v souladu s technickou normou ČSN CLC/TS 50539-12) existuje riziko přeskočení bleskového proudu na vnitřní slaboproudé obvody FV modulů, které nemají schopnost vést bleskový proud v řádu kA. Přepětové ochrany (SPD) nebudou mít vliv na ochranu FV modulů, pokud jejich umístění nebude bezprostřední blízkosti jejich instalace.

V případě existence shora popsaných rizik byl investor upozorněn, že může dojít ke škodné události, zejména k tepelnému nebo mechanickému poškození FV modulů, nebo i k jejich shoření. Pokud bude investor přes uvedené poučení trvat na provedení FVE bez náležité ochrany před bleskem, tak nebude projektant ani zhotovitel mít odpovědnost po instalaci FVE za případně vzniklou škodu (ani nemajetkovou újmu) a nebude vznikat povinnost k její náhradě.

6.2 Revize

Revize LPS musí být provedena odborníkem (specialistou) v ochraně před bleskem podle požadavků v článku E. 7 dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

LPS by měl být revidován při těchto příležitostech:

- během instalace LPS; obzvláště během instalace součástí, které jsou skryty ve stavbě a později jsou nepřístupny;
- po dokončení instalace LPS
- v pravidelných termínech

Bez platné revize LPS a FVE není doporučeno provozovat FVE.

6.3 Údržba

Program údržby by měl obsahovat následující ustanovení:

- kontrolu všech vodičů LPS a součástí systému
- kontrolu elektrického propojení instalace LPS
- měření zemního odporu uzemňovací soustavy
- kontrolu SPD

- znovu upevnění součástí a vodičů kontrolu, že nedošlo ke změně účinnosti LPS po rozšíření nebo změnách stavby nebo její instalaci

7 KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY

Pro instalaci uvnitř budou použity měděné kabely, a to jak vícežilové, tak jednožilové (DC). Uložení kabelů bude řešeno v nových trasách. Uložení kabelů bude na střeše řešeno pomocí oceloplechových pozinkovaných (žárový zinek) plných kabelových žlabů s víkem a s přepážkou, které budou uchyceny k ocelovému konstrukcím (pro zamezení pohybu) na povrchu střechy, nebo případně řešeny instalací UV odolných chrániček. Odbočky budou provedeny UV odolnými trubkami – tuhými i ohebnými. Nezbytné úseky DC vedení budou upevněny k nosné konstrukci panelů tak, aby oba vodiče (+/-) od panelů byly co nejbližší k sobě. Kabeláž uvnitř objektu bude uložena v elektroinstalačních lištách nebo žlabech.

Kovové kabelové nosníky a konstrukce solárních polí bude třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojování.

7.1 Kabelové trasy všeobecně

Podmínky kladení silových kabelů stanoví výrobce nebo příslušná norma výrobku. Je nutno dodržovat poloměry ohybu při kladení i poloměry ohybu uloženého kabelu – stanoveno konkrétním výrobcem daného kabelu.

Uložení kabelů na vzduchu – mezera mezi souběžně uloženými kabely musí být pro kabely 1 kV rovna vnějšímu průměru kabelu. Nelze-li tyto vzdálenosti dodržet, lze kabely uložit těsně vedle sebe, ale je nutno snížit jejich zatížení. Kabely, které se nesmí klást přímo na hořlavý podklad, se uchytí pomocí vhodných příchytek. Před mechanickým poškozením musí být kabely chráněny, např. ocelovou rourou.

Silové kabely – při souběhu několika silových kabelů 1 kV se ponechá mezi nimi mezera minimálně 50 mm, v krátkých vzdálenostech a výjimečně je možno klást kabely do 1 kV i těsně vedle sebe, nad i pod sebou. Vodorovné přepážky mezi kabely nn do 1 kV se nepoužívají.

Sdělovací kabely – při souběhu i křížení je nutno dodržet minimální vzdálenost 300 mm. Není-li možno tuto vzdálenost dodržet, uloží se kabely 1 kV do plastových žlabů s poklopem ve vzdálenosti minimálně 100 mm. Při křížení se silový kabel i kabely sdělovací uloží do plastových žlabů s přesahem 1000 mm na obě strany. Při odkrytí sdělovacích kabelů a při výkopech v jejich blízkosti je nutné vyžádat dozor správce kabelů.

8 OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ, UZEMNĚNÍ A EMC

8.1 Uzemnění

Návrh uzemňovací soustavy není součástí této dokumentace. V rámci instalace FVE bude provedeno pospojování veškerých vodivých konstrukcí na střeše.

Funkčnost systému poté musí být změřena a výsledný odpor by neměl přesahovat 10Ω.

8.2 Ochranné pospojování

Nově vzniklé vodivé konstrukce FVS budou vzájemně pospojovány a připojeny na zemnicí soustavu spolu s koordinací se systémem ochrany před bleskem. Pospojování bude provedeno izolovanými vodiči, jež budou vzájemně propojovat jednotlivé dílčí části konstrukcí u kterých není prokazatelné jejich dostačující vodivé spojení pospojování.

U rozvaděčů se skříní přepětových ochran musí být zajištěno připojení na společnou zemnicí soustavu pro vyrovnání potenciálů.

Přívod ze zemnicí soustavy bude vyveden do místa instalace rozvaděče +RFVE. Propojení na jednotlivé dílčí části (rozvaděče, skřínky, konstrukce, žlaby apod.) bude provedeno v rámci instalace FVE pomocí izolovaných vodičů a osazení podružných ochranných přípojníc v místě instalace.

U podružných rozvaděčů a ostatních elektrických zařízení umístěných mimo rozvody bude provedeno ochranné pospojování vodiči typu 1-YY, CY nebo CYA připojeným z pole rozvaděče, z kterého budou zařízení napájena.

8.3 EMC

Provedení musí být v souladu s ČSN 332000-5-54 ed.3, veškerá instalovaná zařízení nesmí být zdroji rušení a musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu EMC ve smyslu normy ČSN IEC 1000-2-1.

9 STATIKA A KONSTRUKCE STŘECHY

Při montáži nesmí být zasaženo do nosných částí střechy (konstrukce střechy). Zároveň nebude narušena statika střechy a je nutné dodržet odpovídající zatížení dle projektu statiky. Nebude zasaženo do vzhledu budovy a během instalace FVE systému nesmí dojít ke skladování materiálu na střeše budovy.

10 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Navržený FVS bude v souladu s technickým doporučením a bude splňovat požadavky na požární bezpečnost. FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 – předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí. Dle ČSN 73 0804 o požární bezpečnosti staveb lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť konstrukce technologického zařízení je nehořlavá. Zařízení bude umístěno mimo požárně nebezpečný prostor oken, světlíků, výustek odvětrání. Zařízení bude současně umístěno 2 m od požárně otevřených ploch, tak aby bylo zabráněno přenosu požáru z FVE do objektu. Fotovoltaické panely budou umístěny na střešním plášti objektu. Ke kolaudaci musí být doloženo splnění klasifikace střešního pláště Broof (t3). V budově bude vytvořen samostatný požární úsek ve stavebně oddělené místnosti pro instalaci zařízení elektrotechnologicky navazujícího na FV panely, tj. měniče a bateriových zdrojů. Při průchodu konstrukcemi budou kabelové prostupy utěsněny protipožární ucpávkou s řádným označením. Veškeré kabely pro FVE musí být ochráněny proti mechanickému poškození a budou umístěny v chráničkách nebo kabelových žlabech a lištách se sníženou hořlavostí. Před místností s technologiemi FVE bude umístěn 1x hasicí přístroj PHP S6 s hasicí schopností min. 55B.

Napětí ve stringu nepřesáhne mez bezpečného napětí 120V DC. Budou použity optimizéry napětí přímo u každého fotovoltaického panelu, které zajistí při vypnutí bezpečné napětí v DC kabeláži. Pro FVE musí být kromě výše uvedených požadavků dále zajištěno vypnutí a odpojení této výroby elektřiny od elektrické instalace prostřednictvím vypínacího prvku. U vstupu do objektu bude umístěné bezpečnostní FVE STOP tlačítko dle požadavku PBR, které musí být vyznačeno bezpečnostním značením a chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití.

V budově budou viditelně označeny všechny rozvaděče elektrické energie a střídače související s FVE. Na všech rozvaděčích bude umístěno jednopólové schéma zapojení FVE; v rozvaděčích, které jsou napojeny na FVE bude umístěn štítek „pozor zpětný proud“.

Měnič napětí s odpojovačem se v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší.

Před spuštěním instalace bude vytvořen technický list FVE, který shrnuje informace o elektrárně: umístění technologie, možnost jejího odpojení, možnost rozpojení do sekcí s napětím pod 400 V, schéma vedení kabelových tras a informací o další výbavě FVE.

Tyto informace budou po instalaci FVE předány příslušnému oddělení prevence HZS, který je převede do GIS (geografický informační systém) pro případ jejich použití k přípravě před zásahem. Tento technický list bude zároveň umístěn i na vnitřní straně dveří elektroměrového rozvaděče s hlavním jističem odběrného místa.

11 POŽÁRNÍ PROSTUPY

Při průchodu kabelu a kabelové trasy přes konstrukci oddělující jednotlivé požární úseky dle projektu PBŘ, bude provedeno po protažení kabelů jejich následné utěsnění v souladu s projektem PBŘ – nutno respektovat stávající platný projekt PBŘ spolu s novým projektem PBŘ řešící stavební úpravy související s instalací FVE.

Provedení požárních ucpávek závisí na velikosti utěsňovaného otvoru a také na požární odolnosti dělící přepážky mezi požárními úseky.

Požární ucpávky budou tvořeny:

- Silikonovými tmely s požární odolností
- Pružnými protipožárními pěny
- Protipožární maltou
- Deskami z minerálních materiálů (minerální vlna)
- Kombinacemi výše uvedených

Všechny prostupy přes požárně oddělovací přepážky budou řádně označeny.

12 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály - silové kabely, ochranné trubky, FV panely, skříně, a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. FVS během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

13 CERTIFIKACE, SCHVALOVÁNÍ A REALIZACE

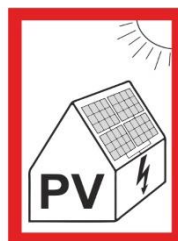
Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/1997 sb. v platném znění o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními. Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu zákona č. 250/2021 Sb. Montáž včetně revizi může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle tohoto zákona. V souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

14 BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A TABULKY

V souladu s vyhláškou MV 246 / 2001 Sb. odd. 8, § 41 odst. 2 je určen rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek (např. podle ČSN ISO 3864, ČSN 01 8013) včetně označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky PO a požárně bezpečnostní zařízení:

-označení hlavního uzávěru vody a elektrické energie

-všechny dotčené a nové rozváděče musí být dodatečně označeny výstražnými bezpečnostními tabulkami.



15 REVIZE

Před zahájením zkoušek musí být zhotovitelem vypracována výchozí revizní zpráva el. zařízení pro celé dílo, v souladu s normami ČSN 331500, ČSN 33 2000-6 ed.2, ČSN EN 61936-1, ČSN EN 50522 a souvisejícími normami – v případě ochrany před bleskem dle souboru norem ČSN EN 62305, v případě

EPS dle ČSN 34 2710, včetně veškerých protokolů o provedených zkouškách nutných pro výchozí revizi a realizační dokumentace stavby, ve které jsou uvedeny všechny změny zjištěné při montáži.

16 BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed.3 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajícími. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních (EZ) musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ed. 3 - Obsluha a práce na EZ (obecné požadavky)
- ČSN EN 50110-2 ed. 3 - Obsluha a práce na EZ (národní dodatky)

17 KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY

Osoby pověřené obsluhou a údržbou EZ musí mít odpovídající kvalifikaci dle nového nařízení vlády NV194/2022 Sb.

§ 5 osoba znalá

- obsluha EZ mn, nn v krytí IP 1x a menším
- obsluha EZ vn
- práce na EZ

Obsluha dle §19 odstavce 1 zákona 250/2021 Sb. ve smyslu §103 odstavce 2 zákoníku práce 262/2006 Sb.

Osoba školená

- obsluha EZ mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

či je přípustné (v případě platnosti) dle původní Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

§ 5 pracovníci znalí

- obsluha EZ mn, nn v krytí IP 1x a menším
- obsluha EZ vn
- práce na EZ

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámené s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

Nutnou součástí dodávky systému je:

- Komplexní zkoušky
- Provozní řád
- Zaškolení obsluhy
- Výchozí revizní zpráva elektro

18 ZÁVĚR

Při montáži FVS budou dodrženy podmínky výrobce. Veškerá připojení budou v souladu s platnou legislativou, zejména zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, zákonem č. 165/2012 Sb. v platném znění, vyhláškou ERU č.16/2016 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a ostatními legislativními předpisy.

19 ÚČEL DOKUMENTACE

Tato projektová dokumentace je vypracována ve stupni dokumentace pro stavební povolení „DSP“ a slouží jako podklad pro vydání stavebního povolení a je proto vypracovaná v rozsahu dle přílohy č.8 k vyhlášce č.499/2006 sb. Tato projektová dokumentace neslouží pro provedení stavby, ani pro účely zadávací projektové dokumentace. Proto neobsahuje veškeré detaily, charakteristiky, upřesnění a podrobná řešení. Za tímto účelem musí být pro realizaci stavby vypracovaná projektová dokumentace pro provádění stavby.