

## **-OBSAH:**

<b>1</b>	<b>VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE A STAVBY .....	3
1.2	INFORMACE O POZEMKU .....	3
1.3	SPECIFIKACE VÝROBNY ELEKTRICKÉ ENERGIE .....	4
1.4	POPIS INVESTIČNÍHO ZÁMĚRU.....	4
1.5	CÍL A ROZSAH PROJEKTU .....	5
1.6	VYMEZENÍ SYSTÉMOVÉ HRANICE .....	5
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....</b>	<b>6</b>
2.1	NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY .....	6
2.2	DRUH PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY .....	6
2.3	KRYTÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....	6
2.4	OCHRANA PROTI ZKRATU A PŘETÍŽENÍ, ZKRATOVÉ PROUDY.....	6
2.5	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM.....	6
2.6	OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ.....	7
2.7	STANOVENÍ VYHRAZENÝCH EL. TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, JEJICH ZAŘAZENÍ DO TŘÍD A SKUPIN.....	7
<b>3</b>	<b>ROZVADĚČE .....</b>	<b>8</b>
3.1	ROZVADĚČ HR – PAM BLOK A.....	8
3.2	ROZVADĚČ RH1 – PCHO BLOK G.....	8
3.3	ROZVADĚČ RDAC1 – PAM BLOK A .....	8
3.4	ROZVADĚČ RDA2 – PCHO BLOK G.....	8
3.5	ROZVADĚČ AXY – TRAFOSTANICE .....	8
3.6	ROZVADĚČ RT1 – TRAFOSTANICE .....	8
3.7	ROZVADĚČ RT2 – PAM BLOK A .....	9
3.8	ROZVADĚČ RT3 – PCHO BLOK G .....	9
<b>4</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>10</b>
4.1	VÝCHOZÍ PODKLADY .....	10
4.2	POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....	10
4.3	DEFINICE TYPŮ INSTALOVANÝCH FOTOVOLTAICKÝCH MODULŮ, MĚNIČŮ A OSTATNÍCH KOMPONENTŮ .....	10
4.4	DEFINICE GARANCÍ ŽIVOTNOSTI ROZHODUJÍCÍCH JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ FVE .....	11
4.5	ROZVADĚČE RDAC1 A RDAC2 FVE .....	11
4.6	DATOVÁ SÍŤ DISPEČERSKÉHO ŘÍZENÍ .....	11
4.7	NÁVRH ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE .....	11
4.8	INTEGRACE DO STÁVAJÍCÍHO ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU.....	12
<b>5</b>	<b>ZKRATOVÉ POMĚRY.....</b>	<b>12</b>
5.1	POUŽITÉ ZKRATKY .....	12
5.2	VÝCHOZÍ PODMÍNKY .....	12
<b>6</b>	<b>OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM, UZEMNĚNÍ .....</b>	<b>14</b>
6.1	OCHRANA PŘED BLESKEM (LPS) .....	14
6.2	OCHRANA PROTI IMPULSNÍMU PŘEPĚTÍ.....	14
6.3	UZEMŇOVACÍ SOUSTAVA .....	14
<b>7</b>	<b>POŽADAVKY EG.D NA PARAMETRY A VYBAVENÍ NOVÉHO ZDROJE A JEJICH SPLNĚNÍ ..</b>	<b>15</b>
7.1	PROVEDENÍ FAKTURAČNÍHO MĚŘENÍ A JEHO UMÍSTĚNÍ .....	15
7.2	ROZHRANÍ PRO DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ, MĚŘENÍ A SIGNALIZACI.....	15
7.3	POŽADAVKY NA OCHRANY VÝROBNY.....	16
7.4	ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU .....	18
7.5	DYNAMICKÁ PODPORA SÍTĚ A FUNKCE P(F), P(U) .....	18
<b>8</b>	<b>POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>POŽÁRNÍ PŘEPÁŽKY .....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>KABELOVÉ ROZVODY .....</b>	<b>21</b>

<b>11</b>	<b>BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY .....</b>	<b>22</b>
11.1	PŘEDPISY A NORMY .....	22
11.2	ZÁKONNÉ POŽADAVKY NA DODAVATELE .....	23
11.3	MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU .....	23
11.4	ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY .....	24
11.5	POVINNOSTI PROVOZOVATELE.....	25

## 1 Všeobecné údaje

### 1.1 Identifikační údaje zadavatele a stavby

**Název stavby:** Instalace FVE Nemocnice Tábor  
**Místo stavby:** Kpt. Jaroše 2000/10, 390 03 Tábor  
**Investor:** Nemocnice Tábor, Kpt. Jaroše 2000/10, 390 03 Tábor

**Stupeň PD:** Dokumentace pro výběr zhotovitele

### 1.2 Informace o pozemku

**Adresa objektu:** kpt. Jaroše 2000/10 390 03 Tábor  
**Kraj:** Jihočeský

### Situační mapa



### 1.3 Specifikace výroby elektrické energie

Specifikace zařízení – výroba

Umístění zařízení – kpt. Jaroše 2000/10, 390 03 Tábor  
typ výroby: fotovoltaická na objektu  
způsob provozu výroby: přebytky do distr. soustavy

Místo připojení

místo připojení: kabelová síť VN – rozvaděč VN v TS zákazníka  
hranice vlastnictví: Zařízení PDS končí odpínačem(včetně) v poli rozvaděče(kobce) v TS  
spínací prvek k odpojení výroby: odpínač v TS

Technické údaje odběrného/předávacího místa  
celkový instalovaný výkon: 126,035 kW

Způsob a provedení měřicí soupravy

měření na vn

umístění měřicího zařízení – stávající ve vn rozvodně

převod měřicích transformátorů proudu 30/5A.

Převod měřicích transformátorů napětí 22kV/ $\sqrt{3}$ /0.1.Přesnost MTN 0.5, MTP 0.5S ,10VA.

Vývody z převodních transformátorů jsou do zkušební svorkovnice Zs1A.

### 1.4 Popis investičního záměru

Záměrem je vybudovat střešní fotovoltaickou elektrárnu na střechách nemocnice Tábor. Tento decentralizovaný zdroj bude primárně sloužit k pokrytí vlastní spotřeby elektrické energie v dané lokalitě, čímž se sníží potřebné množství odebírané elektrické energie z distribuční sítě, jež je převážně vyráběna v neekologických centrálních zdrojích a je nutné ji na velké vzdálenosti transportovat do místa spotřeby.

Investiční záměr se zaměřuje na využití velké střešní plochy existujících objektů k výrobě elektrické energie pomocí obnovitelného zdroje (OZE). Vyrobená elektrická energie z OZE bude primárně využita k pokrytí vlastní spotřeby elektrické energie nemocnice. Tím dojde ke snížení množství odebírané elektrické energie z distribuční sítě, a snížení výdajů na provoz, zejména v letních měsících. Realizace projektu přispěje ke snížení emisí skleníkových plynů a snížení energetické závislosti na zdrojích fosilních paliv.

Udržitelnost a další rozvoj projektu

Požadovaná udržitelnost dotačního projektu je 5 let, a to ode dne schválení posledního vyúčtování, příp. závěrečné žádosti o platbu. Hlavní komponenty, kterými jsou fotovoltaické moduly a měniče budou mít životnost překračující udržitelnost projektu.

U fotovoltaických modulů (panelů) musí být výrobcem garantovaná min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původní hodnoty výkonu min.10letá produktová záruka. U měničů musí být garantovaná záruka výrobce či dodavatele min. 10 let. Pravidelným servisem a periodickými revizemi bude zajištěn jak bezpečný, tak i spolehlivý provoz systému i po uplynutí doby udržitelnosti projektu.

#### Organizační zajištění

Investor bude dohlížet ať už přímo, nebo prostřednictvím pověřené osoby/subjektu na celý průběh realizace projektu, od projekčních prací, samotnou výstavbu, až po finální dokončení a uzavření projektu a jeho propagace. Zajistí odborný technický a autorský dozor.

### 1.5 Cíl a rozsah projektu

Předmětem projektu je vytvořit podklady pro výběrové řízení na zhotovitele stavby výrobní elektrické energie na blocích A a G v Nemocnici Tábor.

Pozn.: tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci pro stavební povolení a provedení stavby dle přílohy č. 12/13, vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

### 1.6 Vymezení systémové hranice

Dodavatel stavby FVE provede v rámci realizace FVE všechny nezbytné úpravy stavební, elektro a případné další potřebné pro splnění platných legislativních požadavků a požadavků provozovatele DS tak, aby FVE byla připojena do rozvodné sítě provozovatele DS.

## 2 Základní technické údaje

### 2.1 Napěťové soustavy

V tomto projektu budou použity následující napěťové soustavy:

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| a) Silová soustava:      | 3NPE AC 50Hz 400/230V / TN-C-S |
| b) Ovládací soustava:    | 1NPE AC 50Hz 230V / TN-S       |
|                          | 2PE 24V DC / SELV              |
| c) DC strana FVE systému | 2DC 750-900V                   |

### 2.2 Druh prostředí, vnější vlivy

V souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2/Z1 bylo provedeno posouzení odbornou komisí a byl stanoven písemný doklad – protokol o určení vnějších vlivů č. VV2022-12-01.

### 2.3 Krytí elektrických zařízení

Ochrana před vnějšími vlivy el. zařízení má přímou návaznost na protokol o určení vnějších vlivů a musí odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-5-51 na krytí el. zařízení. Použitá elektrická zařízení jsou v krytí, které odpovídá požadavkům výše uvedené normy, a které je zaručováno výrobcem.

### 2.4 Ochrana proti zkratu a přetížení, zkratové proudy

Je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-43, ed. 2. Proti zkratu je zařízení chráněno pojistkami a zkratovými ochranami jističů. Proti přetížení jsou el. spotřebiče a kabely chráněny tepelnými ochranami jističů. Jejich typy a hodnoty jsou uvedeny v projektové dokumentaci.

### 2.5 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

#### Základní ochrana

V souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 je u elektrických instalací nízkého napětí zajištěna základní ochrana před úrazem elektrickým proudem následujícím způsobem:

- ochrana základní izolací živých částí
- ochrana kryty nebo přepážkami
- ochrana zábranou
- ochrana polohou
- malým napětím

#### Ochrana při poruše

Ochrana při poruše elektrického zařízení je zajištěna v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 následujícím způsobem:

- ochrana automatickým odpojením od zdroje
- ochrana použitím zařízení třídy II nebo s rovnocennou izolací
- proudovým chráničem s  $I_{\text{rez}}=30\text{mA}$
- doplňujícím ochranným pospojováním

## **2.6 Ochrana proti přepětí**

Je řešena v souladu s platnými normami ČSN a EN. Ochrana proti přepětí vychází z koncepce pospojování na stejný potenciál. Neživé části jsou pospojovány přímo, živé části pak přes svodiče přepětí na hlavní ochrannou svorku nebo přípojnicí ochranného uzemnění zařízení.

Pro plnou ochranu proti účinkům přepětí je navržena ochrana třístupňová T1-T2-T3.

## **2.7 Stanovení vyhrazených el. technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin**

Dle nařízení vlády č. 190 z roku 2022 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a bližších podmínek jejich bezpečnosti je navrhované zařízení zařazeno do třídy I. a skupiny D.

### 3 Rozvaděče

#### 3.1 Rozvaděč HR – PAM blok A

Stávající rozvaděč HR je umístěn v rozvodně bloku A na 1NP. V rozvaděči bude doplněn jištěný vývod 160A pro nový rozvaděč RDAC1 a vyvedení výkonu FVE (97,37kW).

#### 3.2 Rozvaděč RH1 – PCHO blok G

Stávající rozvaděč HR je umístěn v rozvodně bloku G na 1PP. V rozvaděči bude doplněn jištěný vývod 63A pro nový rozvaděč RDAC2 a vyvedení výkonu FVE (28,665kW).

#### 3.3 Rozvaděč RDAC1 – PAM blok A

Nový skříňový oceloplechový rozvaděč bude umístěn ve strojovně VZT bloku A na 1NP.

Z rozvaděče o rozměrech 800 x 2000 x 400 mm (s odchylkou rozměrů +-15%) bude napojena technologie FVE (střídače). V rozvaděči budou:

- přepětová ochrana T1+T2
- stykače rozpadového místa bloku A
- U-f ochrana
- Měření a návaznosti na rozvaděč dispečerského řízení

#### 3.4 Rozvaděč RDA2 – PCHO blok G

Nový skříňový oceloplechový rozvaděč bude umístěn v rozvodně bloku G na 1PP.

Z rozvaděče o rozměrech 600 x 2000 x 400 mm (s odchylkou rozměrů +-15%) bude napojena technologie FVE (střídače). V rozvaděči budou:

- přepětová ochrana T1+T2
- stykače rozpadového místa bloku A
- U-f ochrana
- Měření a návaznosti na rozvaděč dispečerského řízení

#### 3.5 Rozvaděč AXY – trafostanice

Nový nástěnný oceloplechový rozvaděč bude umístěn v trafostanici. Bude splňovat požadavky EG.D dle přílohy č.3. V rozvaděči o rozměrech 600 x 1000 x 250 mm (s odchylkou rozměrů +-15%) bude osazen řídicí systém pro dispečerské řízení výroby FVE. Řídicí systém bude dodávkou společnosti EG.D.

#### 3.6 Rozvaděč RT1 – trafostanice

Nový nástěnný oceloplechový rozvaděč bude umístěn v trafostanici.

Z rozvaděče o rozměrech 600 x 800 x 265 mm (s odchylkou rozměrů +-15%) bude napojeno dispečerské řízení výroby FVE. V rozvaděči budou:

- přepětová ochrana komunikační linky
- signály do řídicího systému AXY01
- řídicí systém
- zdroj 230VAC/24VDC, včetně UPS modulu a akumulátoru 42Ah



### 3.7 Rozvaděč RT2 – PAM blok A

Nový nástěnný oceloplechový rozvaděč bude umístěn ve strojovně VZT bloku A na 1NP.

Z rozvaděče o rozměrech 600 x 800 x 265 mm (s odchylkou rozměrů  $\pm 15\%$ ) bude napojeno dispečerské řízení výroby FVE. V rozvaděči budou:

- přepěťová ochrana komunikační linky
- sběr signálů z rozvaděče RDAC
- řídicí systém
- zdroj 230VAC/24VDC, včetně UPS modulu a akumulátoru 5Ah

### 3.8 Rozvaděč RT3 – PCHO blok G

Nový nástěnný oceloplechový rozvaděč bude umístěn v rozvodně bloku G na 1PP.

Z rozvaděče o rozměrech 600 x 800 x 265 mm (s odchylkou rozměrů  $\pm 15\%$ ) bude napojeno dispečerské řízení výroby FVE. V rozvaděči budou:

- přepěťová ochrana komunikační linky
- sběr signálů z rozvaděče RDAC
- řídicí systém
- zdroj 230VAC/24VDC, včetně UPS modulu a akumulátoru 5Ah

## 4 Technické řešení

### 4.1 Výchozí podklady

Jako výchozí podklad pro technický návrh je především návrh rozmístění a počtu PV panelů na jednotlivých střechách, výkonu FVE v rozpadových místech a informace o stávajícím stavu od investora.

### 4.2 Popis navrženého technického řešení

Silové vývody pro nové rozvaděče FVE budou z rozvaděčů RH1 a HR objektů PAM a PCHO.

Budou instalovány nové rozvaděče RDAC1 a RDAC2, první pro výkon 97,370kW a druhý pro výkon 28,665kW. V rozvaděčích budou rozpadová místa, přepětové ochrany AC a síťové ochrany.

Snímání požadovaných stavů do dispečerského systému řízení EG.D bude moduly RTU propojenými přes komunikační síť ethernet.

Rozvaděč AXY01 pro dálkové řízení výroby EG.D bude umístěn ve vn rozvodně. Požadované měření z předávacího místa bude realizované z druhých vinutí MTP a MTN. Pokud stávající MTN a MTP nemají druhá jádra, budou vyměněny za nové, nebo budou přidány další MTP a MTN.

Signály z rozpadových míst a regulace činného výkonu bude rozvaděčem řídicího systému výroby umístěného v blízkosti rozvaděče AXY01. Tento rozvaděč bude spojen komunikačním kabelem po síti ethernet s RTU v rozvaděčích RDAC1 a RDAC2.

Informace ze střídačů o aktuálním výkonu a statistická data, jako i povelování střídačů bude přes datalogger. Výrobce nebo značka dataloggeru může být libovolná, nutná podmínka je možnost dataloggeru komunikovat se všemi typy použitých střídačů. Pokud na trhu nebude k dispozici datalogger, který umí komunikovat se střídači od různých výrobců, musí být všechny střídače od jednoho výrobce. Přípojně místo pro datový kabel pro monitoring FVE bude stanoveno v prováděcí PD.

Přesný rozsah poskytovaných dat bude navržen zhotovitelem, předpokládají se informace o aktuálním výkonu a statistické údaje o výrobě.

Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše.

Kabely na střeše a ke střídačům budou vedeny v plných kabelových žlabech.

Budou instalovány DC stykače na každém stringu tak, aby v případě požáru došlo k bezpečnému odpojení. Ochrana před přepětím je specifikována v kapitole č. 6.

### 4.3 Definice typů instalovaných fotovoltaických modulů, měničů a ostatních komponentů

Budou použity fotovoltaické moduly (panely), měniče a ostatní komponenty splňující potřebné certifikace pro použití v České republice, splňující požadavky PPDS a „Smlouvy o připojení výroby a technických podmínek připojení 4121970682“. Investor umožňuje splnění podmínek „Smlouvy o připojení výroby a technických podmínek připojení 4121970682“ variantními řešeními za podmínky dodržení požadovaných parametrů výroby bez ohledu na konkrétní výrobce nebo výrobky. Ke střídačům doloží výrobce „Prohlášení o splnění podmínek nastavení ochrany a nastavení regulací Q(U), P(U), P(f a LVRT“, nebo v případě použití centrální síťové ochrany „Protokol o nastavení a přezkoušení ochrany“

#### 4.4 Definice garancí životnosti rozhodujících jednotlivých prvků FVE

##### Fotovoltaické panely

Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovaná výrobcem

Min. 10 letá produktová záruka garantovaná výrobcem.

Minimální účinnost fotovoltaickým monokrystalických modulů je 19%.

##### Střídače (měniče)

Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.

Minimální účinnost měničů je 97%.

##### Nosné konstrukce panelů

Neinvasivní nosná konstrukce s orientací panelů východ/západ z žárově zinkované oceli nebo hliníku se zárukou výrobce či dodavatele trvající min. 10 let.

**Jsou-li v dokumentaci nebo jejich přílohách uvedeny konkrétní obchodní názvy, jedná se pouze o vymezení požadovaného standardu. Investor umožňuje i jiné technicky a kvalitativně srovnatelné řešení.**

#### 4.5 Rozvaděče RDAC1 a RDAC2 FVE

Rozvaděče budou provedeny na zkratovou odolnost 35kA. Přívody do rozvaděčů budou kabely z rozvaděčů nn RH1 a HR. V rozvaděčích RH1 a HR bude nutno přidat jištění vývodů pro rozvaděče FVE. Rozvaděče RDAC-FVE budou obsahovat hlavní jistič, rozpadové místo (stykač) odjištěné vývody pro jednotlivé střídače a dále měření a signály do rozvaděče dispečerského řízení. Bezpečnostní tlačítka odstavení FVE budou umístěna podle požadavku PBŘ a na rozvaděčích RDAC-FVE.

#### 4.6 Datová síť dispečerského řízení

Z důvodu dispečerského řízení bude nutné zrealizovat datové propojení mezi rozvaděči:

- RT1 – trafostanice
- RT2 – objekt A
- RT3 – objekt G

V projektu je navrženo položení nového optického kabelu do připravené stávající chráničky mezi objekty trafostanice a ředitelství. Pro další napojení mezi ředitelstvím a objekty A a G bude využita stávající kabeláž / datová síť.

#### 4.7 Návrh rozmístění technologie

„Vizualizace je ilustrativního charakteru, přičemž konkrétní rozložení panelů s ohledem na stavební poměry a konkrétní použité komponenty určuje dodavatel na základě vlastního uvážení.“

#### 4.8 Integrace do stávajícího energetického managementu

Dodavatel zajistí integraci a přenos hodnot z výroby FVE do stávajícího energetického managementu v rozsahu:

- Vzdálený dohled FVE – signalizace poruchy
- Data o aktuálním výkonu
- Data o výrobě (denní, měsíční, roční)

### 5 Zkratové poměry

#### 5.1 Použité zkratky

cos - účinník  
Icu - jmenovitá mezní vypínací schopnost přístroje (efektivní hodnota).  
Ik“ - počáteční rázový zkratový proud, (efektivní hodnota)  
In - jmenovitý proud přístroje. U jističů dán zpravidla použitou spouští.  
io - omezený proud (špičková hodnota)  
ip - nárazový zkratový proud (špičková hodnota)  
Ip - předpokládaný proud (efektivní hodnota)  
Ir - redukováný jmenovitý proud nastavený regulačními prvky spouště  
Is - proud přepočtený na sekundární stranu transformátoru  
Sk - zkratový výkon vn sítě  
Sr - zdánlivý výkon transformátoru  
U - napětí v daném místě rozvodu  
Un - jmenovité napětí sítě  
Un +/- xx% - napětí v daném místě rozvodu vyjádřené pomocí odchylky v % od jmenovitého napětí  
Un sítě (+ xx % pro přepětí, - xx% pro podpětí)  
U0 - jmenovité střídavé napětí proti zemi  
U1 - primární napětí transformátoru v kV  
U2 - sekundární napětí transformátoru ve V  
uk - napětí nakrátko transformátoru

#### 5.2 Výchozí podmínky

FVE bude připojena z TS č.979342 z napěťové hladiny 22kV provozovatele EG.D přes vlastní transformátory odběratele 800kVA.

##### Napájecí soustava

Jmenovité napětí nadřazené soustavy	UnQ 22kV
Maximální hodnota zkratového proudu (kvalifikovaný odhad)	$I_k'' \leq 2,86 \text{ kA}$
Úhel náhradní zkratové impedance	$\Psi 58,8^\circ$
Uvažovaný napěťový součinitel dle EN 60909-0 ed. 2	c 1,1 -
Dopočtený zkratový výkon v místě připojení	$Sk'' \leq 109 \text{ MVA}$
Dopočtený poměr zkratové impedance	R/X 0,606
Dopočtený součinitel nárazového zkratového proudu	k 1,179
Dopočtený nárazový (dynamický) zkratový proud	ip 4,8kA
Uvažovaná doba trvání zkratu dle ČSN EN 61936-1, čl. 4.2.4	TK 1s

Dopočtený součinitel pro tepelný účinek stejnosměrné složky zkratového proudu	$m$	0,006
Uvažovaný součinitel pro tepelný účinek střídavé složky zkratového proudu	$n$	1
Dopočtený ekvivalentní (krátkodobý) oteplovací zkratový proud	$I_{th}$	2,87kA
Dopočtený koeficient pro výpočet ekvivalentního oteplovacího proudu	$k_e$	1,003
Přepočtená ekvivalentní zkratová impedance napájecí soustavy	$Z_{qt}$	1,615 mW
Dopočtená ekvivalentní zkratová resistance napájecí soustavy	$R_Q$	0,837 mW
Dopočtená ekvivalentní zkratová reaktance napájecí soustavy	$X_Q$	1,38 mW

### Transformátory

Výrobce a typ: Sachsen-Bayerische Starkstrom gerätebau GmbH, DOTEL 800 H/20

Parametry:

Zapojení Dyn1

Zdánlivý výkon 800kVA

Primární napětí 22kV $\pm$ 5%

Sekundární napětí 400V

Primární proud 21A

Sekundární proud 1155A

Napětí nakrátko  $u_k = 6,0\%$

Ztráty nakrátko  $P_k = 11\,00W$

Sekundární zkratová resistance transformátoru  $R_t = 2,75\,m\Omega$

Sekundární zkratová reaktance transformátoru  $Z_t = 11,68\,m\Omega$

Zkratové poměry na výstupu z transformátoru  $I_k = 18,80kA$   $I_p = 40,0kA$

### Kabelový přívod k jističům transformátorů

3 x3x NYY 240mm, délka cca 10m

### Jističe transformátorů

Compact NS1000 H,  $I_n = 1000A$

### Přívody do nn rozvaděčů

Z nn rozvodny je přívod do rozvaděče HR pro vývod do FVE 97,370kW je proveden třemi kabely CYKY-J 3x240+120mm, ukončenými na třech vypínačích 400A dále sdružených do jističe 800A.

Přívod do rozvaděče RH1 pro vývod FVE 28,665kW je CYKY-J 3x120+50mm, ukončený na jističi 400A. Každý rozvaděč je připojen z jiného transformátoru.

### Zkratové odolnosti rozvaděčů

Rozvaděče HR a RH1 jsou provedeny na zkratovou odolnost 35kA. Lze důvodně předpokládat, že pro nové rozvaděče pro FVE bude stačit stejná zkratová odolnost.

## 6 Ochrana před bleskem a přepětím, uzemnění

### 6.1 Ochrana před bleskem (LPS)

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 1 písm. a), se ochrana před bleskem musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit ohrožení života nebo zdraví osob.

Dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, § 3 odst. 1 písm. g), patří mezi minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku ochrana zařízení, které může být vystaveno účinkům atmosférické elektřiny, zejména zasažení bleskem. **Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-3 a případná úprava soustavy pro ochranu před bleskem a přepětím bude zpracována v navazujícím stupni PD (DSP nebo DPS).**

#### Definice zón ochrany před bleskem:

V dokumentaci jsou uvažovány tyto zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2:

- LPZ 0: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

### 6.2 Ochrana proti impulsnímu přepětí

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. c) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat komerční nebo průmyslové činnosti.

Dle ČSN 33 2000-5-534 ed. 2, čl. 534.4.1 jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepět'ové ochrany (SPD) typu 1; pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity SPD typu 2. SPD typu 2 nebo typu 3 pak mohou být zapotřebí v blízkosti citlivých zařízení. V otázce potřeby osazení SPD typu 3 je potřeba se řídit požadavky výrobců napájených zařízení.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.5 není-li uvedeno jinak ve výpočtu vyhodnocení rizika, musí se provést instalace SPD na DC straně a AC straně PV. Pokud jsou instalovány SPD na ochranu napájení, doporučuje se chránit také komunikační obvody.

Požadavky dle ČSN CLC/TS 50539-12, Obrázek 9: je-li vzdálenost E mezi PV moduly a měničem větší než 10 m, jsou na ochranu PV modulů a měniče nutné dvě SPD (při vzdálenosti do 10 m stačí SPD pouze na straně měniče)

Svodiče přepětí technických parametrů dle ČSN CLC/TS 50539-12, Příloha A budou osazeny v jednotlivých krabicích MX.

Přepět'ové ochrany AC budou instalovány v rozvaděčích FVE.

### 6.3 Uzemňovací soustava

Uzemnění objektů zůstává stávající beze změn.

## **7 Požadavky EG.D na parametry a vybavení nového zdroje a jejich splnění**

### **7.1 Provedení fakturačního měření a jeho umístění**

Pro výrobu elektřiny připojenou k přenosové nebo distribuční soustavě vysokého napětí, musí být dle § 3 odst. 2 písm. e) vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, osazeno měření typu A.

Elektroměrový rozváděč a fakturační měření pro nepřímé měření a související měřicí zařízení v odběrném či předávacím místě napojeném z distribuční sítě vn budou provedeny dle požadavků připojovacích podmínek EG.D a budou splňovat požadavky PNE 35 7031.

Při instalaci fotovoltaického (PV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob v místě měření elektrické energie dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy.

Fakturační měření je v současné době na vn straně, umístěné ve vn rozvodně. Jeho změna v rámci stavby FVE se nepředpokládá. Z poskytnuté dokumentace investorem není zcela jasné, jestli jsou použité MTP a MTN jednojádrové nebo dvoujádrové. EG.D v rámci dispečerského řízení požaduje snímání stavů v předávacím místě (místo fakturačního měření). Pokud jsou převodní transformátory fakturačního měření jednojádrové, bude je nutno vyměnit za dvoujádrové, nebo přidat další. V rámci DVZ je počítáno s výměnou a osazením nových dvoujádrových převodních transformátorů.

### **7.2 Rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci**

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 23 odst. 3 písm. p), je výrobce elektřiny povinen vybavit výrobu elektřiny s instalovaným výkonem 100 kW a více zařízením umožňujícím dispečerské řízení výroby elektřiny a udržovat toto zařízení v provozuschopném stavu.

Dle vyhlášky č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 6, odst. 2, musí být výroby elektřiny s instalovaným výkonem od 100 kW včetně do 400 kW vybaveny rozhraním pro přenos dat a pro dispečerské řízení provozovatelem distribuční soustavy, ke které jsou připojeny, a musí umožňovat řízení dodávaného činného výkonu, řízení jalového výkonu a napětí, a přenosy údajů z měření činného a jalového výkonu a napětí.

Dle vyhlášky č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 6, odst. 1, musí být výroby elektřiny, které podléhají dispečerskému řízení, vybaveny spínacím prvkem, umožňujícím odpojení od elektrizační soustavy. Tento prvek musí zůstat funkční i po odpojení výroby od elektrizační soustavy, musí být vybaven dálkovým ovládáním z technického dispečinku provozovatele, k jehož soustavě je výroba elektřiny připojena, pokud nelze výrobu samostatně dálkově ovládat z tohoto dispečinku jiným způsobem, musí být vybaven signalizací stavu, a musí být kdykoliv přístupný provozovateli příslušné soustavy, k níž je výroba elektřiny připojena. Výroba musí být schopna víceúrovňového řízení činného výkonu (dle níže uvedených úrovní) pomocí dispečerského systému řízení EG.D.

Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních O, 30, 60 a 100 % jmenovitého výkonu. Regulace mezi jednotlivými stupni musí probíhat bez přechodu na mezistupeň 100%, nebo 0%. Úroveň 0% znamená odpojení výroby ve všech rozpadových místech. Výroba je ze strany PDS řízena pouze v případech stanovených úst. § 25 odst. 3 písm. d) a § 26 odst. 5 EZ a to za podmínek stanovených Energetickým zákonem. Jedná se o možnost přechodné změny dodávky výkonu výroby, tj. výroba nesmí překročit stanovenou hodnotu, je ale možné výrobu

provozovat s nižším výkonem dle potřeby, nebo možností provozovatele výroby, nebo přerušení dodávky výkonu výroby, tj. dočasné (na nezbytně nutnou dobu) "odpojení" výroby. Na dispečink provozovatele DS musí být zajištěn přenos měření a signalizace v rozsahu specifikovaném v připojovacích podmínkách EG.D. Ilustrativní vzor je v příloze.

K regulaci, přenosu měření a signalizace bude použita jednotka RTU v majetku EG.D umístěná v typizovaném rozvaděči AXY01. Požadavky na rozvaděč AXY01 jsou v příloze. Přenos informací bude realizován přes rozhraní definované v připojovacích podmínkách EG.D, analogovými a digitálními signály. Žadatel je povinen pro tento přenos informací zajistit příslušné technické, ovladačí a organizační předpoklady. Přesný rozsah přenášených informací bude specifikován ve fázi PD pro realizaci.

Vzhledem k velikosti zdroje a jeho možnému vlivu na signál HDO není nutné, aby součásti provádějící projektové dokumentace výroby a jejího technologického napojení na DS byla i přesná specifikace technického opatření k zamezení nežádoucího vlivu výroby na úroveň signálu HDO.

### 7.3 Požadavky na ochrany výroby

Podle PPDS, příloha 4, z 02/2022, opatření na ochranu vlastní výroby (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 3.5.9 PPDS. U zařízení schopných ostrovního provozu je třeba zajistit chránění i při ostrovním provozu. Nastavení ochrany ve vazbě na DS určuje PDS. Nastavení frekvenčních ochrany zohledňuje kromě požadavků PDS také požadavky provozovatele přenosové soustavy. K ochraně vlastního zařízení a zařízení jiných odběratelů jsou potřebná další opatření využívající ochrany, které při odchylkách napětí a frekvence vybaví příslušná spínací zařízení podle části 7. Filosofie okamžitého odpojení výroby při poruchách v síti, která byla přijatelná při relativně malém podílu těchto zařízení, není udržitelná při jejich rostoucím podílu v DS. Proto mohou poklesy napětí při poruchách v síti vyvolat odpojení od sítě pouze ve výjimečných případech.

#### Nastavení ochrany rozpadového místa požadované EG.D

Jako základní nastavení ochrany rozpadového místa jsou požadovány hodnoty v následující tabulce. Ochrany budou nastaveny na sdružené napětí.

Parametr		Nastavení pro vypnutí	Zpoždění [s] <sup>(2)</sup>
Nadpětí 3. stupeň	U >>>	1,2 Un	0,1
Nadpětí 2. stupeň <sup>(7)</sup>	U >>	1,15 Un	5
Nadpětí 1. stupeň <sup>(1)</sup>	U >	1,11 Un	0
Podpětí 1. stupeň	U <	0,7 Un	2,7 (0,5) <sup>(6)</sup>
Podpětí 2. stupeň	U <<	0,3 Un (0,45 Un) <sup>(3)</sup>	0,2 <sup>(8)</sup>
Nadfrekvence	f >	51,5 Hz	0,1
Podfrekvence	f <	47,5 Hz	0,1



Směr jalového výkonu a podpětí ( $Q \rightarrow$ & $U <$ ) <sup>(5)</sup>	0,85 $U_n$	$t_1 = 0,5s$
--	------------	--------------

- (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, třídy S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylna 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. Pokud v ochraně nebude toto měření dostupné tak nastavení 1. stupeň nadpětí bude 1,11  $U_n$  s časovým zpožděním 60 s.
- (2) Zpoždění u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek v souladu s Přílohou 4. PPDS
- (3) Tento napětový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3  $U_n$  se volí pro výrobní 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 výrobní připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.
- (4) Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitočtové závislém přizpůsobení výkonu.
- (5) Ochrana se použije u výroben s instalovaným výkonu nad 30 kVA, nestanoví-li PDS jinak.
- (6) Nastavení časového zpoždění 2,7 s je určeno pro nesynchronní VM, časové zpoždění 0,5 s je určeno pro synchronní VM.
- (7) V případě, že nebude dostupný 3. stupeň nadpětí  $U \gg$ , tak nastavení 2. stupně nadpětí  $U \gg$  bude 1,15  $U_n$  s časovým zpožděním 0,1 s.
- (8) Časové zpoždění 2. stupně podpětí musí být kratší, než je beznapětová pauza OZ vedení, do kterého je VM připojen.
- 7) Nastavení ochrany a jejich časová zpoždění udává PDS v závislosti na koncepci chránění, způsobu provozu (OZ), přípojném bodě (přípojnice transformovny nebo v síti) a výkonu výrobního modulu
- 8) Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích 0,4 kV. Časy vypnutí sestávají ze součtu časového nastavení a vlastních časů spínačů a ochrany.
- 9) Výrobce je povinen si zajistit sám, aby spínání, kolísání napětí, krátkodobá přerušování vč. OZ nebo jiné přechodové jevy v síti PDS nevedly ke škodám na jeho zařízení.
- 10) V souladu s ustanoveními § 11 odst. 1 písm. c) a § 23 odst. 3 písm. e) zákona č. 458/2000 Sb., Energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů a dále v souladu s PPDS Přílohou 4 je Výrobce povinen poskytnout součinnost k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu distribuční soustavy. Výrobce má tímto, mimo jiné, povinnost:
- Provádět kontroly a případné změny nastavení ochrany rozpadového místa Výrobní elektřiny na požadované hodnoty v souladu s ustanovením 4. přílohy PPDS bod 12.2: „PDS může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochrany pro oddělení od sítě, ochrany vazebního spínače a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1 a 8. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může PDS zadat zmíněné nastavení pro ochrany“.
  - Provádět kontroly správné funkce obvodů pro dálkové omezování činného výkonu a při zjištění závady obnovit jejich správnou funkci.
  - V případě, že Výrobce provozuje nesynchronní výrobní modul (tj. výrobní elektřiny nesynchronně připojená k elektrizační soustavě nebo připojené prostřednictvím výkonové elektroniky), jehož instalovaný výkon je roven nebo větší než 100 kW, je požadováno v souladu s požadavkem provozovatele přenosové soustavy (ČEPS, a.s.) nastavení frekvenčního odepínání (pokud to technologie výrobního modulu umožňuje), takto:
    - Plynule:
      - východí hodnota prahové frekvence je 50,2 Hz, statika  $s_2 = 5 \%$ , tj. 40 %  $P_{inst} / Hz$ ,
    - nebo skokově:
      - při vzrůstu kmitočtu nad 50,2 Hz odpojit 10 %  $P_i$ ,
      - při vzrůstu kmitočtu nad 50,5 Hz odpojit dalších 12 %  $P_i$ ,
      - při vzrůstu kmitočtu nad 50,8 Hz odpojit dalších 12 %  $P_i$ ,
      - při vzrůstu kmitočtu nad 51,1 Hz odpojit dalších 16 %  $P_i$ ,
      - při vzrůstu kmitočtu nad 51,5 Hz odpojit zbylých 50 %  $P_i$ .
    - Při poklesu kmitočtu odpojit výrobní modul až při 47,5 Hz.
  - Udržovat zařízení potřebná pro paralelní provoz výrobní elektřiny se sítí provozovatele distribuční soustavy neustále v bezvadném technickém stavu. Spínače, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení musí být v pravidelných lhůtách (minimálně jednou za čtyři roky) funkčně přezkoušeny odbornými pracovníky provozovatele Výrobní, nebo odborné firmy.

#### Provozní frekvenční rozsah

Výrobní se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty  $\pm 2 \text{ Hz/s}$ , přičemž RoCoF je měřen jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms. Možná doba trvání provozu pro jednotlivá frekvenční pásma je uvedena v grafu „Snížení činného výkonu v závislosti na síťové frekvenci“ níže.

#### Automatické opětovné připojení k DS

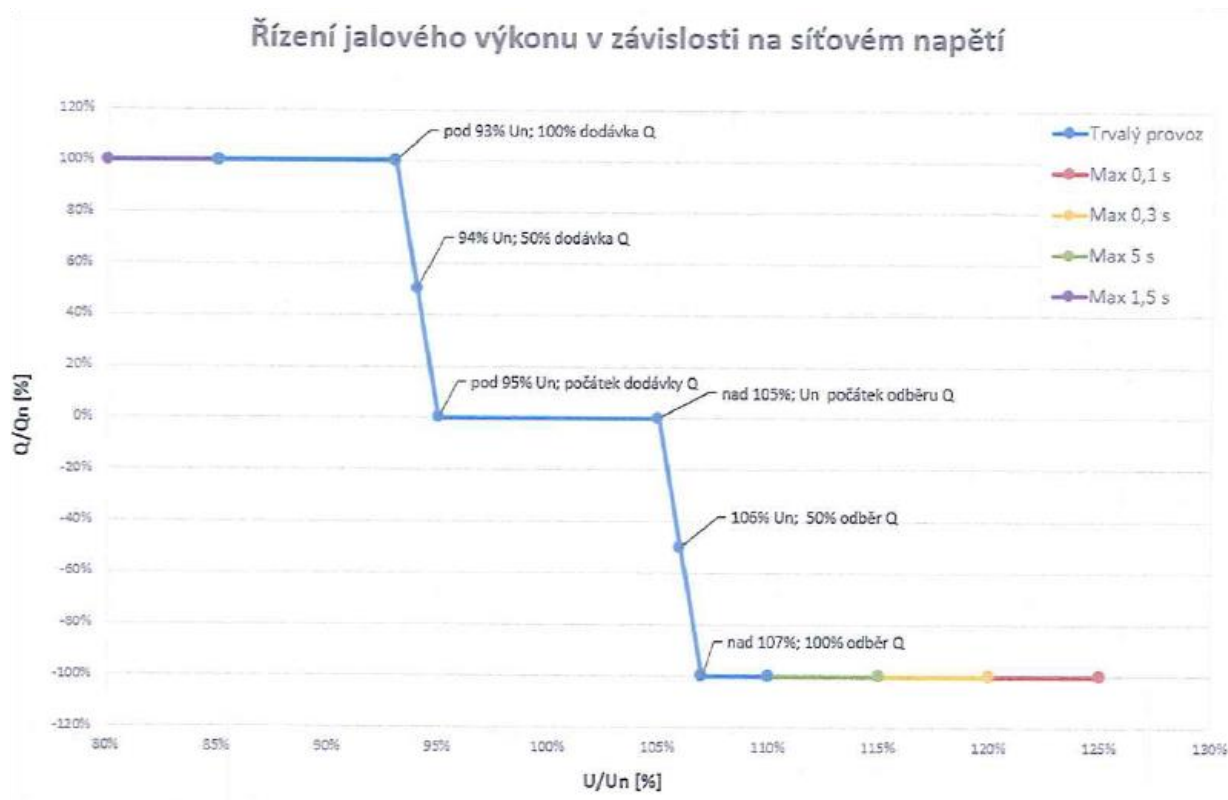
- Automatické připojení je povoleno, pokud PDS v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy nestanoví jinak a PDS nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vyslání omezovacího signálu 0%).
- Výrobní moduly odpojené od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence mohou být opětovně automaticky připojeny k DS dle kritérií daných článkem 13.7 Nařízení komise (EU) 2016/631 – Kodexu sítě pro připojení výroben RfG:
  - Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích:
    - Napětí: 80-110 % jmenovité hodnoty

• Frekvence: 47,7 – 50,05 Hz

- b) Postupné najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % P<sub>n</sub> za minutu. Není-li výrobní elektřina schopna postupného najetí na výkon, připojí se výrobní elektřina zpět k DS po době, kterou stanoví PDS v intervalu 0–20 min; při probíhající kontrole mezí napětí a frekvence dle bodu 1). Synchronizace výrobní se sítí musí být plně automatizovaná.

## 7.4 Řízení jalového výkonu

Dle Přílohy 4 PPDS, čl. 9.4.1 musí být od instalovaného výkonu 100 kVA říditelný jalový výkon výrobní. Řízení jalového výkonu v rozsahu účinníku nebo jalového výkonu u výrobní v minimálních mezích podle části 9.2.1.1 a 9.2.1.2 je součástí udržování kvality elektřiny a musí být využitelné kdykoliv.



## 7.5 Dynamická podpora sítě a funkce P(f), P(U)

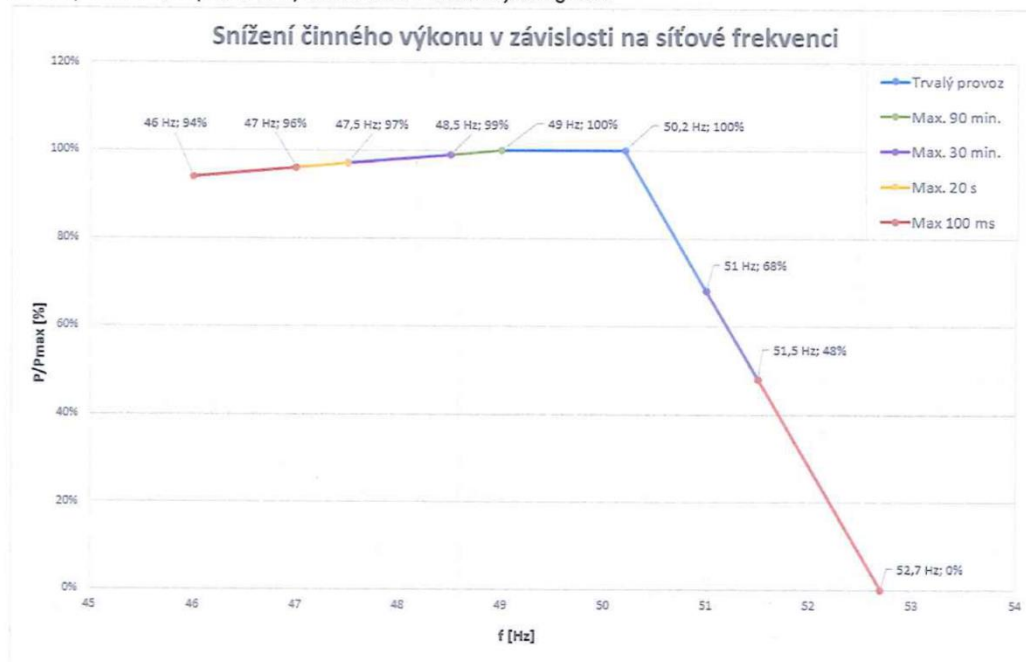
Dle Přílohy 4 PPDS, čl. 9.2.2 se musí výrobní podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti, při kterých dochází k poklesům napětí. To se týká všech druhů zkratů (jedno-, dvou-, i třífázových).

Požadované nastavení:

## Přizpůsobení činného výkonu

### 1) Funkce P(f)

Všechny výrobní připojené do DS musí být schopné snižovat činný výkon automaticky, v závislosti na kmitočtu v síti a podle poměrů v síti i podle povelů z řídícího dispečinku PDS, nebo se automaticky odpojit od DS. Mezní hodnoty frekvencí a z nich vyplývající nutnost regulace činného výkonu vyroben v závislosti na síťové frekvenci, jsou uvedeny v PPDS (Příloha 4, kapitola 9.3.) a dále také v následujícím grafu:



### 2) Funkce P(U)

Dle PPDS (Příloha 4, kapitola 9.3) musí být všechny výrobní připojené pomocí střídače s výkonem do 16A na fázi včetně a dále všechny výrobní s výkonem nad 16A na fázi připojené do DS na hladině NN, vybaveny generátory s funkcí pro řízení napětí činným výkonem. Konkrétní hodnoty funkce P(U) stanovuje PDS a jsou znázorněny v následujícím grafu:



## 8 Požárně bezpečnostní řešení

Konkrétní požárně bezpečnostní řešení nechá zhotovitel stavby zpracovat autorizovanou osobou.

Vypínací tlačítko FVE – nouzové odstavení CENTRAL STOP výrobní bude umístěno na rozvaděči. Pokud bude hasičem požadováno tlačítko CENTRAL STOP i vně objektu, kabelová vedení pro tlačítka lokálního vypínání FVE budou provedena kabelovou trasou s vyšší třídou funkčnosti kabelové trasy, odolávající plamenům. V rámci dokumentace výběru zhotovitele je uvažováno se dvěma externími tlačítky CENTRAL STOP.

TOTAL STOP: zařízení umožňující vypnutí elektrické energie v celém objektu.

CENTRAL STOP: zařízení umožňující vypnutí výrobní el. energie. Funkci Central Stop plní stykače v rozvaděčném místě FVE.

V objektu nemocnice je umístěn náhradní zdroj el. energie – dva dieselaagregáty

Tento zdroj je pod napětím i při vypnutí el. energie do objektu.

V rámci zpracování PBŘ je nutno uvažovat s tímto zdrojem. Funkce TOTAL stop musí zahrnovat i vypnutí dieselaagregátů, pokud je to z hlediska provozu nemocnice možné.

FVE – fotovoltaická elektrárna:

Na střechách objektů bude umístěna fotovoltaická elektrárna (FVE) v režimu přebytků energie pro vlastní spotřebu nemocnice. Systém bude připojen k veřejné síti v režimu přebytků do distribuční soustavy. Vyrobená a nespotřebovaná energie bude dodávána do distribuční sítě.

Technický popis zařízení:

Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše objektů. Systém bude připojen k veřejné síti v režimu ukládání přebytků do distribuční soustavy.

Panely budou spojeny do řetězců a budou spojeny sério-paralelně. Panely budou ukotveny pomocí nosné ocelohliníkové konstrukce a budou osazeny na nehořlavém povrchu střechy.

Napětí ze střídačů bude přivedeno do rozvaděčů osazených příslušnými jisticími prvky.

K automatickému vypnutí střídačů, jednotek bezpečnostního a monitorovacího rozhraní a fotovoltaických panelů - tzn. zajištění přerušení výroby elektrické energie z fotovoltaických panelů dojde vypnutím pomocí CENTRAL STOPU nebo TOTAL STOPU .

Vzhledem k tomu, že neexistuje právní norma pro FVE z hlediska PBŘ, nelze toto hledisko hodnotit.

**POŽÁRNÍ OCHRANA fotovoltaického systému** bude zajištěna splněním požadavků v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení (PBŘ).

## 9 Požární přepážky

Požární přepážky a utěsnění musí být provedeno hmotami odpovídajícími třídě reakce na oheň podle ČSN EN 13501-1. Odborné práce protipožární ochrany smí provádět pouze proškolená a oprávněná organizace k těmto činnostem.

## 10 Kabelové rozvody

Kabelové trasy v prostoru objektu budou provedeny volně v korytech žlabů nad podhledy nebo pevně po konstrukci v ochranných elektroinstalačních lištách nebo trubkách, popřípadě pod omítkou tak, že tloušťka vrstvy omítky zakrývající kabely bude min.10mm, což odpovídá požadavku požární bezpečnosti. Volně vedená kabeláž bude provedena z kabelů s třídou reakce na oheň B2ca s1d1.

Kabelový rozvod musí být uložen tak, aby kabely, vodiče nebo elektroinstalační trubky nebyly vystaveny možnému mechanickému poškození. Vzájemná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely při jejich souběhu nebo křížení musí odpovídat předepsaným vzdálenostem ve smyslu ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

Instalované kabely budou celoplastové s měděnými jádry o průřezu odpovídajícímu předřazenému jištění. Spojování vodičů kabelů bude provedeno na svorkovnici v odbočovacích krabicích, alternativně je možné i propojení v přístrojových krabicích se zvětšenou montážní hloubkou vypínačů a přepínačů. Zásuvkové vývody budou v provedení pro průběžnou montáž. Barevné provedení žil vodičů musí odpovídat požadavkům ČSN 33 0165 ed.2.

Veškeré volně vedené kabelové rozvody a trasy, zajišťující funkci a ovládání zařízení, sloužících k požárnímu zabezpečení staveb budou splňovat požadavek na třídu reakce na oheň B2ca s1d1 a třídu funkčnosti při požáru dle požadavků v PBR (min. PH60-R).

Prostupy požárními úseky budou zapraveny protipožárním tmelem, ucpávky budou označeny a bude vystavena revize.

## 11 Bezpečnostní a organizační pokyny

### 11.1 Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka je zpracována podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

#### Nejdůležitější z nich uvádíme:

ČSN 33 0165 /EN 60446/	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.2	Elektrické instalace budov. Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením. Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napětíovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí – část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Odpojování, spínání a řízení Oddíl 534: Přepětíová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-5-56 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní el. rozvody
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí
IEC ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. El.stanice a el. zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem el. proudem – společná hlediska pro instalaci zařízení
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení

## 11.2 Zákonné požadavky na dodavatele

Profesní kvalifikace zhotovitele:

Elektromontér/elektromontérka fotovoltaických systémů (26-014-H)

Obsahově vymezené řemeslnou živností „Elektroinstalace, měření a regulace“ v případě právní formy – fyzické osoby podnikající dle živnostenského zákona, obsahově vymezené živnostenským oprávněním „Provádění staveb, jejich změn a odstraňování“ v případě obchodní společnosti.

Zhotovitel zpracuje před započítím s prováděním díla plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, jehož součástí je i určení osoby zodpovědné za bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi. Tento plán uloží spolu se stavebním deníkem na stavbě.

Zhotovitel při zahájení stavby určí osobu stavbyvedoucího, který zabezpečuje odborné vedení provádění stavby a má pro tuto činnost oprávnění podle zákona č. 360/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zajistí, aby jméno a příjmení stavbyvedoucího bylo uvedeno v protokolu o předání a převzetí staveniště a bylo zapsáno do stavebního deníku s rozsahem jeho oprávnění a odpovědnosti. V případě personální změny ve výkonu této funkce zabezpečí zhotovitel bez zbytečného odkladu příslušnou změnu tohoto zápisu.

## 11.3 Montáž, zkoušky a uvedení do provozu

Montáže veškerých zařízení musí být provedeny odborně dle platných zásad pro montáž těchto zařízení a v souladu s předpisy výrobce. Montáž smí provádět pouze osoba a firma k tomu kvalifikačně a odborně způsobilá a dle konkrétních požadavků i náležitě proškolená nebo certifikovaná výrobcem zařízení. Při instalaci je nutné respektovat příslušná zákonná ustanovení a normy, zejména tykající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Předkládaná dokumentace neřeší postup organizace výstavby ani zařízení staveniště.

Po montáži systému je nutné provést jeho zkoušky, které slouží k ověření seřízení zařízení a zároveň prokazují splnění výkonových a kvalitativních ukazatelů předmětné dodávky. Konkrétní postupy a podmínky zkoušek včetně požadavků na jejich zdokumentování budou před zahájením předloženy objednateli k odsouhlasení. Předkládaná dokumentace neřeší program zkoušek ani jejich naplň, zkoušky budou provedeny dle standardu objednatele. Uvedení do provozu je podmíněno řádným předáním díla spolu s kompletní dodavatelskou dokumentací (konstrukční výkresy, dokumentace skutečného provedení, revizní zprávy, návody k použití a manuály v češtině, prohlášení o shodnosti zařízení, soupis náhradních dílů a pod). Před předáním díla je třeba provést zaškolení obsluhy případně i technické údržby. Veškeré lešení a konstrukce pro zpřístupnění těžko dostupných míst si zajišťuje dodavatel vlastními prostředky. Dodavatelská firma je povinna koordinovat veškeré instalace a umístění zařízení s ostatními profesemi.

Zhotovitel je povinen v průběhu provádění stavebních úprav provést a dokumentovat všechny zkoušky a kontroly vyplývající z PD, ČSN a ze závazných předpisů nebo požadované výrobcí materiálu nebo zařízení. Zhotovitel musí oznámit termín provádění zkoušek, testů a měření zástupci investora nejpozději 3 pracovní dny předem.

Zhotovitel je povinen zajistit, aby všechny materiály, látky a zařízení používané k provádění stavby byly řádně otestovány nebo schváleny k použití. Nejde-li o materiál, látku nebo zařízení, k nimž byl vydán příslušný atest, certifikát, prohlášení o shodě apod., je zhotovitel povinen zajistit na své náklady provedení odpovídajícího odborného testu.

Zhotovitel je povinen obstarat a předložit investorovi dokumenty o způsobilosti materiálů, látek a zařízení k použití k provádění stavby včetně všech státními nebo státem uznávanými zkušebnami udělených atestů, certifikátů, schválení, revizí nebo osvědčení.

Součástí plnění zhotovitele a dokladem řádného provedení stavby je doložení výsledků potřebných měření podle požadavků příslušných státních orgánů a požadavků investora. Protokoly o provedených měřeních a výsledky zkoušek, testů a měření předá zhotovitel investorovi jako součást předávací dokumentace.

## 11.4 Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle nařízení vlády 194/2022 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel daných zařízení povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.



## 11.5 Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a zkouškami z nařízení vlády 194/2022 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN EN 50110-1 ed.2.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí apod.