

ATELIER

**DEK**

**Dekprojekt s.r.o.**

Zakázka číslo: 2023-007818-TaM

## **D.1.4.d).01 Technická zpráva**

### **Fotovoltaický systém**

---

**BYTOVÝ DŮM**  
**Kostelecká 1830**  
**547 01 Náchod**

#### **Zodpovědný projektant**

Bohumil Sýkora

Autorizovaný technik v oboru technika prostředí staveb, elektrotechnická zařízení pod číslem 0201716

#### **Zpracováno v období**

Prosinec 2023

#### **Verze dokumentu**

První vydání

## Technická zpráva

### Obsah

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | Identifikační údaje.....                              | 3  |
| 1.1  | Údaje o stavbě.....                                   | 3  |
| 1.2  | Údaje o stavebníkovi (investorovi).....               | 3  |
| 1.3  | Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....      | 3  |
| 1.4  | Údaje o objednateli projektové dokumentace.....       | 4  |
| 1.5  | Stupeň projektové dokumentace.....                    | 5  |
| 1.6  | Údaje o vlastnictví předmětného objektu.....          | 5  |
| 2    | Všeobecně.....  | 5  |
| 3    | Stanovení vnějších vlivů.....                         | 7  |
| 4    | Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....          | 7  |
| 5    | Základní technické parametry.....                     | 8  |
| 6    | Technické řešení připojení.....                       | 8  |
| 7    | Požárně bezpečnostní řešení.....                      | 9  |
| 8    | Odpojení FVE od distribuční sítě.....                 | 9  |
| 9    | Fotovoltaické moduly.....                             | 10 |
| 10   | Fotovoltaické střídače.....                           | 10 |
| 10.1 | Rozváděče.....  | 12 |
| 11   | Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí.....     | 13 |
| 11.1 | Provozní frekvenční rozsah RoCoF.....                 | 13 |
| 11.2 | Rozsah trvalého provozního napětí.....                | 14 |
| 11.3 | Krátkodobé přepětí – HVRT.....                        | 14 |
| 11.4 | Napěťový a frekvenční ochrana a gradient nárůstu..... | 14 |
| 11.5 | Krátkodobý pokles napětí – LVRT.....                  | 15 |
| 11.6 | Snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ .....          | 16 |
| 11.7 | Snížení výkonu při podfrekvenci $P(f)$ .....          | 16 |
| 11.8 | Snížení výkonu závislé na napětí $P(U)$ .....         | 17 |
| 11.9 | Řízení jalového výkonu $Q(U)$ .....                   | 17 |
| 12   | Ochrana proti přepětí.....                            | 18 |
| 12.1 | DC ochrana fotovoltaického systému.....               | 18 |
| 12.2 | Ochrana napájecí sítě AC.....                         | 19 |
| 13   | Vnější a vnitřní ochrana před bleskem.....            | 19 |
| 13.1 | Vnější ochrana.....                                   | 19 |
| 13.2 | Vnitřní ochrana.....                                  | 19 |
| 14   | Kabelová část.....                                    | 19 |
| 14.1 | Kabelová trasa DC.....                                | 20 |
| 14.2 | Kabelová trasa AC.....                                | 20 |
| 14.3 | Kabelové prostupy.....                                | 20 |
| 15   | Regulace výkonu FVE.....                              | 20 |
| 16   | Certifikace, schvalování, realizace, EMC.....         | 21 |
| 17   | Vliv stavby na životní prostředí.....                 | 21 |
| 18   | Ochrana zdraví a bezpečnost při práci.....            | 21 |
| 19   | Obsluha a údržba výroby el. energie.....              | 22 |
| 20   | Periodická revize.....                                | 23 |
| 21   | Závěr.....  | 23 |

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 Údaje o stavbě

*Název stavby:* **Stavební úpravy bytového domu – instalace fotovoltaického systému (FVE).**

*Místo stavby:*

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| <i>Adresa:</i>            | Kostelecká 1830<br>547 01 Náchod |
| <i>Okres:</i>             | Náchod                           |
| <i>Kraj:</i>              | Královéhradecký                  |
| <i>Na pozemku :</i>       | parcelní číslo st. 3047          |
| <i>Katastrální území:</i> | Náchod [701262]                  |
| <i>Souřadnice GPS:</i>    | 50.424753789, 16.165076664       |
| <i>Nadmořská výška:</i>   | 348 m n. m.                      |

*Předmět projektové dokumentace:*

*Nová stavba nebo změna dokončené stavby:*

Jedná se o změnu dokončené stavby

*Trvalá nebo dočasná stavba:*

Jedná se o trvalé stavební úpravy

*Účel užívání stavby:*

Bytový dům s provozovnou (obchodem)

### 1.2 Údaje o stavebníkovi (investorovi)

*Název právnické osoby:* **Josef Mazáč  
SBD NÁCHOD**

*IČO:* 00044865

*Místo trvalého pobytu:* Parkány 311  
547 01 NÁCHOD

### 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

*Název:* **DEKPROJEKT s.r.o.**

*Adresa sídla:* Tiskařská 257/10  
108 00 Praha 10 – Malešice

*IČO:* 27642411  
*DIČ:* CZ699000797

*Telefon:* +420 234 054 284  
*ID datové schránky:* s7yyfj5  
*E-mail:* info@atelier-dek.cz  
*Web:* <https://atelier-dek.cz/>

a) Stavebně konstrukční řešení: *Vypracoval:* Ing. Michaela Tábořská  
*Kontroloval:* Ing. Ctibor Hůlka  
*Zodpovědný projektant:* Ing. Ctibor Hůlka  
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby a  
požární bezpečnost staveb v seznamu autorizovaných  
osob vedeném ČKAIT pod číslem 0602954

b) Požárně bezpečnostní řešení: *Vypracoval:* Ing. Veronika Pražáková  
*Zodpovědný projektant:* Ing. Pavel Štajnrt  
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby a  
požární bezpečnost staveb v seznamu autorizovaných  
osob vedeném ČKAIT pod číslem 1301934

c) Statické řešení: **Není předmětem této projektové dokumentace**

c) PENB: *Vypracoval:* Ing. Ctibor Hůlka  
*Číslo oprávnění:* 269

d) FVE: : *Vypracoval:* Ing. Leoš Martiš  
*Kontroloval:* Ing. Antonín Navrátil  
*Zodpovědný projektant:* Bohumil Sýkora  
Autorizovaný technik v oboru technika prostředí  
staveb, elektrotechnická zařízení pod číslem 0201716

### 1.4 Údaje o objednateli projektové dokumentace

Totožný jako stavebník (investor), viz kapitola 1.2 v této zprávě

## 1.5 Stupeň projektové dokumentace

### Dokumentace pro stavební povolení

## 1.6 Údaje o vlastnictví předmětného objektu

*Vlastník:* Dle <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>  
totožný jako stavebník (investor),  
viz kapitola 1.2 v této zprávě  
Totožný jako stavebník (investor),  
viz kapitola 1.2 v této zprávě

### Vlastníci, jiní oprávnění

| Vlastnické právo   | Podíl       |
|--|-------------|
| SJM Dostál Jaroslav Ing. a Dostálová Renata PaedDr., Kostecká 1830, 54701 Náchod | 1022/70344  |
| Dragan Norbert, č. p. 42, 55203 Říkov  | 1022/70344  |
| SJM Fiala Jiří a Fialová Kamila, Kostecká 1830, 54701 Náchod                     | 1205/70344  |
| Grulichová Jana, Kostecká 1830, 54701 Náchod                                     | 1205/70344  |
| SJM Máslo Michal a Máslová Vendula, Kostecká 1830, 54701 Náchod                  | 1022/70344  |
| MĚSTO NÁCHOD, Masarykovo náměstí 40, 54701 Náchod                                | 63663/70344 |
| SJM Zeiska Rostislav a Zeisková Marie, Kostecká 1830, 54701 Náchod               | 1205/70344  |

## 2 Všeobecně

Předmětná část projektové dokumentace řeší instalaci fotovoltaického systému (dále jen FVE) o jmenovitém výkonu 7,48 kWp. Jedná se o fotovoltaický systém, kde vyrobená el. energie je zpracována výrobcem v daném odběrném místě a přebytek el. energie je distribuován do DS. Předpokládaná výroba systému je okolo 7,5MWh/rok.

Fotovoltaický systém bude umístěn na ploché střeše bytového domu, kde bude umístěno celkem 17 ks fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 440Wp. Zbývající komponenty FVE budou umístěny v prostoru nástavby (strojovna výtahu), kde bude umístěn 1 hybridní fotovoltaický střídačem o nominálním výkonu 8,0kW, bateriové úložiště o celkové kapacitě 14,2 kWh a nový FV rozvaděč.

Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými ČSN, vyhláškami a směrnici. Jako technické podklady, byla použita dokumentace výrobců komponent fotovoltaického systému a dalších použitých komponentů. Dále provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené PPDS, příloha č.4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy a ustanovení navazujících technických norem z hlediska vlivů na elektrizační soustavu.

## 2.1 Technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení

- Nařízení vlády 118/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrické zařízení nízkého napětí, které je v souladu se směrnicí Rady 73/23/EHS z 19. 2. 1973 ve znění směrnice Rady 93/68/EHS.
- Nařízení vlády 117/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, které je v souladu se směrnicí Rady 89/336/EHS ze 3. 5. 1989 ve znění směrnice Rady 91/263/EHS, 92/31/EHS, 93/68/EHS.
- Nařízení vlády 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, které je v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES z 22. 6. 1998 ve znění směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/79/ES.
- Nařízení vlády 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.
- Zákon č. 22/1997 Sb., o tech. požadavcích na výroby a změně a doplnění některých zákonů.
- Zákon č. 183/2006 Sb., a Vyhláška 268/2009 Sb., ustanovení stav. zákona s dopadem na el. rozvody.
- Zákon č. 458/2000 Sb., Energetický zákon
- Vyhláška číslo 114/2023 – o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW

## 2.2 Použité normy

- ČSN EN 61082-1 ed.3 - zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice
- ČSN 330010 ed.2 – elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
- ČSN EN 60038 (330120) – normalizace napětí IEC
- ČSN EN 60529 - stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
- ČSN 33 0165 ed.2 - značení vodičů barvami nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
- ČSN 330360 ed.2– místa připoj. Ochranných vodičů na elektrických předmětech
- ČSN 332000-1 ed.2 – el. instalace budov, část 1, rozsah platnosti, účel
- ČSN 332000-4-41 ed.3 – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 332000-4-42 ed.2– ochrana před účinky tepla
- ČSN 332000-4-43 ed.2 – ochrana proti nadproudům
- ČSN 332000-4-45 – ochrana před podpětím
- ČSN 332000-5-51 ed.3+z1+z2 – výběr a stavba el. zařízení, obecné předpisy
- ČSN 332000-5-52 ed.2 – výběr a stavba el. zařízení, výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 332000-5-54 ed.3 – výběr a stavba el. zařízení, uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 332000-7-712 ed.2 – zařízení jednoúčelová a ve zvl. objektech – ft. napájecí systémy
- ČSN CLC/TR 60079-32-1 (332030) – návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN EN 62305-1/4 ed.2 – ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.3 – obsluha a práce na elektrickém zařízení
- ČSN EN 61310-1 ed.2 – bezpečnostní tabulky pro elektrická zařízení
- ČSN ISO 3864-1 – bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- ČSN 380810 – použití ochrany před přepětím v silnoproudých zařízeních
- ČSN EN 61439-1 ed.2 – rozváděče NN, typové a částečné typově zkoušené rozváděče

**Připojení k distribuční soustavě:**

Smlouva o připojení výrobní k distribuční soustavě na napěťovou hladinu 0,4 kV.

**Způsob provozu výrobní:**

Dle §28 energetického zákona

**Instalovaný výkon výrobní:**

7,48kWp

**Rezervovaný výkon výrobní:**

7,5kW

### **3 STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ**

Dle NV 190/2022 Sb. je zařízení zařazeno do třídy II.

Dle samostatně zpracovaného dokumentu Stanovení vnějších vlivů.

### **4 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM**

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 .

**Druh ochranného opatření**

- automatické odpojení od zdroje v síti TN:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 601
- Dvojitá nebo zesílená izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 6.2

**Základní ochrana (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí)**

- Základní izolace živých částí:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.1
- Přepážky nebo kryty:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.2

**Ochrana při poruše (dříve ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí)**

- Přídavná izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.1.
- Ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.2.

- Automatické odpojení od zdroje:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.5.

**Doplňková ochrana**

- Doplňující ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 415.2.

**5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY****Strana DC:**

Počet fotovoltaických panelů: 17 ks  
Napěťová soustava fotovoltaických panelů: 200 - 1000V, DC, IT  
Max. výkon 1 fotovoltaického panelu: 440 Wp  
Typ uvažovaného panelu: Trina Solar TSM-440  
Max. výkon soustavy panelů: 7,48 kWp

**Strana AC:**

Počet fotovoltaických střídačů: 1 ks  
Typ uvažovaného střídače: hybridní – GoodWe 8K ET  
Max. výstupní výkon střídače: 8,0 kW  
Max. výstupní proud střídače: 3x 11 A  
Napěťová soustava střídače: 3+PE+N AC 50 Hz, 3x230V/400V TN-S

**Bateriové úložiště:**

Typ uvažovaného bateriového úložiště: 4x 3,55 kWh – Pylontech H2 Force  
Celková instalované kapacita úložiště: 14,2 kWh

**6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PŘIPOJENÍ**

Soustava fotovoltaických panelů bude produkovat elektrickou energii, která bude spotřebována pro vlastní spotřebu objektu ve společných prostorách. V případě, že vyrobená energie nebude spotřebována přímým odběrem v daném objektu ve společných prostorách, dojde k uložení vyrobené energie do bateriového úložiště. V okamžiku vybití kapacity baterie bude přebytek vyrobené energie distribuován do DS.

Fotovoltaický systém musí obsahovat všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod, hybridní střídač, rozváděč el. výroby RFVE.

FVE systém bude tvořen stacionárními FV panely o celkovém počtu 17 kusů, o jmenovitém výkonu 440Wp. Sklon každého FV panelů vůči horizontální rovině je dán pomocnou konstrukcí umístěnou na střeše objektu, se sklonem FV panelů 13°.



FV panely budou propojeny do sériových sekcí: 1x 8ks a 1x 9ks. Tyto sériové sekce budou zapojeny přes speciální MC konektory, které budou pevně připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů budou propojeny speciálním ohebným solárním vodičem o průřezu 6mm<sup>2</sup>. Solární vodiče musí být uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chrániče (elektroinstalační liště / trubka) tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení fotovoltaických panelů bude jistěn elektronickou pojistkou uvnitř střídače a chráněn přepětovou ochranou.

Ve fotovoltaickém střídači ST1 bude výkon z FV panelů, transformován na 3-fázové střídavé napětí 3x230V/400V/50 Hz, které bude připojeno přes rozváděč RFVE do rozváděče společné spotřeby RHs. Rozváděč RFVE musí obsahovat jistění a přepětovou ochranu na straně AC. Fotovoltaický střídač musí být vybaven bezpečnostní ochranou zajišťující automatické odpojení od sítě v případě ztráty napětí, tj. nesmí dodávat do sítě NN žádné napětí v případě výpadku napájecí sítě.

### **Nosná konstrukce FV systému**

FVE systém (FV panely) musí být instalován na spojitě hliníkové konstrukci. Konstrukce nebude kotvena do konstrukce střechy, viz. výkresová dokumentace, bude řešena jako přetížená.

Konstrukce se bude skládat zejména z nosných Al lišt, na kterých budou připevněny fotovoltaické panely. Nosné lišty budou položeny na konstrukci střechy a přitíženy betonovou zátěží dle výpočtu výrobce konstrukce – viz příloha této části PD. Fotovoltaické panely budou připevněny ke konstrukci krajními a středními příchytkami určenými k použití s navrženým systémem.

Hmotnost panelů, typová konstrukce a přetížení je průměrně cca 62 kg/m<sup>2</sup> (tj. průměrná hmotnost FV systému vzhledem k pokrývané ploše střechy). Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládá žádné konstrukční úpravy.

Projektovaný systém nosné konstrukce: Novotegra

## **7 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

Viz samostatná zpráva.

## **8 ODPOJENÍ FVE OD DISTRIBUČNÍ SÍTĚ**

Odpojení FVE od distribuční sítě lze provést vypnutím hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči (RE), který je umístěn v 1.NP (místnost č. 1.33).

Elektroměrový rozváděč bude nutné upravit dle aktuálních požadavků distributora (ČEZ). RE bude opatřen textovou tabulkou „Odpojení FVE od distribuční sítě“. Elektroměrový rozváděč bude rovněž označen značkou jako „Zařízení pod napětím“.

## 9 FOTOVOLTAICKÉ MODULY

Minimální jmenovitý výkon modulu 440Wp, Rozměry 1762x1134x30, Napětí na prázdko  $U_{oc}$ : minimálně 52,2V; Optimální napětí  $U_{mpp}$ : minimálně 44,0 V; Optimální proud  $I_{mpp}$ : minimálně 10,01 A; Maximální systémové napětí: 1500 V. Produktová záruka fotovoltaického panelu min. 25let (záruka na mechanické a výrobní vady), výkonnostní záruka panelu min. 30 let na 87,4% nominálního výkonu. Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaženy jsou ke slunečnímu záření 1kW/m<sup>2</sup>, spektrum 1,5 G, měřeno při teplotě článků 25°C.

Před připojením fotovoltaického stringu je nutné přezkontrolovat, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro fotovoltaický modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí je nutné zohlednit, že fotovoltaický modul za nízkých teplot a konstantního osvětlení dodává vyšší napětí na prázdko. Při vnější teplotě -10°C, nesmí napětí na prázdko v žádném případě přesáhnout 1000V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí na prázdko lze najít v datovém listu fotovoltaického modulu.

Projektované fotovoltaické moduly: TRINA Solar Vertex TSM-440

### Princip fotovoltaického modulu

Křemík má ve své vnější elektronové vrstvě čtyři elektrony, které jsou vázány na atomové jádro, takzvané valenční elektrony. Fotony, tedy sluneční světlo, pronikají do fotovoltaických článků a svou energii přenášejí na valenční elektrony. Elektron se poté uvolní od atomu křemíku a zanechá pozitivně nabitý atom. Aby volné elektrony proudily jedním směrem a tím vytvářely proud, musí mít přední a zadní strana článku rozdílnou polaritu. Atomy křemíku na přední straně jsou obklopeny malým množstvím atomů fosforu, které obsahují dodatečný valenční elektron. V článcích na zadní straně jsou přidány atomy boru, které mají valenční elektrony. Takto vzniká nerovnováha mezi kladným a záporným pólem uvádí elektrony do pohybu - vzniká proud. Mnoho těchto fotovoltaických článků uzavřených pohromadě za sklem nyní tvoří fotovoltaický panel.

### DC odpojovače modulů

FV systém bude zároveň zahrnovat i DC odpojovače, kterými lze v případě požáru odpojit DC stranu již na úrovni panelů.

Každý FV panel bude osazen DC odpojovačem (optimalizérem) TIGO – TS4-A-O. DC odpojovače bude možné odpojit jednak pomocí nově instalovaného tlačítka (STOP FVE) v přízemí objektu v 1.NP (vedle vstupních dveří do objektu) nebo vypnutí hl. vypínače v rozvaděči RHs – pro společné prostory. Oba tyto postupy zajistí kompletní vypnutí FVE (tedy jak AC, tak DC části systému) pomocí stykače umístěného v RHs.

## 10 FOTOVOLTAICKÉ STŘÍDAČE

Provoz střídače musí být plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon z fotovoltaických panelů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence. Při dostatečném slunečním záření začne fotovoltaický střídač s napájením. Střídač pracuje tak, aby odvedl maximálně možný výkon z fotovoltaických panelů.

Tato funkce se označuje MPPT (Maximum Power Point Tracking) a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení proudu do sítě, oddělí střídač spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy. Střídač, přebírá i úkol kontroly sítě, je naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. vypnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě. V případě překročení napětí naprázdno u fotovoltaických panelů přes 1000V dojde ke zničení střídače.

#### Popis fotovoltaického střídače

Výstupní výkon 8,0 kW, výstupní proud 3x 11A, napětí 3x230V/400V, výstupní frekvence 50 +/- 0,2Hz, účinník  $\cos \phi$  1, max. vstupní výkon FV panelů 9,6kWp, vstupní napětí 200-1000V, max. Vstupní napětí 1000V, rozměry v krytí IP65 415x516x160 mm, váha 25kg. Střídač musí splňovat normu 50438:2013, musí vyhovovat podmínkám dle PPDS, produktová záruka minimálně 5let.

Projektované střídače: GoodWe 8K ET (8,0kW)

#### Výběr místa

Střídač bude osazen v nové, požárně oddělené místnosti v nástavbě (14.NP). Nová místnost pro FV systém vznikne oddělením z místnosti č. 14.03 (technická místnost za strojovnou výtahu). Tato nová místnost bude tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

- Odpor střídavého vedení mezi střídačem a rozvaděčem RFVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu, typ kabelu musí být dodržen dle výkresové části dokumentace.
- Okolní teplota nesmí být nižší než -25°C a vyšší než +60°C.
- Vzdálenost horního okraje zařízení střídače od stropu měla být alespoň 50cm.
- Zařízení instalovat na pevnou, kolmou zeď.
- Zařízení střídače by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností.
- Střídač nesmí být instalován v prostorách s velkou prašností vodivých částic (např. ocelové piliny).
- Při montáži střídače by měl být displej pod úrovní výšky očí. Tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

#### Průběh funkce

Střídač musí být vybaven pro zcela automatické řízení provozu. Pro dodávání proudu do sítě není zapotřebí žádného ovládání. Střídač se spouští automaticky v okamžiku, kdy fotovoltaické panely začnou po východu slunce podávat dostatečný výkon. Od tohoto okamžiku začíná zobrazovat informace o zařízení na svůj grafický displej. Během provozu, udržuje střídač napětí fotovoltaických modulů stále v oblasti optimálního odběru výkonu.

- Optimální napětí pro aktuální provozní stav fotovoltaických modulů se označuje jako napětí MPP (MPP = Maximum Power Point).
- Přesné udržování napětí MPP zaručuje v každém okamžiku optimální účinnost fotovoltaických modulů (MPP-Tracking).
- V okamžiku, kdy se začne stmívat a není již dostatek energie pro napájení sítě se střídač zcela odpojí od sítě.
- Během noci neodebírá střídač z veřejné sítě žádnou energii.

- Uložené hodnoty a nastavení zůstanou zachovány.
- Odpojení lze provést i manuálně.

### Připojení sítě

Provoz střídače je plně automatický. Při připojování k síti pracuje takto:

- Je-li na svorkách vstupu stejnosměrného proudu k dispozici sluneční energie, aktivují se moduly DC (stejnosměrného proudu) a začnou pracovat.
- Moduly DC začnou dodávat energii do sběrnice DC na 1000V.
- Moduly AC (střídavého proudu) přijímají energii ze sběrnice DC a začnou pracovat.
- Pokud napětí stejnosměrného vstupu (DC) překročí 200 V, modul DC umožní provoz sítě.
- Modul střídavého proudu (AC) kontroluje, zda jsou podmínky sítě v pořádku a provede auto test funkce ENS. Modul AC monitoruje podmínky sítě a poté se připojí do sítě AC.

### Dodávání energie do sítě

Po připojení sítě přejdou moduly DC do režimu MPPT a řídí vstupní napětí tak, aby dosáhlo maximálního přenosu energie. Během připojení sítě musí být monitorovány všechny parametry střídače a sítě.

### Odpojení od sítě

Pokud je sluneční zařízení nedostatečné pro generování energie do sítě (když je interní spotřeba energie ve střídači zhruba shodná s dostupnou fotoelektrickou energií), odpojí se od ní a přejde do pohotovostního režimu. Střídač nadále monitoruje dostupnou fotoelektrickou energii. Pokud se do pěti minut začne znovu vytvářet dostatečná fotoelektrická energie, zahájí se nová procedura připojení sítě. Pokud nebude po dobu 5 minut dostupná žádná fotoelektrická energie, přejde z úsporných důvodů do režimu vypnutí. I v režimu vypnutí je však dostupná fotoelektrická energie monitorována a případně zahájena procedura připojení sítě.

## **10.1 Rozváděče**

### **Elektroměrový rozváděč RE**

Umístění elektroměrového rozváděče: v přízemí (1.NP)

Hlavní jistič v RE: v přízemí (1.NP)

Rozváděč musí být upraven tak, aby splňoval podmínky provozovatele lokální distribuční soustavy a zároveň PPDS.

Bude použit čtyřkvadrantní elektroměr s průběhovým měřením, který bude zaznamenávat všechny toky činné a jalové elektrické energie.

**Rozváděč RFVE**

Umístění: rozváděč bude umístěn v nástavbě objektu (14.NP)

Rozváděč RFVE bude typová plastová nebo oceloplechová skříň 72M, v krytí IP40/IP20. Skříň bude konstrukčně řešena k připevnění na stěnu. Přívod a vývody vedeny spodem. Jmenovitý proud rozváděče In AC-50A, In DC-22A. Rozváděč RFVE bude připojen z rozvaděče RHs kabelem CYKY-J 5x 6. Odpor střídaného vedení mezi místem napojení v rozvaděči RHs a rozváděčem RFVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu. V rozvaděči RFVE bude umístěno i jištění pro DC odpojovače modulů, umístěné na střeše na konstrukci u FV panelů. Vnitřní zapojení rozváděče el. výroby bude upřesněno v další části dokumentace. Veškeré podrobnosti jsou uvedeny v metodice Požadavky na zařízení pro regulaci a ovládaní obnovitelných zdrojů připojovaných do distribuční soustavy a všechny instalované ochrany musí být v souladu s přílohou č. 4 PPDS.

**Rozváděč spol. spotřeby - RHs**

Společné prostory jsou v současné době řešeny jako 3 samostatná odběrná místa. Stávající 3 samostatná odběrná místa (3x společné prostory) budou sloučeny a dle toho bude upravena výzbroj rozvaděče RHs. Do rozvaděče RHs bude dále doplněna potřebná výzbroj pro připojení FVE.

**11 PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ ZDROJŮ SE SÍTÍ**

Případné změny oproti uvedenému mohou být obsahem obchodně-technického vyjádření provozovatele distribuční soustavy.

**11.1 Provozní frekvenční rozsah RoCoF**

Výrobní moduly (od 11kW včetně do 100kW včetně) se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty +/- 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500ms.

Nastavený střídač musí být pro provoz na síti NN v souladu s PPDS, příloha č.4, článek 9.1.1, tabulka 6:

| Rozsah frekvence | Doba trvání |
|------------------|-------------|
| 47 – 47,5 Hz     | 20 s        |
| 47,5 – 48,5 Hz   | 30 min*     |
| 48,5 – 49 Hz     | 90 min*     |
| 49 – 51 Hz       | neomezeně   |
| 51 – 51,5 Hz     | 30 min      |

## **11.2 Rozsah trvalého provozního napětí**

Výrobní elektrárny (od 11kW včetně do 100kW včetně) musí být schopny trvalého provozu, pokud napětí v místě připojení zůstává v rozsahu  $U_n - 15\%$  až  $U_n + 10\%$ . Pokud je napětí nižší než  $U_n$ , je dovoleno snížení výstupního výkonu odpovídající relativní změně napětí  $(U_n - U)/U_n$ .

## **11.3 Krátkodobé přepětí – HVRT**

Výrobní moduly musí být schopny zůstat připojeny, pokud napětí na vývodech nepřekročí horní mez rozsahu napětí pro trvalý provoz až do úrovně 120% dohodnutého napětí po dobu 1 sekundy, a 115% deklarovaného napětí po dobu 60 sekund. U sítí nízkého napětí musí být vyhodnoceno nejvyšší fázové napětí, nebo tam kde není dostupné fázové nejvyšší sdružené napětí, zatímco u sítí vysokého napětí a 110 kV musí být vyhodnoceno nejvyšší sdružené napětí.

## **11.4 Napěťový a frekvenční ochrana a gradient nárůstu**

Ve střídači nebo v rozváděči RFVE musí být osazena frekvenční a napěťová ochrana, která musí být dle požadavků PPDS třístupňová. Výrobní se prostřednictvím ochrany připojí k distribuční soustavě v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí.

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

Nastavené ochrany musí být pro provoz na síti NN v souladu s PPDS, příloha č.4, článek 8.2, tabulka 5:

| funkce   | Rozsah nastavení  | Doporučené nastavení ochrany           |                                |
|--|-------------------|--|--------------------------------|
| Nadpětí 3. Stupeň $U \gg$                        | 1,00 – 1,30 $U_n$ | 1,25 $U_n$                             | 0,1 s                          |
| Nadpětí 2. stupeň $U \gg$                        | 1,00 – 1,30 $U_n$ | 1,2 $U_n$                              | nezpožděně (5s) <sup>(4)</sup> |
| Nadpětí 1. stupeň $U >$                          | 1,00 – 1,30 $U_n$ | 1,15 $U_n$ <sup>(1)</sup>              | $\leq 60$ s                    |
| Podpětí 1. stupeň $U <$                          | 0,10 – 1,00 $U_n$ | 0,7 $U_n$                              | 0 – 2,7 s <sup>1)</sup>        |
| Podpětí 2. stupeň $U \ll$                        | 0,10 – 1,00 $U_n$ | 0,3 $U_n$ (0,45 $U_n$ ) <sup>(2)</sup> | $\geq 0,15$ s                  |
| nadfrekvence $f >$                               | 50 – 52 Hz        | 51,5 Hz                                | $\leq 100$ ms                  |
| podfrekvence $f <$                               | 47,5 – 50 Hz      | 47,5 Hz <sup>(4)</sup>                 | $\leq 100$ ms                  |
| Jalový výkon/<br>podpětí ( $Q \bullet$ & $U <$ ) | 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.

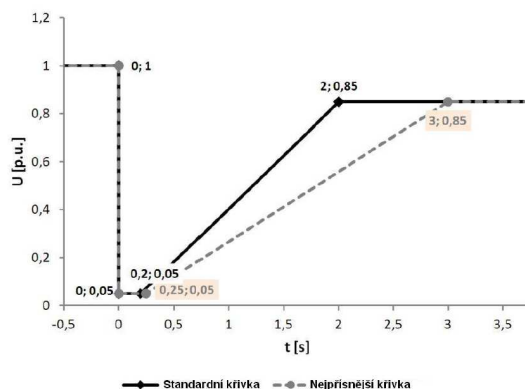
(2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3  $U_n$  se volí pro výroby připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně **vn** (odpovídá mu cca 15 %  $U_n$  v přípojném bodě. Nastavení 0,45  $U_n$  se volí pro výroby připojené do sítě **vn** a při měření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

(3) Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a knitočtové závislém přizpůsobení výkonu.

## 11.5 Krátkodobý pokles napětí – LVRT

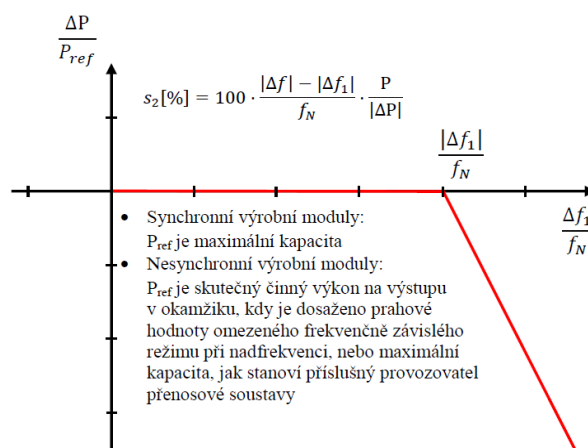
Dynamickou podporou sítě se rozumí udržování napětí při poklesech napětí v síti **vvn** a **zvn**, zamezující nežádoucímu odpojení výkonů napájejících sítě **nn**, **vn** a rozpadu sítě. Proto se musí i výroby v sítích **nn**, **vn** a 110 kV podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti, při kterých dochází k poklesům napětí. To se týká všech druhů zkratů (jedno-, dvou-, i třífázových). U výroben připojených do sítí **nn** se hodnotí nejmenší fázové napětí, a pokud není střední vodič, pak nejmenší sdružené napětí. U výroben v sítích **vn** a 110 kV se hodnotí nejmenší sdružené napětí.

Schopnost překlenutí poruchy pro výroby se střídačem na výstupu:



## 11.6 Snížení výkonu při nadfrekvenci P(f)

Ve střídači musí být osazena elektronická ochrana P(f). Výrobní modul musí být schopen aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu při prahové hodnotě frekvence a při nastavení statiky, jež stanoví příslušný provozovatel přenosové soustavy pro svou regulační oblast v koordinaci s provozovateli přenosových soustav téže synchronně propojené oblasti, aby byl zajištěn minimální dopad na sousední oblasti (prahová hodnota frekvence musí být mezi 50,2 Hz a 50,5 Hz včetně, nastavení statiky musí být mezi 2 % a 12 %; )



$P_{ref}$  je referenční činný výkon, ke kterému je vztažena  $\Delta P$ ; pro synchronní výrobní moduly a pro nesynchronní výrobní moduly může být stanoven různě.

$\Delta P$  je změna činného výkonu na výstupu z výrobního modulu.

$f_N$  je jmenovitá frekvence (50 Hz) v soustavě

$\Delta f$  je odchylka frekvence v soustavě.

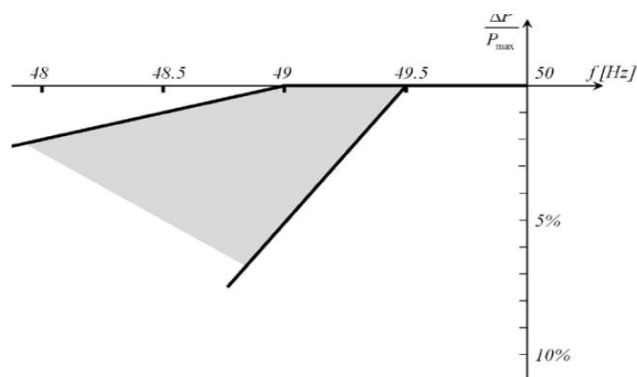
Při nadfrekvencích, kdy  $\Delta f$  je vyšší než  $\Delta f_1$ , musí být výrobní modul schopen snížit činný výkon na výstupu v souladu se statikou  $s_2$ .

## 11.7 Snížení výkonu při podfrekvenci P(f)

Příslušný provozovatel přenosové soustavy definuje dovolené snížení činného výkonu z maximální hodnoty se snižující se frekvencí v rozsahu mezi plnými čarami

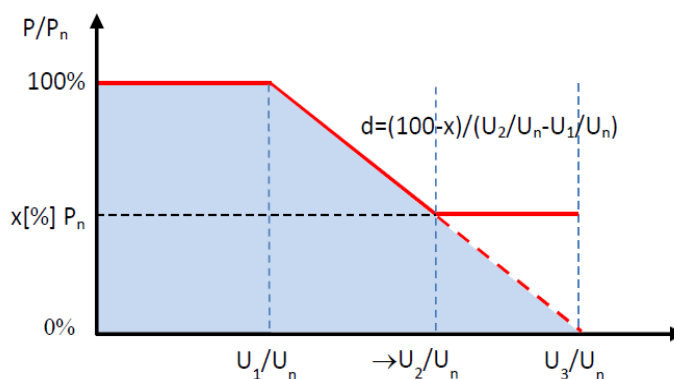
Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem:





### 11.8 Snížení výkonu závislé na napětí P(U)

Všechny výrobní připojené pomocí střídače s výkonem do 16A na fázi včetně a dále všechny výrobní s výkonem nad 16A na fázi připojené do distribuční soustavy na hladině nn budou vybaveny generátory s funkcí pro řízení napětí činným výkonem. Konkrétní hodnoty funkce  $P(U)$ , znázorněné na obrázku stanoví podle síťových podmínek provozovatel distribuční soustavy, ev. studie připojitelnosti.

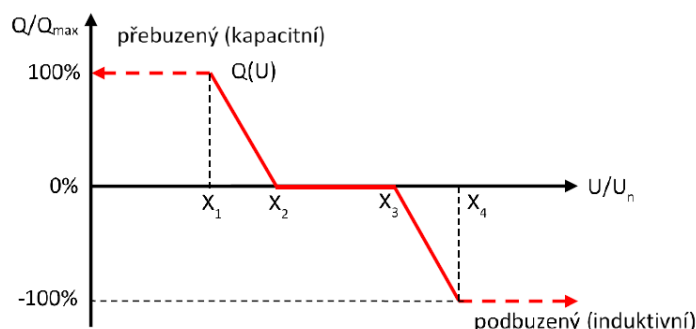


### 11.9 Řízení jalového výkonu Q(U)

Ve střídači musí být osazena elektronická ochrana  $Q(U)$ . Tato funkce vyžaduje vzhledem k předpokládanému rozsahu využití u velkého počtu blízkých zdrojů připojovaných do sítí nn koordinaci jejích parametrů pro bezpečný provoz.

Charakteristická křivka  $Q(U)$  podle obrázku musí být nastavitelná, nastavení určí provozovatel distribuční soustavy podle místních síťových podmínek, ev. studie připojitelnosti.

Doporučené nastavení střídače:



Body charakteristiky  $Q(U)$ :

- $X1 = 0,94$
- $X2 = 0,97$
- $X3 = 1,05$
- $X4 = 1,08$
- Doporučená časová konstanta 5 s

## 12 OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou indukční a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacími přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a měniči. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

### 12.1 DC ochrana fotovoltaického systému

Vstup každého měniče (DC) obsahuje vnitřní přepětíovou ochranu třídy II (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětíové ochrany musí být navrženo tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Na stejnosměrný vstup střídače je nutno instalovat přepětíovou ochranu třídy I a II umístěnou v rozvaděči RFVE.

Přepětíové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě návrhu hromosvodní ochrany.

**V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.**

## **12.2 Ochrana napájecí sítě AC**

Na vstup hlavního přívodního vedení AC do rozvaděče RFVE je nutno instalovat přepětovou ochranu třídy I a II umístěnou v rozvaděči RFVE dle vypočteného rizika (viz samostatný dokument).

## **13 VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ OCHRANA PŘED BLESKEM**

Dle ČSN 62305-1/4 ed.2 je nutné vypracovat ocenění rizika budovy či objektu, ze které vyjde požadovaná třída LPS. Ochrana před bleskem se skládá:

Vnější ochrana – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

Vnitřní ochrana – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím.

### **13.1 Vnější ochrana**

Viz samostatná PD elektro vč. ochrany systému FVE.

### **13.2 Vnitřní ochrana**

Z hlavní ochranné přípojnice MET je vyveden vodič CY 16, do rozvaděče RFVE. Dále budou vzájemně propojeny všechny kovové konstrukce, tj. střídač, kabelové žlaby, pomocí vodičů CYA 6zl, ale i všechna elektrická zařízení na ekvipotenciálovou přípojnici. Vodiče pospojení a ani DC kabely od FV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná bezpečná vzdálenost. Při této variantě, umístění FV panelů je zapotřebí se dále zabývat pouze indukovaným přepětím – pokud jímací vedení je instalováno. Přímý úder blesku nebo nekontrolované přeskoky nehrozí.

## **14 KABELOVÁ ČÁST**

Fotovoltaická instalace musí být provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PVC zabraňující šíření plamene. Nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 01 65 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka). Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 je nutné dodržet min. odstup DC vedení od AC vedení, včetně slaboproudu.

Kabelové rozvody budou 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 – bezhalogenové, oheň retardující, s nízkou dýmivostí, se zvýšenou odolností proti hoření
- kabely AC – CYKY-J

#### **14.1 Kabelová trasa DC**

Hlavní trasa od FV panelů bude vedena po střeše, v plném kovovém elektroinstalačním žlabu (provedení pozink) s víkem až ke kabelovému prostupu do nástavby.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou požárně utěsněny. Kabelová trasa mezi RFVE a střídačem bude vedena v plném kovovém elektroinstalačním žlabu.

#### **14.2 Kabelová trasa AC**

Hlavní kabelová trasa bude vedena kabelem CYKY-J 5x 6 od rozváděče el. výroby RFVE k rozváděči společné spotřeby RHs. Hlavní kabelová trasa bude vedena v plném kovovém elektroinstalačním žlabu. Kabelová trasa mezi RFVE a střídačem bude vedena kabelem CYKY-J 5x 6, uloženým v plném kovovém elektroinstalačním žlabu. Kabelová trasa mezi RFVE a a řídicí jednotkou TIGO TAP bude vedena pomocí datové kabelu (UTP cat5e), uloženým v chrániče.

#### **14.3 Kabelové prostupy**

Utěsnění prostupů rozvodů a instalací požárně dělícími konstrukcemi musí být řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. 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 90minut. Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů, prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m  $\pm$  1, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností požárně dělící konstrukce, kterou prostupuje max. 90minut. Toto se nevztahuje na kabely respektive zařízení navržené podle ČSN 730848, nebo na vodiče a kabely, které nešíří požár.

### **15 REGULACE VÝKONU FVE**

El. výroba bude vybavena úroňovým řízením činného výkonu dle požadavků lokálního distributora, které budou definovány v obchodně - technickém vyjádření. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v úrovních 0% a 100% jmenovitého výkonu.

Regulace výkonu FVE bude spočívat v odpojení celé kabelové trasy vedoucí z RHs do RFVE. K odpojení dojde již na úrovni RHs – viz výkresová část.

**Případné změny mohou být obsahem obchodně-technického vyjádření provozovatele distribuční soustavy.**

## **16 CERTIFIKACE, SCHVALOVÁNÍ, REALIZACE, EMC**

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 sb. 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 vyhl. 20/79 Sb. A jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhl.20/79 Sb. V souladu se zákonem č.50/76 sb.v platném znění § 47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. Dodavatelská a montážní organizace FVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhl. 48/82 Sb.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/97 Sb. a nařízení vlády č. 169/97 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 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, spínacími přepětími.

## **17 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Vlastní provoz nesmí nijak narušit 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 bude 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.

## **18 OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PŘI PRÁCI**

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN 50110-1, ČSN 50110-2 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 NV 194/2022 Sb..

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

- Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.
- Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle 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.



## 19 OBSLUHA A ÚDRŽBA VÝROBNY EL. ENERGIE

Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:

- Po jednom roce provést kontrolu mech. úchytů FV panelů, AL konstrukcí a jejich dotažení
- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelech v zimních měsících
- Vizuální kontrola FV panelů

Činnosti, které může provádět osoba s příslušným oprávněním dle NV 194/2022 Sb.:

- „VAROVÁNÍ“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný.
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.
- „POZOR“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.
- Před začátkem prací na FVE je třeba zajistit, aby DC i AC, byly bezpečně odpojeny.
- Po jednom roce překontrolovat:
  - dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
  - uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
  - upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči



## 20 PERIODICKÁ REVIZE

Po čtyřech letech musí být provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712 ed.2. Periodická revize, bude obsahovat:

- Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
- Kontrola izolačního stavu kabelů
- Funkční zkouška nastavení síťových ochran, včetně odzkoušení gradientu nárůstu

## 21 ZÁVĚR

Při montáži modulů a střídače je nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména Zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, Zákonem č. 180/2005 Sb. v platném znění, vyhláškou ERÚ č.51/2006 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.

---

V Praze dne 15.12.2023

za DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Leoš Martiš

Tel. +420 234 054 284