

**YOUNG4ENERGY****MODERNÍ ENERGIE PRO VÁS****PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

 <b>YOUNG4ENERGY</b> YOUNG4ENERGY s.r.o. Korunní 595/76 Ostrava – Mariánské Hory PSČ 709 00, IČ 040 83 351	STAVBA:	Instalace nové fotovoltaické elektrárny s výkonem 1 765,8 kWp v areálu Cerekvice nad Bystřicí společnosti ČEPRO, a.s.			
	STAVITEL:	ČEPRO, a.s. Dělnická 213/12, Holešovice, 170 00 Praha 7			
	STUPEŇ:	<b>DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY</b>			
ČÍSLO VYHOTOVENÍ:	ČÁST:	<b>D – DOKUMENTACE OBJEKTŮ</b>			
	ČÁST PROJEKTU:	<b>SO01 – Instalace pozemní FVE o výkonu 1 765,8 kWp na pozemcích v areálu p. č. 332/1; p. č. 324/6; p. č. 324/3 a p. č. 326</b>			
	NÁZEV DOKUMENTU:	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			
	Č. ZAKÁZKY:	Z22-01	DATUM:	01/2023, Ostrava	
	POČET STRÁNEK:	ZPRACOVAL:	Ing. Jan MENDRYGAL	PODPIS:	
	42	ZPRACOVAL:	David HENEŠ	PODPIS:	
ZPRACOVAL:		Ing. Lukáš HAVLÍČEK	PODPIS:		
ZPRACOVALA:		Ing. Věra SMĚKALOVÁ	PODPIS:		
AUTORIZACE:		Ing. Václav KUČERA	PODPIS:		
PODPIS A RAZÍTKO SCHVALUJÍCÍHO:		PODPIS A RAZÍTKO AUTORIZACE:			

**OBSAH**

<b>1.</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>4</b>
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ .....	4
1.2	ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ.....	4
1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE.....	4
<b>2.</b>	<b>ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU .....</b>	<b>5</b>
2.1	ÚVOD.....	5
2.2	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU .....	6
2.3	POPIS NAVRHOVANÉHO STAVU .....	6
<b>3.</b>	<b>SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....</b>	<b>6</b>
3.1	OBEČNÉ PODKLADY.....	6
3.2	NORMY A PŘEDPISY .....	7
<b>4.</b>	<b>TECHNICKÉ PARAMETRY MÍSTA INSTALACE .....</b>	<b>8</b>
4.1	NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA.....	8
4.2	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM .....	9
4.3	DEFINICE PROSTŘEDÍ – VNĚJŠÍ VLIVY .....	9
4.4	PŘIPOJENÍ K ELEKTRICKÉ ENERGII.....	10
4.5	MĚŘENÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE .....	11
<b>5.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ – FOTOVOTAICKÁ ELEKTRÁRNA.....</b>	<b>12</b>
5.1	FV POLE .....	12
5.2	VÝKONOVÝ OPTIMIZÉR .....	13
5.3	KONSTRUKČNÍ ČÁST .....	14
5.4	TERÉNNÍ ÚPRAVY.....	15
5.5	ROZVADĚČE RDC .....	15
5.6	ROZVADĚČ RAC.....	16
5.7	STŘÍDAČ NAPĚTÍ .....	16
5.7.1	TECHNICKÁ SPECIFIKACE STŘÍDAČE INV 1 AŽ INV 13.....	18
5.7.2	TECHNICKÁ SPECIFIKACE STŘÍDAČE INV 14 .....	19
5.8	KABELOVÉ TRASY.....	20
5.9	PROVOZ FVE.....	21
5.10	VYPNUTÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY .....	22
5.11	KONTROLA SÍŤE.....	23
5.12	ŘÍZENÍ A REGULACE FVE.....	25
5.13	MONITORING VÝROBY.....	25
<b>6.</b>	<b>OBEČNÉ (SPOLEČNÉ) POŽADAVKY .....</b>	<b>25</b>
6.1	VYJÁDRĚNÍ, ROZHODNUTÍ A PODMÍNKY ZÁVAZNÝCH STANOVISEK DOTČENÝCH ORGÁNŮ .....	25
6.2	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST .....	26
6.3	PROSTUPY POŽÁRNĚ DĚLÍČÍMI KONSTRUKCEMI .....	26
6.4	ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC).....	27
6.5	PROVEDENÍ UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ .....	28
6.6	VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY.....	28
6.7	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM .....	29
6.7.1	VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM.....	29
6.7.2	JÍMACÍ SOUSTAVA.....	30
6.7.3	SOUSTAVA SVODŮ .....	30



6.7.1	ZKUŠEBNÍ SVORKY .....	30
6.7.2	ZEMNÍCI SOUSTAVA .....	30
6.7.3	VNITŘNÍ OCHRANY PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM .....	30
6.7.4	OCHRANA FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU.....	31
6.8	ELEKTRONICKÁ ZABEZPEČOVACÍ SLUŽBA EZS A ZABEZPEČENÍ FVE .....	31
<b>7.</b>	<b>UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZ ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>32</b>
7.1	UVEDENÍ DO PROVOZU .....	32
7.2	OBSLUHA.....	32
7.3	OSOBY BEZ ELEKTROTECHNICKÉ KVALIFIKACE .....	33
7.4	ÚDRŽBA FV SOUSTAVY .....	33
7.5	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ, OCHRANNÉ POMŮCKY.....	33
<b>8.</b>	<b>REALIZACE OPATŘENÍ.....</b>	<b>34</b>
8.1	DEMONTÁŽE .....	34
8.2	NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	34
8.3	PROVÁDĚNÍ MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	34
8.4	KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ .....	35
8.5	KONTROLA JAKOSTI A KOMPLETNOSTI DODÁVANÉHO DÍLA .....	35
8.6	REVIZE A ZKOUŠKY ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ.....	36
8.7	BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ (BOZP).....	36
8.7.1	ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENÍŠTI, POSOUZENÍ POTŘEBY KOORDINÁTORA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ .....	37
8.7.2	STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY.....	39
8.7.3	ČINNOSTI SPOJENÉ S POTENCIÁLNÍMI NEBEZPEČÍMI MOŽNÉHO OHROŽENÍ BEZPEČNOSTI A ZDRAVÍ PRACOVNÍKŮ.....	40
<b>9.</b>	<b>POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....</b>	<b>41</b>
<b>10.</b>	<b>POŽADAVKY NA ZPRACOVÁNÍ REALIZAČNÍ (DODAVATELSKÉ) DOKUMENTACE.....</b>	<b>42</b>
<b>11.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>42</b>



## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

### **1.1 Údaje o stavbě**

Název stavby: Instalace nové fotovoltaické elektrárny s výkonem 1 765,8 kWp v areálu Cerekvice nad Bystřicí společnosti ČEPRO, a.s.“

Místo stavby: Areál společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí

GPS souřadnice: 50.3260550 N, 15.7300589 E

Pozemky parcelních čísel: p. č. 332/1; 324/6; 324/3; 326; 324/4; st. 268

Katastrální území: Cerekvice nad Bystřicí [617474] zapsané na LV č.: 274, evidované v katastru nemovitostí Katastrální úřad pro Královéhradecký kraj, Katastrální pracoviště Jičín.

### **1.2 Údaje o stavebníkovi**

#### **ČEPRO, a.s.**

Se sídlem: Dělnická 213/12, Holešovice, 170 00 Praha 7

IČ: 601 93 531

DIČ: CZ60193531

Zastoupena: Mgr. Jan Duspěva, předseda představenstva  
Ing. František Todt, člen představenstva

Osoba pověřená jednáním: Ing. Petr Lux – vedoucí oddělení Alternativní energie

Telefon: +420 737 210 742

Email: petr.lux@ceproas.cz

### **1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace**

#### **YOUNG4ENERGY s.r.o.**

Společnost zapsaná v OR u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 62302.

Se sídlem: Korunní 595/76, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava

IČ: 040 83 351

DIČ: CZ 040 83 351

Jednající: Ing. Jan Mendrygal, Ing. Vít Lebeda, jednatelé společnosti

#### **Zodpovědní projektanti:**

##### Hlavní projektant projektu:

- 1) Ing. Václav Kučera, autorizovaný inženýr v oboru Technologická zařízení staveb IT00, 1102176.

##### Technologická zařízení staveb:

- 1) Ing. Václav Kučera, autorizovaný inženýr v oboru Technologická zařízení staveb IT00, 1102176.

##### Požární bezpečnost staveb:

- 1) Ing. Ondřej Faldyna, autorizovaný inženýr v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874.

##### Energetický posudek:

- 1) Ing. Jan Mendrygal, Energetický specialista – oprávnění EA a EP, č. oprávnění 1760, technické zařízení staveb.





## 2. ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU

### 2.1 Úvod

V rámci tohoto stavebního objektu SO01 dojde k instalaci nové pozemní FV elektrárny o celkovém instalovaném nominálním výkonu **1 765,8 kWp** v areálu společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí složené celkem z **3 240 ks** fotovoltaických panelů, každý o nominálním výkonu **545 Wp**.

Nově instalovaná pozemní fotovoltaická elektrárna bude umístěna na stávajících pozemcích s parcelními čísly p. č. 326; p. č. 324/3; p. č. 324/6 a p. č. 332/1 [KÚ Cerekvice nad Bystřicí (617474)] v areálu společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí. Samotné fotovoltaické panely budou umístěny na speciální, vrtané pozemní konstrukci se sklonem 30° v provedení východ/západ.

Samotná technologie nově instalované pozemní fotovoltaické elektrárny, jako jsou rozvaděče střídavé části RDC a samotné fotovoltaické střídače, budou umístěny na jednotlivých konstrukcích tak, aby nebylo nutné pro ochranu této technologie před deštěm a přímým slunečním zářením instalovat samostatnou ochrannou stříšku (detaily konstrukcí a umístění technologie je možné nalézt ve výkresové dokumentaci, která je součástí této dokumentace).



*Vyznačená plocha pro umístění nové pozemní FVE (zdroj: ikatastr.cz)*

Výkon nově realizované pozemní fotovoltaické elektrárny bude vyveden přes nově instalovanou trafostanici (řeší stavební objekt SO02). Nově instalovaná trafostanice bude dopojena na stávající vnitroareálové rozvody elektřiny, přesněji do části VN rozvodny tak, aby mohla být elektřina následně efektivně distribuována (IO03).

V zájmovém území uvedené stavby se nachází zařízení nadzemního vedení VN a stanice ve vlastnictví společnosti **ČEZ Distribuce, a.s.** Dále je nutné respektovat závazné stanovisko Městského úřadu Hořice. Na úseku památkové péče bude stavební činnost prováděna na území s archeologickými nálezy. Na základě uvedeného upozorňujeme na povinnost stavebníka učinit **oznámení Archeologickému ústavu AV ČR, Praha, v.v.i.**

Výkon nově instalované FVE bude sloužit tedy pro vlastní spotřebu areálu a případné přetoky budou dodávány do lokální distribuční sítě. Fotovoltaická elektrárna je navržena bez akumulace elektřiny (bateriového systému).



## 2.2 Popis stávajícího stavu

V současné době je zájmový areál společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí kromě elektřiny z distribuční soustavy zásobován i elektřinou ze stávající fotovoltaické elektrárny o celkovém instalovaném nominálním výkonu 236 kWp, která se nachází na střechách stávajících vnitroareálových objektů.

## 2.3 Popis navrhovaného stavu

Po realizaci řešeného projektu bude areál společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí zásobován kromě elektřiny z distribuční soustavy a stávající FVE i elektřinou z nově instalované pozemní FVE. Vyrobená elektřina z nově budované pozemní fotovoltaické elektrárny bude dodávána do stávajících rozvodů elektřiny areálu společnosti ČEPRO, a.s. – Cerekvice nad Bystřicí tak, aby následně mohla sloužit výhradně pro spotřebu objektu s tím, že případné přebytky vyrobené elektřiny budou dodávány do distribuční soustavy provozovatele distribuční soustavy PDS (ČEZ Distribuce, a.s.).

Na pozemcích s parcelními čísly p. č. 326; p. č. 324/3; p. č. 324/6 a p. č. 332/1 [KÚ Cerekvice nad Bystřicí (617474)] bude instalována nová pozemní fotovoltaická elektrárna o celkovém nominálním výkonu **1 765,8 kWp**, která bude složená z celkem **3 240 ks** fotovoltaických panelů, každý o nominálním výkonu **545 Wp**.

Samotné fotovoltaické panely budou umístěny na speciální pozemní vrtané konstrukci se sklonem 30° v provedení východ/západ.

Fotovoltaické panely budou skrz optimizéry napojeny solárními kabely do rozvaděčů RDC a vedeny do střídače. Pro přeměnu stejnosměrného napětí na střídavé napětí bude instalováno celkem 14 ks fotovoltaických střídačů označených jako INV 1, INV 2, INV 3, INV 4, INV 5, INV 6, INV 7, INV 8, INV 9, INV 10, INV 11, INV 12, INV 13 a INV 14. Střídače budou spolu s další technologií FVE umístěny na jednotlivých konstrukcích tak, aby nebylo nutné pro ochranu této technologie před deštěm a přímým slunečním zářením instalovat samostatnou ochrannou stříšku (detaily konstrukcí a umístění technologie je možné nalézt ve výkresové dokumentaci, která je součástí této dokumentace).

Výkon nově realizované pozemní fotovoltaické elektrárny bude vyveden pomocí inženýrského objektu, (IO02), výkopem přes nově instalovanou trafostanici (řeší stavební objekt SO02). Nově instalovaná trafostanice bude napojena na stávající vnitroareálové rozvody elektřiny, přesněji do části VN rozvodny tak, aby mohla být elektřina následně efektivně distribuována (IO03).

## 3. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

### 3.1 Obecné podklady

#### Projektová dokumentace stávajících budov a technologií:

- Požadavky investora, provozovatele.
- Výpis z katastru nemovitostí.
- Studie stavebně technologického řešení FVE.
- Energetický posudek.
- Protokol č. 31/K/14 o určení vnějších vlivů a prostředí, vypracovaný odbornou komisí podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 332000-4-41 ed. 2, NV č. 406/2004 sb. a následných předpisů.
- Protokol č. 32/K/14 o určení vnějších vlivů a prostředí, vypracovaný odbornou komisí podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 332000-4-41 ed. 2, NV č. 406/2004 sb. a následných předpisů.
- Místní provozně bezpečnostní předpis vedoucího skladu Cerekvice n/B. Číslo: 35/HSE/03/03/CER/2015.



- Smlouva o připojení výroby k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 20\_VN\_1009665521.
- Fotodokumentace.

**Obecné podklady:**

- Dokumentace jednotlivých komponentů.
- Požadavky investora a dalších osob zodpovědných za provoz dotčeného areálu.

**Místní šetření:**

Dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě poznatků z místního šetření za účasti Mgr. Romana Mendrygala, Davida Heneše, Ing. Jana Mendrygala, v rámci, kterého byl proveden komplexní stavebně technický a inženýrský průzkum.

**3.2 Normy a předpisy**

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek legislativy České republiky, dále podle předpisů ČSN platných v době zpracování dokumentace, a to zejména dle těchto dokumentů:

- Zákon č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v aktuálním platném znění.
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v aktuálním platném znění.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v aktuálním platném znění.
- Zákon č. 406/2000 Sb., zákon o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- ČSN 33 0010 ed. 2 - Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0165 ed. 2 - Značení vodičů barvami anebo číslicemi – Prováděcí ustanovení.
- ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód).
- ČSN EN 60445 ed. 5 - Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi.
- ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 1600 ed. 2 - Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání.
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 - Elektrické instalace NN – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy.
- 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+Z1+Z2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 2000-6 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize.
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-537 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování – Oddíl 537: Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2130 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody.





- ČSN 33 2180 - Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů.
- ČSN 33 4010 - Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu.
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 - Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN EN 61557-1 ed. 2 - Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 61557-4 ed. 2 - Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu.
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-42: Bezpečnost – Ochrana před účinky tepla.
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím.
- ČSN 33 2000-4-45 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím.
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-46: Bezpečnost – Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy.
- ČSN EN 60909-0 ed. 2 - Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách, Výpočet proudů.
- ČSN 60865-1 ed. 2 - Zkratové proudy – Výpočet účinků – Část 1: Definice a výpočetní metody.
- ČSN EN 62 305-4 ed. 2 - Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky.
- ČSN EN 50274 - Rozváděče NN – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí.
- ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.
- ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.
- ČSN EN 61439-1 ed. 2 - Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení,
- ČSN EN 61140 ed. 3 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN ISO 3864-1 - Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení.

## **4. TECHNICKÉ PARAMETRY MÍSTA INSTALACE**

### **4.1 Napěťová soustava**

Střídavá strana VN 35 kV (AC):

- 35 kV 50 Hz, IT.

Střídavá strana NN 230 V/400 V (AC):

- 3 PEN AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C.
- 3 PEN AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S.
- 3 PEN AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S.





Stejnoseměrná strana (DC) část:

- 2 DC 1000 V/IT.

## **4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena dle ČSN EN 61140 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 a pro DC stranu dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2.

### **Druh ochranného opatření:**

- Automatické odpojení od zdroje v síti TN: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 6.2.
- Dvojitá nebo zesílená izolace: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 412; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 6.3.
- Základní ochrana (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí): Základní ochrana: ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.2.
- Základní izolace živých částí: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.2.2.
- Přepážky nebo kryty: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.2.3.
- 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. 3 čl. 5.3.2.
- Ochranné pospojování: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.3.3.
- Automatické odpojení od zdroje: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.3.6.
- Doplňková ochrana: Doplňující ochranné pospojování: ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 415.2.

## **4.3 Definice prostředí – vnější vlivy**

Prostředí je stanoveno ve smyslu ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2. Krytí el. zařízení odpovídá druhu prostředí, které udává Protokol o určení vnějších vlivů. **Protokol o určení vnějších vlivů byl stavebníkem předložen, zhotovitel PD vytvořil zatřídění dotčených prostor dle vnějších vlivů. Po realizaci je nutné, aby zhotovitel díla ve spolupráci se stavebníkem tento dokument vytvořil dle platných předpisů.**

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 a dalších souvisejících platných českých norem.

Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny, a to buď potvrzeny nebo opraveny. Změní-li se charakter místností, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

### **Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:**

#### **I. Prostory vnější (pozemky s technologií FVE)**

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 – prostor nebezpečný, a to z důvodů, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

V dotčeném prostoru technologie FVE (jedná se o kabely, panely, střídače, rozvaděče atd.) platí níže uvedené třídění vnějších vlivů.

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512.2.4 ČSN 332000-5-51 ed.3+Z1+Z2 normální:

- je použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)



- elektrické zařízení má vhodnou povrchovou úpravu před korozí slunečním zářením, šrouby, které je nutno během životnosti zařízení a jeho provozu uvolňovat, jsou korozně odolné, při kladení kabelů nejsou provedeny ostré ohyby.

Jednotlivé stupně vnějších vlivů jsou uvedeny v tabulce níže. Každý stupeň vnějšího vlivu je kódován v souladu s IEC dvěma písmeny velké abecedy a číslicí (první písmeno určuje všeobecnou kategorii, druhé písmeno označuje povahu a číslice označují třídu vnějšího vlivu).

Protokol o určení vnějších vlivů bude v případě odchylek upraven vítězným zhotovitelem.

Vnější vlivy – Vnější prostředí střecha s technologií FVE – kabely, panely, střídač, rozvaděč RAC a RDC																								
Prostor	Prostředí																Využití					Budovy		
	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
I.	7	5	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	5	-	3	1	1	1	1

## II. Prostory vnitřní (stávající rozvodna a nová trafostanice)

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 – prostor nebezpečný.

V dotčeném prostoru stávající rozvodny (jedná se o kabely, dopojení na stávající rozvaděč atd.) platí níže uvedené třídění vnějších vlivů.

Jednotlivé stupně vnějších vlivů jsou uvedeny v tabulce níže. Každý stupeň vnějšího vlivu je kódován v souladu s IEC dvěma písmeny velké abecedy a číslicí (první písmeno určuje všeobecnou kategorii, druhé písmeno označuje povahu a číslice označují třídu vnějšího vlivu).

Protokol o určení vnějších vlivů bude v případě odchylek upraven vítězným zhotovitelem.

Vnější vlivy – Vnitřní prostředí stávající rozvodna – kabely, dopojení na stávající rozvaděč																								
Prostor	Prostředí																Využití					Budovy		
	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB
II.	5	5	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	5	-	3	1	1	1	1

## 4.4 Připojení k elektrické energii

**Elektrická přípojka dle definice zákona 458/2000 Sb. vpz., §45, odst. (8) je stávající a nebude na ní prováděna žádná činnost.**

Místo připojení:

- Místo připojení k distribuční soustavě: Nadzemní vedení VN č. VN2370 ukončené na TS zákazníka č. JC\_0724, které je v majetku PDS
- Hranice vlastnictví: Zařízení PDS končí kotevními izolátory venkovního vedení VN na TS zákazníka č. JC\_0724
- Spínací prvek k odpojení výroby: Úsekový odpínač č. US\_JC\_9898

Technické parametry odběrného místa:

- Napěťová hladina: 35 kV (VN)
- Rezervovaný příkon: 600 kW
- Celkový instalovaný výkon výroby: 1765,80 kW
- Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektřiny do DS): 1766,00 kW



Je nutno akceptovat „PŘIPOJOVACÍ PODMÍNKY VN a VVN pro osazení měřicích zařízení v odběrných místech napojených z distribuční sítě vysokého napětí a velmi vysokého napětí“, které jsou vydány příslušnou distribuční společností.

Pro připojení zařízení dle výše uvedené specifikace provede PDS nutné úpravy distribuční soustavy na své náklady v rozsahu:

- Stávající nevyhovující úsekový odpínač č. US\_JC\_9898 typu UO35 pro vypnutí TS zákazníka, bude vyměněný za nový výkonový úsekový odpínač typu Fla. Výměna bude provedena včetně nového podpěrného bodu a uzemnění.

Pro připojení zařízení dle výše uvedené specifikace provede žadatel nutné úpravy na své náklady v rozsahu:

- Způsob připojení odběrného místa k distribuční soustavě zůstává stávající. Zákazník si zajistí kontrolu přenosových proudových schopností dotčené TS (transformační stanice) popřípadě provede úpravu dle požadovaného RP (rezervovaného příkonu) včetně výměny měřicích transformátorů v rozsahu tohoto povolení. Před výměnou měřicích transformátorů zašlete emailem na "monika.smith@cezdistribuce.cz" žádost o součinnost při výměně měřicích transformátorů, do emailu uveďte číslo žádosti 4121837663 a kontaktní telefonní číslo příp. email. Následně bude domluven termín na výměnu měřicích transformátorů, bez této součinnosti nesmí být výměna provedena.
- Skříň měření bude upravena pro osazení čtyřkvadrantní fakturační měřicí soupravy (elektroměru) včetně HDO (hromadné dálkové ovládání) pro regulaci činného výkonu výroby. Výrobna bude připojena do instalačního rozvodu NN dotčeného odběrného místa v souladu s Přílohou č. 4 PPDS a technickými podmínkami připojení v příloze smlouvy.

#### **4.5 Měření elektrické energie**

Místo připojení k distribuční soustavě VN zůstává stávající. Skříň měření byla upravena již dříve pro osazení čtyřkvadrantní fakturační měřicí soupravy (elektroměru) včetně HDO (hromadné dálkové ovládání) pro regulaci činného výkonu výroby. Výrobna bude připojena do instalačního rozvodu VN dotčeného odběrného místa v souladu s Přílohou č. 4 PPDS a v souladu s Připojovacími podmínkami ČEZ Distribuce, a.s.

##### Způsob a provedení měření množství odebrané/vyrobené elektřiny:

- |   |  |
|---|--|
| • Místo připojení k distribuční soustavě: | Nadzemní vedení VN č. VN2370 ukončené na TS zákazníka č. JC_0724, které je v majetku PDS |
| • Hranice vlastnictví:                    | Zařízení PDS končí kotevními izolátory venkovního vedení VN na TS zákazníka č. JC_0724   |
| • Spínací prvek k odpojení výroby:        | Úsekový odpínač č. US_JC_9898  |

##### Technické parametry odběrného místa:

- |  |             |
|--|-------------|
| • Napěťová hladina:  | 35 kV (VN)  |
| • Rezervovaný příkon:  | 600 kW      |
| • Celkový instalovaný výkon výroby:                              | 1 765,80 kW |
| • Rezervovaný výkon výroby (max. výkon dodávky elektřiny do DS): | 1 766,00 kW |

##### Způsob a provedení měření množství odebrané/vyrobené elektřiny:

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| • Místo připojení: | 35 kV |
|--------------------|-------|



• Umístění měřicího zařízení:	Uvnitř TS
• Přístupnost měřicího zařízení:	Přístupné
• Typ měření:	A
• Převod měřicích transformátorů proudu:	30/5 A, třída přesnosti 0,5 S
• Převod měřicích transformátorů napětí:	35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ V
• Vlastníkem MTP a MTN je:	Zákazník
• Odběr elektřiny bude měřen měřicím zařízením:	PDS

Transformátory proudu budou osazeny s definovaným převodem, třídou přesnosti a jmenovitou zátěží max. 10 VA, pokud nebude výpočtem prokázána vyšší hodnota. Převod a parametry měřicích transformátorů napětí musí být v souladu s PPDS. Použitý typ měničů musí mít tzv. úřední vzor pro použití v ČR a musí být úředně ověřen státní zkušebnou (zákon č. 505/1990 Sb.). Elektroměrová souprava bude umístěna v samostatném rozvaděči nebo skříni měření – typové skříni USM nebo SM s výklopným panelem tak, aby byl zajištěn přístup pověřeným osobám POS za účelem provádění kontroly, odečtu, údržby, výměny či odebrání měřicího zařízení. Před zkušební svorkovnicí schváleného typu bude umístěn pojistkový odpínač napěťového obvodu. Pro dálkový odečet elektroměru bude přednostně využívána komunikace přes GSM. V případě nedostatečné úrovně nebo kvality signálu poskytne zákazník POS na své náklady samostatnou analogovou telefonní linku PSTN. Pokud je u vícetarifní distribuční sazby požadováno blokování spotřebičů z elektroměru, pak odběratel nainstaluje do elektroměrového rozvaděče ovládací relé s parametry dle platných připojovacích podmínek nebo použije optočlenu. Propojení relé nebo optočlenu s elektroměrem provedou pracovníci ČEZ Distribuce, a.s. Měření musí být provedeno v souladu s příslušnými právními předpisy, především s Vyhl. č. 359/2020 Sb., PPDS a Připojovacími podmínkami pro umístění měřicích zařízení v odběrných a předacích místech napojených ze sítí VN, VVN v platném znění.

## 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ – FOTOVOTAICKÁ ELEKTRÁRNA

### 5.1 FV pole

Jako zdroj pro výrobu elektřiny bude instalováno celkem **3 240 ks** křemíkových fotovoltaických panelů, výkon 545 W<sub>p</sub>, nominální napětí 40,8 V, nominální proud 13,36 A. Fotovoltaické panely mají rozměr maximální 2 278 x 1 134 x 35 mm. Samotné fotovoltaické panely budou rozděleny do takzvaných větví (stringů). Samotné fotovoltaické panely budou umístěny na speciální pozemní vrtanou hliníkovou konstrukci se sklonem 30° v provedení východ (azimut 55°) / západ (azimut 235°). Pro zajištění mechanické odolnosti proti meteorologickým vlivům musí panely splňovat minimálně zatížení větrem 2 400 Pa a minimálně zatížení sněhem 5 400 Pa.

Před připojením fotovoltaického stringu je třeba překontrolovat, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro fotovoltaický modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí, prosím zohledněte, 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 1 000 V<sub>DC</sub>. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí naprázdno, naleznete v datovém listu fotovoltaického modulu. V případě překročení napětí naprázdno fotovoltaického stringu 1 000 V<sub>DC</sub> může dojít ke zničení zařízení síťového střídače.

Panely budou vzájemně pospojovány (můžou být použity speciální úchyty s trny mezi konstrukcemi a panely – nemusí být pospojovány panely) a uzemněny vodičem CYA 6 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnicí ochranného pospojování MET 1–14, které budou uzemněny na nově budovanou uzemňovací soustavu pomocí FeZn10.



**Parametry fotovoltaického panelu – FVE jsou následující:**

• Typ:	křemíkový panel
• Jmenovitý výkon:	545 W <sub>p</sub>
• Maximální výkonnostní tolerance (z výroby):	±3 %
• Jmenovité provozní napětí:	40,8 V
• Jmenovitý provozní proud:	13,36 A
• Maximální zkratový proud:	13,94 A
• Minimální účinnost panelu:	21,1 %
• Maximální napětí systému:	1 000 V <sub>DC</sub>
• Maximální koeficient teplotních ztrát P <sub>mpp</sub> :	-0,35 %/°C
• Maximální koeficient teplotních ztrát U <sub>oc</sub> :	-0,28 %/°C
• Maximální koeficient teplotních ztrát I <sub>sc</sub> :	0,048 %/°C
• Provozní teploty:	- 40 °C až 85 °C
• Stupeň krytí připojovacího boxu:	IP68
• Maximální rozměry:	2 278 x 1 134 x 35 mm
• Maximální váha:	28,0 kg

**5.2 Výkonový optimizér**

Tradiční systémy trpí celou řadou problémů, které způsobují energetické ztráty (zastínění, nesoulad panelů z výroby, nesoulad způsobený znečištěním, různou teplotou apod.). Výkonový optimizér překonává tyto nedostatky FV systémů, eliminuje energetické ztráty a umožňuje získat až o 25 % více energie. Množství dodatečně získané energie samozřejmě závisí vždy na podmínkách konkrétní instalace (míra zastínění, kvalita střídače a panelů, sklon a orientace panelů, kvalita provedení samotné instalace, přírodní podmínky atd).

V tomto projektu budou použity optimizéry (Add-On), které budou instalovány na dva FV panely. Tyto optimizéry (DC/DC měnič) se pak starají o své panely a střídač jen plní funkci konverze stejnosměrného proudu na střídavý (DC/AC). Protože střídač pracuje za optimálních podmínek (stálé napětí 750 V), dosahuje maximální účinnosti i při nízkých úrovních slunečního záření, kdy účinnost klasických střídačů klesá.

**Výhody tohoto zařízení:**

- Až o 25 % více získané energie. Každý panel pracuje při optimálním proudu a napětí nezávisle na ostatních panelech fotovoltaického systému (MPP je sledován u každého panelu zvlášť).
- Monitorování na úrovni FV panelů. Umožňuje monitorovat výkon jednotlivých panelů (nemožné u klasických střídačů), a tak může být uživatel bezprostředně informován o jakémkoli problému v systému (vada panelu, zastínění atd.).
- Bezpečnost pro údržbu a požární zásah (bezpečnostní funkce). V případě požáru, výpadku sítě, vypnutí střídače nebo zvýšené teplotě, klesne automaticky napětí panelů (optimizérů) na 1 V. Servisní pracovníci, a především hasiči nemají problém s vyšším napětím mezi panely a střídačem. Bezpečnostní funkce „vypne panely“ při nečinnosti střídače a tím je možno použít standardní hasební prostředky bez nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Systém také automaticky detekuje elektrické oblouky.

**Obecná specifikace výkonových optimizérů:**

- Výkonový optimizér v kombinaci s měničem musí podporovat optimalizaci na úrovni panelů (každý panel nebo dvojici panelů).



- Výkonový optimizér musí mít funkci MPP, aby bylo zajištěno, že se energie z každého jednoho panelu nebo z každých 2 panelů získává v bodě maximálního výkonu.
- Výkonový optimizér musí mít PLC jednotku pro spolehlivou komunikaci.
- Výkonový optimizér musí mít záruku minimálně 25 let.
- Výkonový optimizér, měnič a monitorovací platforma musí být poskytnuty/podporovány jedním výrobcem. Záruka a technická podpora by měly být poskytnuty jedním zdrojem, aby se eliminovaly potenciální problémy se servisem.

**Parametry optimizéru (Dvojice panelu):**

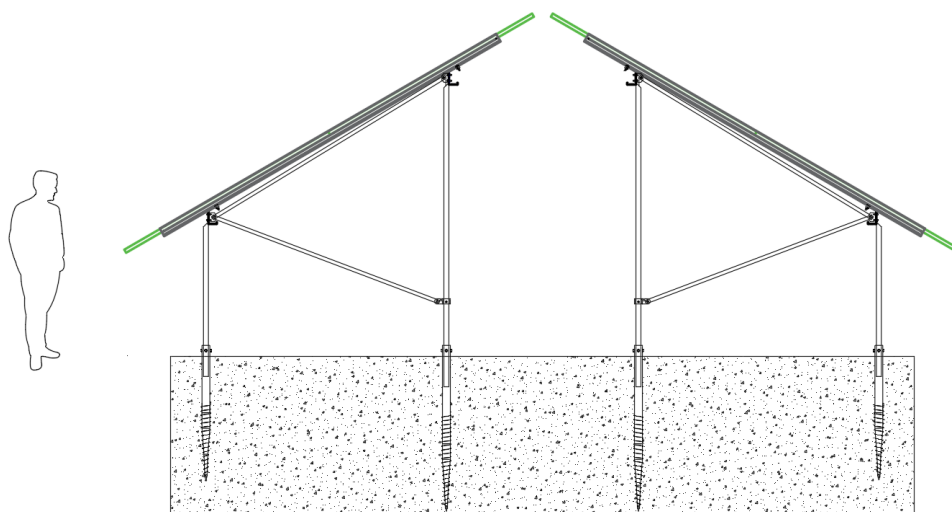
- **Vstup:**
  - Jmenovitý výstupní DC výkon: 1 100 W
  - Absolutní maximální vstupní napětí: 125 V<sub>DC</sub>
  - Provozní rozsah MPPT: 12,5–105 V<sub>DC</sub>
  - Maximální zkratový proud na vstup: 14,1 A<sub>DC</sub>
  - Minimální účinnost: 99,5 %
  - Minimální vážená účinnost: 98,6 %
  - Kategorie přepětí: II
- **Výstup během provozu:**
  - Maximální výstupní proud: 18 A<sub>DC</sub>
  - Maximální výstupní napětí: 80 V<sub>DC</sub>
- **Výstup v pohotovostním režimu:**
  - Bezpečné výstupní napětí optimizérů: 1 ± 0.1 V
- **Shoda s normami**
  - EMC: ČSN EN IEC 61000-6-2 ed. 4, ČSN EN 61000-6-3 ED.2 (IEC 61000-6-3 - B), ČSN EN 55011 ed. 4
  - Bezpečnost: ČSN EN 62109-1 (IEC 62109-1) - třída bezpečnosti II
  - Směrnice RoHS: ANO
  - Požární bezpečnost: VDE-AR-E 2100-712:2013-05
- **Specifika instalace:**
  - Maximální povolené napětí systému: 1 000 V<sub>DC</sub>
  - Vstupní / výstupní konektor: MC 4 / MC 4
  - Rozsah provozní teploty: -40 až +85 °C
  - Stupeň krytí: IP68
  - Relativní vlhkost: 0–100 %

**5.3 Konstrukční část**

Na pozemcích s parcelními čísly p. č. 326; p. č. 324/3; p. č. 324/6 a p. č. 332/1 [KÚ Cerekvice nad Bystřicí (617474)] bude instalovaná nová pozemní fotovoltaická elektrárna, která bude umístěna na speciální pozemní vrtané konstrukci se sklonem 30° v provedení východ (azimut 55°) / západ (azimut 235°). Nosná konstrukce pro FV panely bude tvořena hliníkovými a nerez kovovými typovými prvky spojenými šrouby (veškerý spojovací materiál musí být proveden s antikorozi úpravou). Panely budou přichyceny ke konstrukci hliníkovými, krajovými a středovými úchytkami. Detailní provedení nosné



konstrukce pro nově instalovanou pozemní fotovoltaickou elektrárnu je možné nalézt ve výkresové dokumentaci, která je součástí této dokumentace.



*Nosná konstrukce pro fotovoltaické panely.*

Délky a dimenze jednotlivých zemních vrtů, které slouží jako hlavní nosné body nově budovaných pozemních konstrukcí, budou určeny za základě zemních a tahových zkoušek, které musí provést vítězný uchazeč výběrového řízení.

#### **5.4 Terénní úpravy**

Před instalací vrtané konstrukce pro uložení fotovoltaických panelů bude zájmové území o přibližných rozměrech 350 m na 40 m (plocha 14 000 m<sup>2</sup>) upraveno do základní nivelety s odkopkem 5 cm. Tento úkon bude proveden prostřednictvím adekvátní techniky (například zařízení GRADER) s tím, že tímto dojde i k odstranění drobné zeleně. Při této činnosti bude nutno mimo zájmové území pro instalaci fotovoltaické elektrárny vyvést a uskladnit přibližně 700 m<sup>3</sup> výkopové zeminy bez zatížení jakýmkoliv odpadním materiálem. Tímto tato zemina může být uskladněna v areálu stavebníka ČEPRO, a.s. a může být užita na terénní úpravy.

#### **5.5 Rozvaděče RDC**

Rozvaděče RDC budou instalovány společně s další technologií FVE (střídač) na jednotlivých konstrukcích tak, aby nebylo nutné pro ochranu této technologie před deštěm a přímým slunečním zářením instalovat samostatnou ochrannou stříšku (detaily konstrukcí a umístění technologie je možné nalézt ve výkresové dokumentaci, která je součástí této dokumentace).

Nově instalované rozvaděče RDC budou nástěnného provedení (zařízení musí být umístěno na kolmou a rovnou stěnu, případně konstrukci), minimální krytí IP 66, oceloplechové provedení, třída reakce na oheň A1 popř. A2, montážní deska a DIN lišty. Tyto rozvaděče budou vybaveny pojistkovými odpojovači s pojistkami pro jistění jednotlivých stringů a přepětovými ochranami typu I+II. Vybavení jednotlivých rozvaděčů RDC s technickými parametry jednotlivých komponentů je součástí výkresové dokumentace této projektové dokumentace.

V rozvaděcích RDC budou instalovány nadproudové ochrany pomocí pojistek typu gPV na DC straně v souladu s ČSN EN 60269–6. Specifikace pojistek je uvedena ve výkresové dokumentaci. Nadproudovou ochranou budou chráněny oba póly jednotlivých stringů. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač na AC straně, poté odepnout stejnosměrný vypínač na střídači.



Navržená velikost rozvaděče musí být překontrolována zhotovitelem v závislosti na jeho vybraném vybavení rozvaděče v závislosti na oteplení rozvaděče (zohlednění ztrátového tepla a odstupů výkonových prvků), kdy nesmí dojít k překročení povolené teploty, což by mohlo mít za následek snížení životnosti nebo poškození komponent (případný vznik požáru). Zhotovitel musí tedy případně zvolit jinou velikost rozvaděče nebo instalovat aktivní/pasivní chlazení rozvaděče. Jakákoliv změna musí být konzultována s projektantem projektu. Rozvaděče RDC budou samostatně uzemněny vodičem CYA 25 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnicí ochranného pospojování MET FVE, která bude uzemněna na nově budovanou uzemňovací soustavu FVE.

**Rozvaděče RDC musí být instalován v souladu s požadavky stanovenými v PBŘ zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřej Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874.**

### **5.6 Rozvaděč RAC**

Rozvaděč RAC bude instalován uvnitř nové trafostanice TS FVE 1 spolu s další technologií FVE v blízkosti rozvaděče MaR.

Nově instalovaný rozvaděč RAC bude skříňového provedení (zařízení musí být umístěno na kolmou a rovnou podlahu), minimální krytí IP 55, oceloplechové provedení, třída reakce na oheň A1 popř. A2, montážní deska a DIN lišty. Vybavení rozvaděče RAC s technickými parametry jednotlivých komponentů jsou upřesněny ve výkresové části.

Navržená velikost rozvaděče musí být překontrolována zhotovitelem v závislosti na jeho vybraném vybavení rozvaděče v závislosti na oteplení rozvaděče (zohlednění ztrátového tepla a odstupů výkonových prvků), kdy nesmí dojít k překročení povolené teploty, což by mohlo mít za následek snížení životnosti nebo poškození komponent (případný vznik požáru). Zhotovitel musí tedy případně zvolit jinou velikost rozvaděče nebo instalovat aktivní/pasivní chlazení rozvaděče. Jakákoliv změna musí být konzultována s projektantem projektu.

Na fasádě objektu TS FVE 1 bude umístěné červené hříbové tlačítko STOP FVE (není určeno pro požární zásah), které po aktivaci sepne jistič FA 09 a tím pádem dojde ke ztrátě napětí v rozvaděči RAC ze strany vnitropodnikové soustavy a síťová ochrana ve střídačích zareaguje, tím dojde k vypnutí střídačů na AC straně a také aktivaci funkce střídačů tzv. „Bezpečností funkce DC strany“, která bude mít za následek snížení napětí v jednotlivých strinzích na bezpečné dotykové napětí na DC straně.

Na předních dveřích rozvaděče RAC bude umístěna signalizace stavů pomocí LED signálků. Stavů s jednotlivými signalizacemi jsou popsány níže:

- FVE v provozu – zelená signálka.
- Aktivace síťové ochrany – oranžová signálka.
- Aktivace tlačítka STOP FVE – červená signálka.

Odpor střídavého vedení mezi střídačem a rozvaděčem RAC, by neměl být vyšší než 0,5 Ω, typ kabelu - viz. výkresová část dokumentace.

**Rozvaděč RAC musí být instalován v souladu s požadavky stanovenými v PBŘ zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřej Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874.**

### **5.7 Střídač napětí**

Pro přeměnu stejnosměrného napětí na střídavé napětí bude pro nově instalovanou pozemní FVE instalováno celkem čtrnáct kusů střídačů s označením INV 1, INV 2, INV 3, INV 4, INV 5, INV 6, INV 7,





INV 8, INV 9, INV 10, INV 11, INV 12, INV 13 a INV 14. Střídače INV 1 až INV 13 mají maximální výstupní výkon 100 kW, výstupní proud na fázi 145 A, síťové připojení 3W+PE, 4W+PE 400 V/230 V, nastavitelný účinník 0,8/0,8 -1 (induktivní/kapacitní) nominální vstupní napětí 680 V<sub>DC</sub>, max. vstupní DC napětí 1 000 V<sub>DC</sub>. Střídač INV 14 má maximální výstupní výkon 50 kW, výstupní proud na fázi 72,5 A, síťové připojení 3W+PE, 4W+PE 400 V/230 V, nastavitelný účinník 0,8/0,8 -1 (induktivní/kapacitní) nominální vstupní napětí 750 V<sub>DC</sub>, max. vstupní DC napětí 1 000 V<sub>DC</sub>.

Střídače budou instalovány spolu s další technologií FVE (rozvaděče RDC) na jednotlivých konstrukcích tak, aby nebylo nutné pro ochranu této technologie před deštěm a přímým slunečním zářením instalovat samostatnou ochrannou stříšku (detaily konstrukcí a umístění technologie je možné nalézt ve výkresové dokumentaci, která je součástí této dokumentace). Vzdálenost horního okraje střídače od stropu nebo překážky min. cca 30 cm, do stran min. 35 cm a prostor od dolního okraje min. 40 cm. Vzduch uvnitř střídače proudí směrem zprava nahoru. Přívod vzduchu spodem, odvod teplého vzduchu horem.

Zařízení střídače by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností. Zařízení střídače nesmí být instalováno v prostorách s velkou prašností vodivých částic (např. ocelové piliny).

## Základní parametry střídače:

Označení střídače	Maximální výstupní výkon střídače	Maximální výstupní proud střídače (na fázi)
INV 1	100 kW	145 A
INV 2	100 kW	145 A
INV 3	100 kW	145 A
INV 4	100 kW	145 A
INV 5	100 kW	145 A
INV 6	100 kW	145 A
INV 7	100 kW	145 A
INV 8	100 kW	145 A
INV 9	100 kW	145 A
INV 10	100 kW	145 A
INV 11	100 kW	145 A
INV 12	100 kW	145 A
INV 13	100 kW	145 A
INV 14	50 kW	72,5 A

Střídače v nově navržené FVE bude zajišťovat přímou dodávku vyrobené solární elektřiny v automatickém režimu nafázování na místní síť 3 x 400 V, 50 Hz.

Střídače musí být vybaveny bezpečnostní ochranou podpětovou, nadpětovou, podfrekvenční a nadfrekvenční, které automaticky odpojí střídače od sítě při překročení nastavených parametrů sítě. Přestože střídače si samy hlídají parametry napájecí sítě a sám sebe v případě potřeby odpojí, bude podle požadavku provozovatele distribuční soustavy, před napojením FV elektrárny na vnitropodnikovou síť v rozvaděči RAC umístěna externí síťová ochrana, zajišťující ochranu sítě před zpětnými vlivy zdrojů energie. Při odchylce sledovaných veličin napětí a frekvence v síti (např. podpětí, krátkodobý výpadek apod.) mimo nastavené meze ochrany, dojde k odpojení výroby až do odeznění poruchového jevu.



Výrobní musí být schopna úrovněového řízení činného výkonu (dle níže uvedených úrovní) pomocí relé přijímače HDO (hromadné dálkové ovládání). Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 %, 30 %, 60 %, 100 % jmenovitého výkonu. Tato regulace bude zajištěna propojením HDO se s rozvaděčem MaR2, v rozvaděči RAC (rozpadové místo).

Z optimizérů budou fotovoltaické panely napojeny ke střídačům (přes rozvaděče RDC) solárními kabely (+ a -) o velikosti 6 mm<sup>2</sup>. Strana AC ze střídače bude připojena níže uvedenými kabely do rozvaděče RAC. Odpor střídavého vedení mezi střídačem a rozvaděčem RAC, by neměl být vyšší než 0,5 Ω, typ kabelu - viz. specifikace níže nebo výkresová část dokumentace.

#### **Propojení střídačů a rozvaděče RAC:**

- INV 1 až INV 13 do RAC pomocí kabelu WL 06 až WL19 1-CYKY 4 x 95 mm<sup>2</sup>.
- INV 14 do RAC pomocí kabelu WL 20 1-CYKY 4 x 50 mm<sup>2</sup>.

Střídače budou samostatně uzemněny vodičem CYA 25 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnicí ochranného pospojování MET TECH 1 až 14, které budou uzemněny na nově budovanou uzemňovací soustavu pomocí FeZn10.

Střídače v kombinaci s výkonovými optimizéry musí mít integrovanou funkci „Bezpečnostní funkce DC strany“, která bude mít za následek snížení napětí v jednotlivých strinzích na bezpečné dotykové napětí na DC straně, což je důležité pro instalátory, pracovníky údržby nebo hasiče. Optimizéry snižují napětí na optimizéru při aktivaci této funkce na 1 V (celkové napětí bude záviset na počtu optimizéru v stringu).

Střídače musí mít integrovanou funkci detekce a přerušení elektrického oblouku pro snížení rizika vzniku požáru a úrazu elektrickým proudem dle ČSN EN 62606 (UL1699B). Elektrické oblouky mohou vzniknout při poškození kabelů a konektorů ve FVE, jejich špatném zapojení nebo při samovolném uvolnění. FV systémy stárnou a konektory/kabely degradují. Poškození může vzniknout také prokousnutím kabelů od zvířat. Když jsou kabely nebo konektory poškozené, může vzniknout elektrický oblouk, který generuje teplo a způsobit tak požár. Navíc mohou oblouky elektrifikovat instalaci, např. nosnou konstrukci systému. Dotyk s takovou konstrukcí může způsobit elektrický šok.

Výkonové optimizéry, střídače a monitorovací platforma musí být poskytnuty/podporovány jedním výrobcem. Záruka a technická podpora by měly být poskytnuty jedním zdrojem, aby se eliminovaly potenciální problémy se servisem.

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

Při jakékoliv manipulaci, opravě, údržbě apod. se střídačem je nutné nejdříve vypnout AC stranu a teprve potom DC stranu!

**Umístění střídačů bylo zvoleno tak, aby trasa stejnosměrného napětí byla co nejkratší s ohledem na technické a bezpečnostní podmínky místa instalace (statika, bezpečnost, požadavky výrobců atd.).**

**Střídač musí být instalován v souladu s požadavky stanovenými v PBŘ zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřejem Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874.**

#### **5.7.1 Technická specifikace střídače INV 1 až INV 13**

##### **Výstupní údaje:**

- Maximální výstupní výkon: 100 000 VA



- Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220;400/230 V<sub>AC</sub>
- AC frekvence: 50 Hz
- Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 145 A
- Podporované sítě – třífázové: 3W + PE, 4W + PE
- Maximální celkové harmonické zkreslení: 3 %
- Rozsah účinníku: +/-0,8 až 1
- Musí obsahovat monitoring sítě, ochranu před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinník a konfigurovatelné prachové hodnoty země.

**Vstupní údaje:**

- Maximální DC výkon (panel za STC): 150 000 W
- Maximální vstupní napětí: 1000 V<sub>DC</sub>
- Rozsah provozního napětí: 680–1000 V<sub>DC</sub>
- Maximální vstupní proud: 3 x 48,25 A<sub>DC</sub>
- Ochrana proti obrácení polarity: Ano
- Detekce zemního spojení (izolační odpor): citlivost 167 kΩ na střídač
- Minimální účinnost měniče: 98,3 %
- Minimální evropská vážená účinnost: 98 %

**Obecné parametry:**

- Vstupní / výstupní konektory: MC4 / MC4
- Minimální komunikační rozhraní: RS485
- Přepěťová ochrana RS485: Typ II, integrovaná
- Ochrana proti elektrickým obloukům: Ano, dle ČSN EN 62606 (UL1699B)
- DC přepěťová ochrana: Typ II, integrovaná
- Provozní teploty: -40 do +60 °C
- Maximální hluk: 67 dBA
- Minimální krytí: IP65

**Shoda s normami:**

- Bezpečnost: ČSN EN 62109-1 (IEC-62109-1), ČSN EN 62109-2 (IEC-62109-2)
- Připojení k síti: ČSN EN 50549-1, ČSN EN 50549-2
- EMC: ČSN EN IEC 61000-6-2 ed.4, ČSN EN 61000-6-3 ed. 2 (IEC61000-6-3), ČSN EN 61000-3-11 (IEC61000-3-11), ČSN EN 61000-3-12 ed. 2 (IEC61000-3-12)
- Směrnice RoHS: Ano

**5.7.2 Technická specifikace střídače INV 14****Výstupní údaje:**

- Maximální výstupní výkon: 50 000 VA
- Výstupní napětí AC – sdružené / fázové (nominální): 380/220;400/230 V<sub>AC</sub>



- AC frekvence: 50 Hz
- Maximální průběžný výstupní proud (na fázi): 72,5 A
- Podporované sítě – třífázové: 3 / N / PE (WYE with Neutral)
- Maximální celkové harmonické zkreslení: 3 %
- Rozsah účinníku: +/-0,2 až 1
- Musí obsahovat monitoring sítě, ochranu před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinník a konfigurovatelné prachové hodnoty země.

**Vstupní údaje:**

- Maximální DC výkon (panel za STC): 75 000 W
- Maximální vstupní napětí: 1 000 V<sub>DC</sub>
- Rozsah provozního napětí: 750–1 000 V<sub>DC</sub>
- Maximální vstupní proud: 2 x 36,25 A<sub>DC</sub>
- Ochrana proti obrácení polarity: Ano
- Detekce zemního spojení (izolační odpor): citlivost 167 kΩ
- Minimální účinnost měniče: 98,3 %
- Minimální evropská vážená účinnost: 98,0 %

**Obecné parametry:**

- Vstupní / výstupní konektory: MC4 / MC4
- Minimální komunikační rozhraní: RS485
- Přepěťová ochrana RS485: Typ II, vyměnitelná
- Ochrana proti elektrickým obloukům: Ano, dle ČSN EN 62606 (UL1699B)
- DC přepěťová ochrana: Typ II, integrovaná
- Provozní teploty: -40 do +60 °C
- Maximální hluk: 55 dBA
- Minimální krytí: IP65

**Shoda s normami:**

- Bezpečnost: ČSN EN 62109-1 (IEC-62109-1), ČSN EN 62109-2 (IEC-62109-2)
- Připojení k síti: ČSN EN 50549-1, ČSN EN 50549-2
- EMC: ČSN EN IEC 61000-6-2 ed.4, ČSN EN 61000-6-3 ed. 2 (IEC61000-6-3), ČSN EN 61000-3-11 (IEC61000-3-11), ČSN EN 61000-3-12 ed. 2 (IEC61000-3-12)
- Směrnice RoHS: Ano

**5.8 Kabelové trasy**

Hlavní kabelové trasy budou zhotoveny z kabelových pozinkovaných žlabů dle platných norem ČSN. Trasy budou vedeny odděleně pro spojovací vedení napájecí části nízkého napětí a malého napětí. Souběhy a křížení obou úrovní je nutno dodržet dle platných ČSN.





Fotovoltaické panely budou navzájem (ve stringu) propojeny skrze optimizéry vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů (optimizérů), z mínus a plus pólů budou speciální ohebné jednožilové solární kabely s PU izolací a s konektory MC4 vedeny do rozvaděčů RDC, resp. do střídačů. Solární kabely budou splňovat odolnost proti plamenu dle ČSN EN 60332-1-2 (IEC 60332-1-2), odolnost vůči počasí/UV záření dle ČSN EN 50618 dodatku E, odolný proti ozónu dle ČSN EN 50396, bez halogenů dle ČSN EN 60754-1 (IEC 60754-1), korozivita zplodin hoření dle ČSN EN 60754-2 (IEC 60754-2). Solární kabely 6 mm<sup>2</sup> budou vyvázány k nosné konstrukci mezi jednotlivými panely pod FV panely stahovacími UV odolnými páskami.

Rozvaděče RDC budou se střídači propojen solárními kabely, které musí být umístěny v plném plechovém žlabu (zabránění úkapům při hoření – není použit kabel s klasifikací B2ca s1, d1). V případě, že žlab bude použit bez víka budou kabely vedeny v UV odolných chráničkách. Střídače budou s rozvaděčem RAC propojeny níže uvedenými kabely pomocí trasy ve výkopu, která je řešená v inženýrském objektu IO 01.

Veškeré žlaby budou instalovány bez ostrých hran případně musí být zajištěno opatření k eliminaci těchto ostrých hran, a to z důvodu, aby nedošlo k poškození (proříznutí) pláště solárního kabelu nebo pro případné zajištění bezpečnosti práce či bezpečnosti požárního výkonu při požárním zásahu.

Z rozvaděče RAC bude dále veden kabel 1-CXKH-V-J 3x1,5 mm<sup>2</sup> FE180/P60-R B2caS1d1 (WS1) k požárnímu tlačítku SB01 – tlačítko STOP FVE. Kabelová trasa k havarijnímu tlačítku SB01, které bude umístěné na venkovní straně nově instalované trafostanice TS FVE 1, bude provedena jako trasa se zachovanou funkcí kabelové trasy při požáru P 60-R a s třídou reakce na oheň B2caS1d1, viz. PBŘ.

Veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky je nutné řádně požárně utěsnit – dle požadavků PBŘ (popř. ČSN 73 0810, čl. 8.6.1).

**U všech namontovaných kabelů bude po instalaci a montáži v rámci výchozí revize provedeno kontrolní měření o stavu izolačního odporu a o tomto měření bude proveden zápis.**

Montáže nosných částí a spojovacích vedení bude provedeno dle platných norem ČSN a pokynů výrobce komponentů.

**Veškeré kabelové trasy musí být v souladu s požadavky stanovenými v PBŘ zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřejem Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874.**

#### **Propojení střídače a rozvaděče RAC:**

- INV 1 až INV 13 do RAC pomocí kabelu WL 06 až WL 19 1-CYKY 4 x 95 mm<sup>2</sup>.
- INV 14 do RAC pomocí kabelu WL 20 1-CYKY 4 x 50 mm<sup>2</sup>.

#### **Propojení rozvaděče RAC a požárního tlačítka SB01:**

- Z rozvaděče RAC do tlačítka SB01 pomocí kabelu WS1 – 1-CXKH-V-J 3x1,5 mm<sup>2</sup> FE180/P60-R B2caS1d1.

### **5.9 Provoz FVE**

Provoz střídače FVE je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon z fotovoltaických panelů, začne „buzení“ střídače a výkonových optimizérů. V třífázovém systému je zapotřebí 9 V, aby se střídač probudil z nočního módu a začal posílat budicí signál po DC kabelech výkonovým optimizérům. Tento signál je během provozu vysílán konstantně.



*Poznámka: V případě jeho přerušení přechází systém do bezpečnostního módu, kdy každý optimizér produkuje 1 V<sub>DC</sub>.*

Jakmile optimizéry obdrží signál od střídače, přecházejí z bezpečnostního módu do provozního a začnou zvyšovat napětí. Výkonový optimizér je DC/DC měnič, který musí umět DC napětí podle potřeby zvýšit i snížit (buck/boost technologie). Když je dosaženo potřebného napětí 750 V<sub>DC</sub>, systém začne kontrolovat síťové parametry a přejde do výroby (kontrola sítě dle aktuálních PPDS provozovatele distribuční sítě). Současně začne systém dodávat informace o zařízení v monitoringu systému (webová platforma), každý optimizér odesílá data na server v průměru každých 5 minut.

Během provozu udržují optimizéry napětí ve stringu kolem fixní hodnoty 750 V<sub>DC</sub> a střídač má z hlediska účinnosti neustále optimální hodnotu napětí pro konverzi z DC na AC.

Výkonový optimizér se stará o to, aby každý jeden panel dodával maximální množství energie a pracoval vždy v maximálním bodu výkonu – (MPP = Maximum Power Point), a to nezávisle na výkonu ostatních panelů. V tradičním systému bez výkonových optimizérů jakýkoliv slabší panel (zastíněný, zašpiněný, degradovaný apod.) snižuje výkon všech ostatních panelů zapojených ve stringu. Sledování maximálního bodu výroby na panelech také znamená menší zahřívání měniče, vyšší bezpečnost a pozdější snižování výkonu kvůli teplotě.

Výkonový optimizér podává také zpětnou vazbu o výkonu jednotlivých panelů a umožňuje efektivní kontrolu správné činnosti FVE a také jejího servisu. Snižuje náklady na provoz a servis FVE a monitoring na úrovni panelů je také základní bezpečnostní funkcí.

### **5.10 Vypnutí fotovoltaické elektrárny**

FVE lze vypnout (odpojit od vnitropodnikové sítě) pomocí hřibového tlačítka na objektu trafostanice TS FVE 1 nebo pomocí hlavního jističe FA 09 v rozvaděči RAC. Tím pádem dojde ke ztrátě napětí ze strany vnitropodnikové soustavy a síťová ochrana ve střídačích zareaguje, tím dojde k vypnutí střídačů na AC straně a také aktivaci funkce střídačů tzv. „Bezpečnostní funkce DC strany“, která bude mít za následek snížení napětí v jednotlivých strinzích na bezpečné dotykové napětí na DC straně.

Nouzové vypnutí např. při požáru je uvedeno níže.

#### **Nouzové vypnutí (např. při požáru):**

Díky požadovaným integrovaným bezpečnostním funkcím střídačů musí dojít k vypnutí systému a přechodu do bezpečnostního módu i za těchto případů:

- Odpojení AC strany (vypnutí elektrického proudu např. hasiči (požární tlačítko), vypnutí jističe, vypnutí měniče, odpojení budovy nebo areálu od distribuční soustavy).
- Manuální vypnutí měniče nebo automatické dálkové vypnutí přes EPS (pokud je FVE systém do EPS zapojen) nebo pomocí nadřazeného řídicího systému (pokud je FVE systém integrován do nadřazeného systému).
- Dojde-li k poruše izolace např. při povodních, prokousání zvířetem nebo při strukturálním kolapsu budovy (detekuje měnič).
- Tepelné sensory ve výkonových optimizérech připojené k panelům detekují teplotu vyšší, než je prahová hodnota (85 °C).

Při výše popsanech způsobech vypnutí musí dojít k aktivaci požadované funkce střídačů tzv. „Bezpečnostní funkce DC strany“, která bude mít za následek snížení napětí v jednotlivých strinzích na bezpečné dotykové napětí na DC straně, což je důležité pro instalátory, pracovníky údržby nebo hasiče.



Optimizéry snižují napětí na optimizéru při aktivaci této funkce na 1 V (celkové napětí bude záviset na počtu optimizéru ve stringu).

Střídač musí mít integrovanou funkci detekce a přerušení elektrického oblouku pro snížení rizika vzniku požáru a úrazu elektrickým proudem dle ČSN EN 62606 (UL1699B). Elektrické oblouky mohou vzniknout při poškození kabelů a konektorů ve FVE, jejich špatném zapojení nebo při samovolném uvolnění. FV systémy stárnou a konektory/kabely degradují. Poškození může vzniknout také prokousnutím kabelů od zvířat. Když jsou kabely nebo konektory poškozené, může vzniknout elektrický oblouk, který generuje teplo a způsobit tak požár. Navíc mohou oblouky elektrifikovat instalaci, např. nosnou konstrukci systému. Dotyk s takovou konstrukcí může způsobit elektrický šok.

FVE není schopna ostrovního režimu. V případě potřeby nouzového vypnutí je FVE možné vypnout hříbovým tlačítkem STOP FVE na dveřích rozvaděče RAC nebo pomocí bezpečnostní tlačítko STOP FVE. V rozvaděčích budou instalovány jističe s vyrážecí cívkou, na které bude napojeno zmíněné bezpečnostní tlačítko STOP FVE. Aktivací jednoho z těchto prvků dojde k aktivaci jističe v rozvaděči RAC, čímž dojde k přerušení AC strany střídače (odpojení střídače) a k aktivaci požadované funkce „Bezpečnostní funkce DC strany“, která bude mít za následek snížení napětí jednotlivých stringů na maximální 15 V. Snížení napětí je postupné a k úplnému snížení dojde do 5 minut od aktivace funkce „Bezpečnostní funkce DC strany“.

Bezpečnostní tlačítko STOP FVE je nainstalováno v červené boxu s plexisklem/prorážecím sklem na stěně nově instalované trafostanice. Tlačítko STOP FVE musí být nainstalováno v mezní výšce 1,5 m nad zemí ve vzdálenosti do 5 metrů od vstupní dveří (nástupní plocha pro hasiče).

### **5.11 Kontrola sítě**

Střídač musí být vybaven bezpečnostní ochranou podpětovou, nadpětovou, podfrekvenční a nadfrekvenční zajišťující ochranu sítě před zpětnými vlivy zdrojů energie, které automaticky odpojí střídač od sítě při překročení nastavených parametrů sítě. Nastavení integrované síťové ochrany musí být provedeno v souladu s platnou normou, v době vyhotovení této dokumentace, Smlouvou o připojení zařízení pro výrobu elektřiny k distribuční soustavě z napětové hladiny VVN a z VN. Při odchylce sledovaných veličin napětí a frekvence v síti (např. podpětí, krátkodobý výpadek apod.) mimo nastavené meze ochrany, dojde k odpojení výroby až do odeznění poruchového jevu. Automatické připojení výroby do paralelního provozu se sítí při provozních podmínkách, kdy parametry  $f$  a  $U$  v DS jsou minimálně 5 min v mezích jmenovitých hodnot a k opětovnému připojení výroby dojde s výkonem  $P$  od 0 kW s gradientem nárůstu výkonu výroby 10 %  $P_n/\text{min}$ .

Výrobna musí být schopna úrovněového řízení činného výkonu (dle níže uvedených úrovní) pomocí relé přijímače HDO (hromadné dálkové ovládání). Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 %, 30 %, 60 %, 100 % jmenovitého výkonu. Tato regulace bude zajištěna propojením HDO se stykačem KM01 v rozvaděči RAC (rozpadové místo), kdy při regulaci dojde k odepnutí stykače a střídač se odpojí, protože nebude mít vstupní napětí. Stykač KM01 bude v bezporuchovém stavu sepnutý. Výrobna není schopna provozu v ostrovním režimu (BackUp nebo čistý ostrovní režim).

Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochrany, který je součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy. Nastavení ochrany je součástí výkresu jednopólového schématu.

#### **Interní ochrana v sobě sdružuje tyto ochranné prvky:**

- Nadfrekvenční a podfrekvenční ochranu,



- přepětovou a podpětovou ochranu,
- hlídání sledu fází,
- ochranu proti napěťové nesymetrii.

## Požadavky na kvalitu vyrobené elektrické energie:

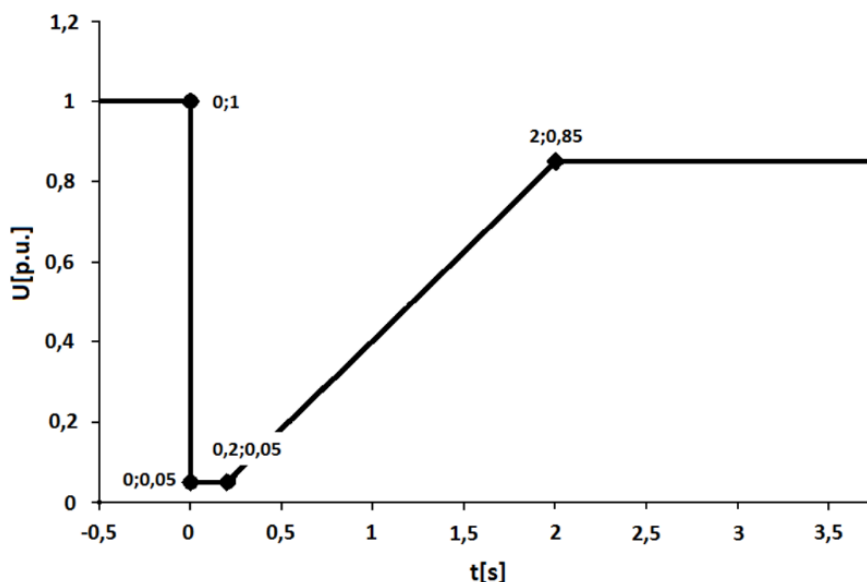
Ochrany rozpadového místa výroben			
Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupeň U >>	1,00 – 1,30 Un	1,2 Un	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň U >>	1,00 – 1,30 Un	1,15 Un	5 s
Nadpětí 1. stupeň U >	1,00 – 1,30 Un	1,11 Un	0 s (10min průměr) *
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 Un	0,7 Un	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 Un	0,45 Un	0,2 s
Nadfrekvence f >	50–52 Hz	51,5 Hz	0,1
Podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	0,1

Pozn: \* Pokud nebude U> ochrana umět 10 min průměr, je možno nastavit 1, 11 x Un, čas vybavení 60 s (okamžitá hodnota)

Dle požadavků provozovatele distribuční soustavy (ČEZ Distribuce, a.s.) se tyto hodnoty mohou měnit.

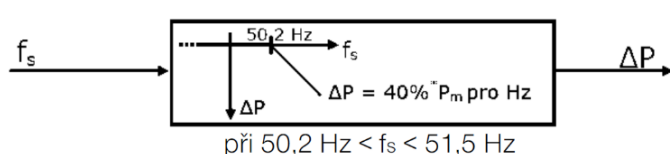
## Výrobna je vybavena funkcemi automatického přizpůsobení a řízení:

- Dynamická podpora sítě (schopnost překlenutí poruchy pro zdroje se střídačem na výstupu) - nastavení dle příslušného grafu pro Váš typ a výkon výrobního modulu dle přílohy 4 PPDS.



- Snížení činného výkonu při nadfrekvencí P(f) - výrobní připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.





$$\Delta P = 20P_m \frac{50,2\text{ Hz} - f_s}{50\text{ Hz}}$$

$P_m$  okamžitý dostupný výkon

$\Delta P$  snížení výkonu

$f_s$  frekvence sítě

V rozsahu  $47,5\text{ Hz} < f_s < 50,2\text{ Hz}$  žádné omezení

Při  $f_s \leq 47,5\text{ Hz}$  a  $f_s \geq 51,5\text{ Hz}$  odpojení od sítě.

Správnost nastavení relé, popř. ochrany střídače musí ověřit tzv. „Ochranář“, což je pracovník autorizované zkušebny nebo Provozovatele distribuční sítě, vybavený zařízením, které je schopno ověřit, zda FVE bude odpojena při výpadku příslušné fáze sítě nebo při nedodržení mezních hodnot napětí. Tyto parametry platí jak ze strany výroby (FVE), tak ze strany distribuční sítě (např. při výpadku napětí). K provádění funkčních zkoušek ochrany je zapotřebí zkušebního rozhraní (např. svorkovnice s podélným dělením a zkušebními svorkami).

## 5.12 Řízení a regulace FVE

Řízení FVE bude řešeno lokálně přes nový nadřazený řídicí systém – FVE bude fungovat zcela automaticky. Řízení výkonu FVE bude řešeno za pomoci datové/bezdrátové komunikace a bude splňovat požadavky na řízení PDS (viz. smlouva o připojení a pravidla provozovatele distribuční soustavy). Řízení výkonu nově instalované FVE podrobně řeší stavební objekt SO 04.

## 5.13 Monitoring výroby

Monitoring výroby a dalších provozních parametrů FVE bude zobrazován na dvou systémech – na cloudu pomocí webové platformy (tato služba bude poskytována výrobcem střídače) a na webové platformě nového nadřazeného řídicího systému. Monitoring výroby nově instalované FVE podrobně řeší stavební objekt SO 04.

# 6. OBECNÉ (SPOLEČNÉ) POŽADAVKY

## 6.1 Vyjádření, rozhodnutí a podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré vyjádření, rozhodnutí a podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů jsou součástí této dokumentace v části E. V uvedeném zájmovém území dochází ke střetu s technickou infrastrukturou společnosti ČEZ Distribuce, a.s. Dále je nutné respektovat závazné stanovisko Městského úřadu Hořice. Celé znění vyjádření a podmínek je přiloženo v části E – Dokladová část:

- Při realizaci stavby je potřeba respektovat vyjádření k projektové dokumentaci ke stavbě ve smyslu energetického zákona a příslušných technických norem společnosti **ČEZ Distribuce, a.s.** Dle vyjádření ze dne 30.8.2022 Č.j. 732412/22, N.z.: 001127439350 se v dané lokalitě nachází zařízení nadzemního vedení VN, stanice. Je třeba splnit všechny podmínky ve vyjádření, které jsou jeho součástí:
  - V dostatečném časovém předstihu před zahájením prací je nutné podat žádost o udělení souhlasu s činností a umístěním stavby v blízkosti zařízení distribuční soustavy, resp. v ochranném pásmu.
- Dle koordinovaného závazného stanoviska Městského úřadu Hořice ze dne 12. 9. 2022, č. j.: MUHC-SU/16374/2022/JE úseku památkové péče stavební činnost bude prováděna **na území s archeologickými nálezy**. Z této skutečnosti vyplývají pro stavebníka (investora) povinnosti dané §



22 odst. 2 zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů. Na základě uvedeného upozorňujeme na **povinnost stavebníka učinit oznámení Archeologickému ústavu AV ČR, Praha, v.v.i.**

- Dle vyjádření Silničního správního úřadu Městského úřadu v Hořicích, který jako úřad obce s rozšířenou působností dle ustanovení § 40 odst. 4 zákona č. 13/1997 sb., o pozemních komunikacích, v platném znění, vydává souhlasné stanovisko s projektovou dokumentací při dodržení těchto podmínek: Budou realizována taková opatření, aby případný odraz slunečního záření od panelů FVE neoslňoval řidiče vozidel jedoucích po přilehlé silnici č. III/32510 a neohrožoval tak bezpečnost provozu. Z dokumentace dále vyplývá, že vznikne ochranné pásmo FVE. V této souvislosti upozorňujeme na již existující ochranné pásmo silnice III. třídy, které činí 15 m od osy vozovky nebo od osy přilehlého jízdního pásu silnice.

Zhotovitel stavby musí veškeré požadavky předepsané ve vyjádřeních, rozhodnutích a podmínkách závazných stanovisek dotčených orgánů.

## **6.2 Požární bezpečnost**

Na celý projekt je vytvořeno Požárně bezpečnostní řešení stavby (PBŘ), zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřej Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874. PBŘ je součástí této dokumentace v přílohách.

**Samotná realizace musí být provedena v souladu s požadavky PBŘ – odstupové vzdálenosti, požární ucpávky s předepsanou požární odolností, kabelové trasy, požárně-bezpečnostní prvky atd.**

**Zhotovitel stavby musí splnit veškeré požadavky předepsané v PBŘ!!!**

## **6.3 Prostupy požárně dělicími konstrukcemi**

Prostupy rozvodů a instalací elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod. mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujícího zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky je nutné řádně požárně utěsnit – dle požadavků PBŘ (popř. ČSN 73 0802 ed. 2, čl. 8.6.1). Každá požární ucpávka bude řádně označena štítkem.

Těsnění prostupů se provádí:

- a. Realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2, článek 7.5.8), nebo
- b. Dotěsněním (např. dozděním, případně dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest (nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů) a zároveň pouze v případech specifikovaných dále.

Podle bodu a) se prostupy hodnotí kritérii

- EI v požárně dělicích konstrukcích EI nebo REI anebo
- E v požárně dělicích konstrukcích EW nebo REW.

Podle bodu b) tohoto článku lze postupovat pouze v následujících případech:



- 1) Jedná se o prostup zděnou nebo betonovou konstrukcí (např. stěnou nebo stropem) a jedná se maximálně o 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou (např. teplá nebo studená voda, topení, chlazení apod.). Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 anebo musí mít vnější průměr potrubí maximálně 30 mm. Případné izolace potrubí v místě prostupů (pokud jsou) musí být nehořlavé, tj. třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a to s přesahem minimálně 500 mm na obě strany konstrukce; nebo
- 2) Jedná se o jednotlivý prostup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takovýto prostup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v SDK nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

Podle bodu b) se samostatně posuzují prostupy mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

Další podrobnosti o provedení požárních ucpávek jsou řešeny v čl. 6.2 ČSN 73 0810.

Značení kabeláže, popis štítků, typy štítků a místa s umístěním štítků dle standardu a zejména musí být na těchto místech:

- Na začátku a na konci obvodu.
- Při změně trasy.
- Při průchodu stěnou před a za.

**Požární ucpávky budou provedeny certifikovaným systémem po dohodě s investorem. Konkrétní typ bude upřesněn v další fázi projektu – realizační dokumentace.**

**Na celý projekt je vytvořeno Požárně bezpečnostní řešení stavby (PBŘ), zpracované Ing. Tomášem Dufkou a Ing. Ondřejem Faldynou, autorizovaným inženýrem v oboru Požární bezpečnost staveb IH00, 1103874. PBŘ je součástí této dokumentace v části F – přílohy.**

**Samotná realizace musí být provedena v souladu s požadavky PBŘ – požární ucpávky s předepsanou požární odolností, odstupové vzdálenosti, kabelové trasy, požárně-bezpečnostní prvky, označení, hasicí přístroje atd.**

## **6.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)**

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky zákon č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů. Pravidla správné praxe musí být zdokumentována a dokumentaci musí provozovatel instalace nebo jím pověřená osoba po dobu provozování instalace uchovávat pro potřeby orgánů dozoru.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. f), musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací.



Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50173-1 ed. 4 a ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboproudé kabely by se dále měly křížit, pokud možno pouze v pravých úhlech.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) budou veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) minimální vzdáleností.

Na základě ČSN 33 2000-4-444 budou přijata tato opatření:

- V instalaci budou použita pouze elektrická zařízení splňující požadavky příslušných norem EMC, nebo příslušných výrobních norem;
- instalace přepěťových ochran.

### **6.5 Provedení uzemnění a pospojování**

Neživé části musí být pospojovány s ochranným vodičem a toto spojení musí splňovat přesně stanovené podmínky odpovídající způsobu uzemnění sítě, jak je určeno v bodech 411.4 až 411.6 normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3. Neživé části, které jsou současně přístupné dotyku, musí být pospojovány se stejnou uzemňovací soustavou, a to buď jednotlivě, po skupinách nebo společně. Vodiče ochranného uzemnění musí vyhovovat ČSN 33 2000-4-41 ed. 3. Veškeré kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace musí být spojeny s hlavní uzemňovací svorkou (resp. ochrannou přípojnici) vodiči ochranného pospojování.

Mezi příklady takových částí mohou patřit:

- Kovové kabelové žlaby.
- Konstrukční cizí vodivé části.

Panely budou vzájemně pospojovány (můžou být použity speciální úchyty s trny mezi konstrukcemi a panely – nemusí být pospojovány panely) a uzemněny vodičem CYA 6 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnici ochranného pospojování MET 1–14.

Samotná konstrukce fotovoltaických panelů a kovové žlaby budou vzájemně pospojovány zemnicím vodičem CYA 16 mm<sup>2</sup> a spojeny na pomocnou přípojnici ochranného pospojování MET 1–14.

Střídač bude samostatně uzemněn vodičem CYA 25 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnici ochranného pospojování MET 1–14.

Rozvaděč RDC bude samostatně uzemněn vodičem CYA 25 mm<sup>2</sup> na pomocnou přípojnici ochranného pospojování MET 1–14.

Pomocná přípojnici ochranného pospojování MET 1–14 bude uzemněna vodičem FeZn 10/13 PVC na nově vybudovanou uzemňovací soustavu pro pozemní instalaci FVE.

### **6.6 Výstražné tabulky a nápisy**

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

Na **hlavních rozvaděcích NN**, na **rozvaděcích RDC** a na **rozvaděči RAC** budou i mimo běžné výstražné tabulky umístěny na viditelném místě **hlavně** tabulky „**Pozor zpětný proud!**“ a „**Elektrický zdroj!**“.

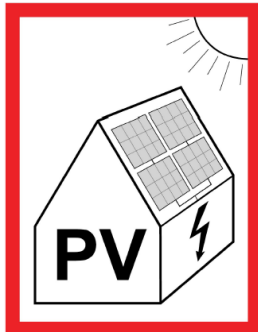


Rozvaděče RDC budou mít trvale označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“. Tlačítko STOP FVE umístěné na dveřích rozvaděče a na stěně musí být označeny nápisem STOP FVE a tlačítka musí mít červenou barvu. Bezpečnostní tlačítko STOP FVE (určené pro požární zásah) musí být v červené boxu s plexisklem/prorážecím sklem umístěna u vstupu do objektu. Dle normy ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 bude pro zajištění bezpečnosti osob dána výstraha označující přítomnost FVE (např. pro personál údržby, inspektory, pracovníky veřejné distribuční soustavy a záchranné složky).

Znak, uvedený níže, musí být pevně umístěn:

- Na počátku elektrické instalace.
- V místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace.
- Na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče.

**Označení upozorňující na výskyt FVE:**



## 6.7 Ochrana před bleskem a přepětím

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a střídače. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku, měniči a elektroinstalaci. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení. Systém ochrany proti bleskům vytváří optimální ochranu vzájemnou spoluprací:

- Vnější ochrany před bleskem s jímacím zařízením, svody a uzemněním.
- Vnitřní ochrany proti bleskům s ekvipotenciálním vyrovnaním, přepětíovou ochranou a izolační vzdáleností.

### 6.7.1 Vnější ochrana před bleskem

Jímací soustava, svody, zemnicí soustava společně chrání pole FV panelů před přímými zásahy blesku. Kovové stojany, na kterých jsou FV panely budou pospojovány a napojeny na MET. Zemnicí soustava bude provedena jako mřížová v rastru 15 m x 15 m. Instalace pozemní FVE s vnějším hromosvodem bude instalována s dodržáním bezpečné vzdálenosti „s“.





### **6.7.2 Jímací soustava**

Jímací soustava bude tvořena soustavou strojených tyčí o výšce 5,5 m. Jímací tyče budou umístěny na rozích, hranách a v poli FVE dle výkresové dokumentace tak, aby každý jímač vytvářel pod sebou ochranný prostor a veškerá technologie se tak nacházela v zóně LPZ 0<sub>B</sub>. V zóně LPZ 0<sub>A</sub> se nesmí nacházet žádná technologie. Ochranný prostor je určený pomocí metody valivé koule dle třídy LPS III s poloměrem 45 m. Technologie v zóně LPZ 0<sub>B</sub> bude minimálně 0,5 m pod valivou koulí. Jímací a podpůrné tyče budou zatíženy betonovými podstavci. Pole pozemní FVE se skládá celkově z 27 polí. Na kraji těchto polí budou instalovány klasické neoddálené jímací tyče s dodržением vzdálenosti s a bude napojený pomocí AlMgSi 8 mm na zkušební svorku. Uprostřed každého pole bude umístěný oddálený hromosvod, kdy bude jímací tyč umístěná na podpůrné trubce, ze které bude sveden vodič HVI, ke zkušební svorce.

### **6.7.3 Soustava svodů**

Svody budou vedeny co nejpřímější cestou od jímače k zemi ke zkušební svorce. Svody budou vybudovány pro každou jímací tyč zvlášť dle výkresové dokumentace. Svody musí být dobře propojeny se zkušební svorkou a dále se zemnicí soustavou tak aby došlo k dobrému svedení bleskového proudu a k rozdělení bleskového proudu. Veškerá propojení musí mít odpor maximálně 0,2 Ω. U všech svodů bude zachována bezpečná vzdálenost „s“, aby nebyl zavléčen bleskový proud do stávajících rozvodů a ani se nesmí k vodivým částem přiblížit na vzdálenost menší, než je vypočítaná dostatečná vzdálenost.

#### **6.7.1 Zkušební svorky**

Vývody z uzemňovací soustavy pro napojení svodů jsou tvořeny vodičem FeZn 10 mm. Vyvést v délce min. 1 m. Na přechodu vzduch-zem provést antikorozi ochranu.

### **6.7.2 Zemnicí soustava**

Zemnicí soustava musí být dostatečně masivní, kvalitně spojovaná, musí mít vhodný tvar a zemní odpor ideálně 2 až 5 Ω, maximálně do 10 Ω. Nevýhodou zemniče je nemožnost kontroly jednotlivých částí a spojení, a proto budou všechny spoje během výstavby před zasypáním přeměřeny a zdokumentovány. Zemnicí soustava bude typu B provedena jako mřížová v rastru 30 m x 10 m. Bude instalována v hloubce 1 m. Hloubka zemnicí soustavy bude přesně stanovená na základě změření rezistivity půdy tak, aby byl zachován zemní odpor maximálně do 10 Ω. Zemnič bude v žáru pozinkovaná ocel o minimálních rozměrech 90 mm<sup>2</sup>. Tvar zemniče bude tuhý pásek. Spoje na zemnicích musí být velmi kvalitní. Mohou být provedeny svorkami nebo svařováním. Sváry by měly být alespoň 30 mm dlouhé. Zkřížené části by měly být ohnuty tak, aby vedly paralelně nejméně 50 mm před svárem. Vodiče z oceli vycházející na vzduch z betonu nebo z půdy by měly být chráněny v bodě výstupu antikorozi bandáží nebo smršťovací objímkou délky 0,3 m.

### **6.7.3 Vnitřní ochrany před bleskem a přepětím**

Hlavním předmětem ochrany před bleskem a přepětím u nově instalované fotovoltaické elektrárny jsou střídače a samotné fotovoltaické panely. Jedním z hlavních požadavků pro zajištění funkce vnitřní ochrany před přepětím je instalace systému přepěťových ochran.

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



#### **6.7.4 Ochrana fotovoltaického systému**

Protože vzdálenost mezi panely a střídačem bude větší než 10 m, bude instalována přepěťová ochrana na DC části, jak před měničem (v rozváděči RDC), tak i u panelů (ve sdrůžovacích boxech). Na každém stringu ve sdrůžovacích boxech bude instalována ochrana typu I+II. Paralelní stringy (stringy do střídače) budou v rozváděči RDC chráněny přepěťovou ochranou I+II. PE svorky ochrany budou připojeny vodičem CYA16 mm<sup>2</sup> na nosnou konstrukci fotovoltaického systému, která bude součástí ochranného pospojení FVE.

##### Ochrana napájecí pro vnitroareálovou síť:

V rozváděči RAC bude instalována ochrana třídy I+II s kontaktem stavu určená pro ochranu vnitropodnikové sítě před účinky přepětí. U rozváděče RAC bude zhotovena místní pomocná ekvipotenciální přípojnice, ze které budou vyvedeny vodiče CYA pro ochranné pospojování střídačů, svodičů přepětí na straně DC a nosná konstrukce PV modulů.

Na pozemní instalaci FVE bude provedeno ekvipotencionální pospojování (vyrovnání potenciálu) nové FVE (nosná konstrukce, rámy panelů) a kabelových rozvodů (kovový kabelový žlab). Jednotlivé sekce podpěrné konstrukce FV panelů budou mezi sebou propojeny. Na podpěrnou konstrukci bude pomocí ochranného vodiče CYA 16 připojena PE svorka svodičů přepětí ve sdrůžovacích boxech, kovový kabelový kanál pro DC kabeláž bude pomocí vodiče CYA 10zž připojen k podpěrné konstrukci FV panelů.

**Vnější a vnitřní ochrana bude pro instalaci FVE provedena dle platných znění aktuálních norem a předpisů, především pak normě ČSN EN 62 305-1 ed. 2, ČSN EN 62 305-2 ed. 2, ČSN EN 62 305-3 ed. 2, ČSN EN 62 305-4 ed. 2.**

#### **6.8 Elektronická zabezpečovací služba EZS a zabezpečení FVE**

Elektronická zabezpečovací signalizace (EZS), označována také jako elektronický zabezpečovací systém nebo nověji poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS), je jednoúčelový poplachový systém určený pro detekci přítomnosti vstupu nebo pokusu o vstup narušitelem do hlídaného prostoru nově instalované fotovoltaické elektrárny. Jde tedy o zařízení, které slouží k ochraně osob a majetku, v našem případě k ochraně nově budované fotovoltaické elektrárny a s ní souvisejících technologií.

Zabezpečení FVE s EZS je blíže popsáno v rámci stavebního objektu „SO 03 – Oplocení včetně vrat a elektronické zabezpečovací služby a osvětlení“, který je součástí projektové dokumentace tohoto projektu s názvem „Instalace nové fotovoltaické elektrárny s výkonem 1 765,8 kWp v areálu Cerekvice nad Bystřicí společnosti ČEPRO, a.s.“.

V rámci tohoto projektu bude kolem nově instalované FVE instalován nový pevný sekvenční plot s ostnatým drátem a s podhrabovými deskami v nezpevněných částech instalace, který bude v rámci jiného samostatného projektu doplněn detekčním systémem s perimetrickou detekcí dle představ a požadavků společnosti ČEPRO, a.s. na zabezpečení zájmem dotčeného areálu společnosti ČEPRO, a.s. V rámci nově budovaného oplocení pro nově budovanou FVE bude instalováno osvětlení na stožárech, které bude sloužit pro osvětlení zájmem dotčeného areálu společnosti.

Konkrétní řešení EZS a její realizace bude řešena v rámci jiného samostatného projektu vítěznou realizační firmou, jehož realizace bude probíhat souběžně s realizací FVE s oplocením a osvětlením. Nově budovaný elektronický zabezpečovací systém fotovoltaické elektrárny bude tvořen z instalace nových bezpečnostních kamer a perimetrického systému, zabezpečených přístupů a dalších zabezpečovacích prvků (čtečky, magnety apod.).



Konkrétní řešení kamerového systému, zabezpečovacího systému a detekčního systému s perimetrickou detekcí bude předloženo v rámci jiného souběžného projektu vítěznou realizační firmou s tím, že budou společností ČEPRO, a.s. dle standardů společnosti ČEPRO, a.s. specifikovány a popsány minimální požadavky na nový kamerový, zabezpečovací a detekční systém, které budou splněny s tím, že vítězné řešení bude provedeno tak, aby bylo dosaženo maximálního zabezpečení střeženého areálu společnosti ČEPRO, a.s. v Cerekvicích nad Bystřicí.

Celý projekt na zabezpečení FVE a EZS bude konzultován se zástupci oddělení odboru bezpečnosti a interního auditu a odboru údržby-odboru technické podpory společnosti ČEPRO, a.s. pro dosažení maximálního zabezpečení celého areálu společnosti ČEPRO, a.s. v Cerekvicích nad Bystřicí.

## **7. UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZ ZAŘÍZENÍ**

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN 50110-1 ed. 3, ČSN 50110-2 ed. 2 a souvisejících platných norem.

Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu zákona č. 250/2021 Sb.

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

- Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.
- Veškeré elektromontážní práce budou provedeny dle platných norem a předpisů.
- Při předávání stavby do provozu bude předána dokumentace dle skutečného stavu dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. v platném znění.
- Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

### **7.1 Uvedení do provozu**

Předpoklady pro uvedení do provozu jsou:

- Souhlasný stav s projektovou dokumentací skutečného provedení.
- Výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed. 2.
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 51 110-1 ed. 3 a zákona č. 250/2021, v aktuálním platném znění.

### **7.2 Obsluha**

Provoz FVE bude zcela automatický a bude možné sledovat vzdáleně výrobu elektrické energie. Řídicí systém umožňuje provoz v automatickém režimu, kdy výrobu z FVE bude možné ovládat přímo střídačem podle nastavených algoritmů, aby bylo dosaženo nastavených parametrů výroby.

Řídicí systém střídačů FVE bude napojen na inteligentní řídicí systém, který bude sledovat nejen výrobu, ale i další parametry a také bude zobrazovat parametry optimizérů. Obsluha (obsluha je občasná v počtu 1 proškoleného zaměstnance) bude mít možnost vypnout střídače na straně AC.

Ke každému zařízení je dodavatelská organizace povinna předat provozovateli návod k použití, ve kterém je specifikováno zacházení se zařízením (el. instalace, bezpečnostní pokyny apod.).

Pro provoz zařízení platí:



- Základní ustanovení předpisů a norem, a to zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2.
- Výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed. 2.
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 51 110–1 ed. 3 a vyhlášky č. 194/2022 Sb., v aktuálním platném znění.
- Periodické revize dle příslušných norem a předpisů výrobců strojů a zařízení.

### **7.3 Osoby bez elektrotechnické kvalifikace**

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

### **7.4 Údržba FV soustavy**

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

Při údržbě a opravách zařízení elektroinstalace je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající ze souvisejících norem a předpisů:

- Ke každému zařízení je dodavatelská organizace povinna předat provozovateli návod k použití, ve kterém je specifikováno zacházení se zařízením (el. instalace, bezpečnostní pokyny apod.).
- Opravy a údržbu na zařízení mohou vykonávat jen kvalifikovaní pracovníci, a to pouze při vypnutém zařízení.
- Pravidelnou údržbu provádí kompetentní osoba určená provozovatelem zařízení.
- Doporučuje se pravidelně kontrolovat a dotahovat spoje či proměřovat odpory kabeláž. Dále se doporučuje kontrolovat teploty spojů a rozvaděčů pomocí termovizního snímkování.

Pro údržbu zařízení platí:

- Základní ustanovení předpisů a norem, a to zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2.
- Výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed. 2.
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 51 110–1 ed. 3 a vyhlášky č. 194/2022 Sb., v aktuálním platném znění.
- Periodické revize dle příslušných norem a předpisů výrobců strojů a zařízení.

### **7.5 Zabezpečovací zařízení, ochranné pomůcky**

Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky pro FVE budou součástí vybavení pracovníka nebo skupiny, vstupující k fotovoltaickým panelům nebo k provedení obsluhy nebo práce na jednotlivých komponentech FVE. Vybavení ochrannými pomůckami musí být v souladu s nařízením vlády č. 390/2021 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.



## **8. REALIZACE OPATŘENÍ**

### **8.1 Demontáže**

V případě, že během instalace nové fotovoltaické elektrárny a jejich nezbytných prvků, vzniknou nároky na demontáže již stávajících dílů, mohou být tyto díly využity právě během instalace nové technologie nebo budou předány investorovi nebo na příkaz investora řádně zlikvidovány dle platných norem a zákonů.

### **8.2 Nakládání s odpady**

Při realizaci může vzniknout řada odpadů (kabely, izolační materiály, stavební materiál a další). Dodavatel stavby provádějící výstavbu nově budované fotovoltaické elektrárny s bateriovým systémem a úpravou stávajících rozvaděčů musí mít zajištěno zneškodňování všech odpadů. Nebezpečné odpady musí odstraňovat pouze oprávněná osoba v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v aktuálním znění.

Původcem odpadů, které budou vznikat při výstavbě, bude dodavatel stavby. Během výstavby bude vedena evidence o množství a způsobu nakládání s odpadem, v souladu s vyhláškou č. 541/2020 Sb. a provedeno upřesnění kategorizace vzniklých odpadů.

Jednotlivé odpady musí být tříděny již v místě vzniku a roztríděné ukládány do odpovídajících nádob podle charakteru odpadu.

Shromažďovací místa a prostředky musí být označeny v souladu s požadavky vyhlášky č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech. Pro shromažďování uvedených druhů odpadů je nutné zajistit dostatečný počet shromažďovacích nádob tak, aby bylo zajištěno jejich vyhovující shromažďování a zároveň zajištěno i třídění jednotlivých druhů odpadů.

Stavební odpad musí být po celou dobu přistavení kontejneru zajištěn proti nežádoucímu znehodnocení nebo úniku. Původce stavebního odpadu je povinen odpad třídit a nabídnout k využití provozovateli zařízení na úpravu stavebního odpadu.

### **8.3 Provádění montážních prací**

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ed. 3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky.
- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.





- Zákon č. 250/2021 Sb., zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- Vyhláška č. 48/1982 Sb., vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

#### Všeobecně:

- Postupu prací při montáži musí být veden stavební deník dle § 157 odst. 1 SZ u každé povolené nebo ohlášené stavby, náležitosti a způsob vedení viz. příloha č. 5 vyhl. č. 499/2006 Sb.
- Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí.

### **8.4 Kvalifikace montážních pracovníků**

Osoby pověřené realizací elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle zákona č. 250/2021 Sb.

- § 3 pracovníci seznámení - obsluha elektrického zařízení VN, NN v krytí IP 20 a vyšším
- § 5 pracovníci znalí - obsluha elektrického zařízení VN, NN v krytí IP 1 x a menším
  - obsluha elektrického zařízení VN
  - práce na elektrických zařízeních

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

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele stavby pod odborným dohledem specialisty na montážní práce fotovoltaických systému a stavbyvedoucího.

### **8.5 Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla**

Stavební deník je potřeba vést od počátku prací až po kompletní předání díla a měl by zůstat k dispozici v archivu i následně. Obsahuje originální části – úvodní listy o zadané práci a jejím rozsahu, denní záznamy z průběhu realizace a přílohy.

Je tedy souborem zásadních údajů včetně bezpečnostních událostí, nehod, trestních událostí, reklamací, víceprací. Podle povahy prováděné práce je možné znamenat i výrazné změny počasí, které mohou ovlivnit činnost při práci i stav díla. Objednatel nebo jeho smluvený Technický dozor investora bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel nebo jeho smluvený Technický dozor investora zapisovat do „Stavebního deníku“.

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

- Podklady pro závěrečnou kontrolní prohlídku díla.
- Technické listy a prohlášení o shodě v českém jazyce, Certifikace, Posudky a další dokumenty (plán BOZP na staveništi; technické požadavky na výrobky; ostatní posudky).
- Operativní karta zdolávání požárů.
- Požárně bezpečnostní řešení stavby dle skutečnosti.
- Protokol o určení vnějších vlivů, Revize elektro, včetně zpracování autorizovaných revizních zpráv.
- Protokoly o provedených zkouškách.
- Prohlášení o plné funkčnosti stávajícího bleskosvodu s ohledem na bezpečnostní funkce systému. Protokol o nastavení ochrany, Protokoly o úředním ověření MTP / MTN.
- Místní provozní předpisy.



- Doklady o likvidaci odpadů z montáže.
- Prohlášení o souladu s ověřenou projektovou dokumentací pro stavební povolení, včetně vyznačení provedených změn.
- Stavební deník, Závěrečný předávací protokol.
- Doklad o montáži, kontrole a funkční zkoušce požárně bezpečnostního zařízení.
- Veškeré posudky a další dokumenty pro budoucí legalizaci díla.
- Softwarové vybavení (včetně poskytnutí licenčních práv), Návod pro obsluhu a údržbu a další.

## **8.6 Revize a zkoušky elektrického zařízení**

### Výchozí revize

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

Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“. Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každém zásahu bleskem.

### Komplexní vyzkoušení elektrozařízení

Elektrické zařízení bude během výstavby, před tím, než jej uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, komplexně vyzkoušeno, že zařízení z hlediska funkčního splňují požadavky projektu, a že jsou schopná bezporuchového provozu a bude provedena výchozí revize. Komplexní zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické funkce jednotlivých konstrukcí, žlabů a zároveň budou ověřeny parametry jednotlivých elektrických zařízení a bude přezkoušena kabeláž.

Ve stanovených lhůtách je pak nutno provádět periodické revize elektrického zařízení. Po úspěšném vyzkoušení bude objednatelem a zhotovitelem stavby podepsán „Protokol o komplexních zkouškách“. Protokol před zkouškami připraví dodavatel a nechá připomínkovat a schválit objednatelem.

### Certifikace

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

## **8.7 Bezpečnost práce a ochrana zdraví (BOZP)**

Projektová dokumentace je zpracována dle platných ČSN, hygienických a bezpečnostních předpisů. Při zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se vychází ze zákona č. 262/2006 Sb., Zákoníku práce a ze zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který doplňuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, přičemž po vydání zvláštních prováděcích právních předpisů se postupuje též podle nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádů z výšky, nebo do hloubky a podle nařízení vlády č. 101/2006 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Při montáži veškerého zařízení a při jeho provozu je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce, zejména Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., vyhlášku č. 48/1982 včetně všech změn a doplňků



provedených vyhláškou č. 207/1991 Sb., vyhláška č. 352/2000 Sb., vyhláška č. 192/2005 Sb. Dále provádět školení o bezpečnosti práce.

Při stavbě a provozování je doporučeno řídit se platnými ČSN. V průběhu výstavby budou použity pouze materiály s platnými certifikáty. Stroje a zařízení smí obsluhovat pouze řádně proškolené osoby, nebo osoby oprávněné a musí být dodržovány technologické a pracovní postupy.

### **8.7.1 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi při realizaci projektu budou respektovány v souladu níže uvedenou platnou legislativou:

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, v aktuálním znění.
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v aktuálním znění.
- Zákon č. 258/2000 Sb., zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, v aktuálním znění.
- Zákon č. 250/2021 Sb., zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., Nařízení vlády o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 63/2018 Sb., nařízení vlády o zrušení některých nařízení vlády v oblasti technických požadavků na výrobky, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v aktuálním znění.
- Zákon č. 251/2005 Sb., Zákon o inspekci práce, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v aktuálním znění.



- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v aktuálním znění.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, v aktuálním znění.
- Vyhláška č. 48/1982 Sb., vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v aktuálním znění.
- ČSN, ČSN EN a místní provozní předpisy provozovatele.

### **Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi:**

Všeobecným požadavkem na bezpečnost práce a ochrany zdraví při práci je bezpodmínečné dodržení bezpečnostních předpisů ve smyslu ustanovení zákona č. 309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Dále podmínky bezpečnosti provozu technických zařízení, které jsou obsaženy v zákoníku práce. Při provádění stavby musí být dodrženy veškeré předpisy, které určují technologický postup při provádění jednotlivých druhů prací. Dále je třeba, aby všichni, kteří budou na stavbě pracovat, byli prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy, používáním pracovních oděvů a ochranných pomůcek.

Příjezdy a staveništní komunikace nesmějí být zataraseny, aby vždy byl zachován průjezdný profil pro vozidla požární zásahové jednotky a vozidel rychlé zdravotní pomoci. Všechny stavební stroje vybavené elektrickým pohonem musí být uzemněny ve smyslu platných ČSN. Možné zdroje ohrožení života a zdraví osob (otvory, jámy, zavezené a nestabilní konstrukce apod.) je dodavatel povinen zajistit tak, aby bylo vyloučeno ohrožení osob. Před zahájením prací, musí stavbyvedoucí seznámit všechny pracovníky výstavby s podmínkami dodržení bezpečnostních při práci, požární ochraně a s dodržováním zvláštních opatření v souladu s charakterem vykonávané práce. Realizátor musí učinit opatření, aby pracovní prostředek, který poskytuje zaměstnancům, byl na příslušnou práci vhodný, aby při jeho používání byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnance. U vedoucího stavby musí být umístěna lékárnička první pomoci. U telefonu vedoucího musí být umístěn přehled telefonních čísel nouzového volání požární služby, zdravotní služby první pomoci, policie, vodáren, plynáren a podobně.

### **Obecné zásady při realizaci stavby:**

1. Pro všechny stavební a montážní, manipulační práce a úkony, které jsou na stavbě prováděny, musí být všichni pracovníci před započítím prací pravidelně školeni o bezpečnosti práce a průběžně při provádění těchto prací kontrolováni odpovědným pracovníkem, zda všechny platné předpisy a nařízení dodržují. O pravidelném školení a přezkoušení pracovníků musí být vedeny předepsané záznamy.
2. Veškeré stavební práce se stavebními výrobky, hmotami a materiálem je třeba provádět v souladu s platnými technologickými a bezpečnostními předpisy, které stanoví jednotliví výrobci stavebních hmot a materiálu.
3. Řádné zabezpečení staveniště před úrazem elektrickým proudem, revize staveništního rozvaděče atd.
4. Zvláště je nutno dodržet bezpečnostní předpisy pro práci ve výškách.

Na staveništi je nutné dodržovat všechny zásady požární ochrany, které vyloučí možnost vzniku požáru a tím škody na zdraví a majetku. Zvláště je třeba dodržovat předpisy pro práci s otevřeným ohněm (svařování), manipulaci a skladování hořlavých kapalin. Volné skládky hořlavých materiálů je nutno umístit minimálně v požadovaných vzdálenostech od požárně otevřených ploch objektů či jiných skládek hořlavých hmot. V případě zemních prací je nutné před zahájením výkopových prací zajistit vytyčení všech podzemních sítí. Při výkopových pracích provádět v místě křížení podzemních sítí výkopy ručně.





Všichni pracovníci musí být prokazatelně poučeni o bezpečnostních předpisech při provádění stavebních prací a o požární ochraně.

### **Vypracování plánu BOZP na staveništi:**

V souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. §15 (2) má zadavatel stavby či její zhotovitel (popřípadě fyzické osoby, které se podílí na zhotovení stavby) povinnost vypracovat plán BOZP z důvodu, že na staveništi budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví (práce na stavbách ve výšce více než 10 metrů).

Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací na staveništi byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen "plán BOZP") podle druhu a velikosti stavby tak, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce. V plánu je nutné uvést potřebná opatření z hlediska časové potřeby i způsobu provedení; musí být rovněž přizpůsoben skutečnému stavu a podstatným změnám během realizace stavby.

- Práce vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení, popřípadě zařízení technického vybavení.

Podle § 15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je plán BOZP na staveništi oprávněn zpracovat pouze koordinátor BOZP.

Koordinátor je zároveň také jediný, kdo může v průběhu stavby do plánu zasahovat – upravovat ho a aktualizovat dle skutečného stavu a změn na stavbě. Stejně tak je zodpovědný za jeho kvalitu a bezchybnost. Za dodržování předem stanovených pravidel a povinností, které jsou v něm uvedeny, pak odpovídá zhotovitel stavby.

### **8.7.2 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby**

Pro bezpečnost a ochranu zdraví třetích osob bude zajištěno včasné informování o prováděných pracích a dále budou vyvěšeny informační tabulky. Stavba a staveniště musí být označeny následovně:

#### **a) V prostoru vnitřních montáží**

Příslušnou identifikační tabuli a minimálně bezpečnostními značkami – tabulkami:

- Zákazové tabulky: „Nepovolaným vstup zakázán“ a „Kouření zakázáno“.
- Příkazové tabulky: „Vstup jen v ochranné obuvi“, „Použij ochranné brýle“, „Použít ochrannou přilbu“ a „Vstup jen s reflexní vestou“.
- Výstražné tabulky: „Pozor staveniště“.



Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob ve smyslu NV č. 591/2006 Sb. příloha č. 1.

#### **b) V prostoru venkovních montáží**

Příslušnou identifikační tabuli a minimálně bezpečnostními značkami – tabulkami:





- Zákazové tabulky: „Zákaz vstupu na staveniště“.
- Příkazové tabulky: „Vstup jen v ochranné obuvi“, „Použij ochranné brýle“, „Použít ochrannou přilbu“ a „Vstup jen s reflexní vestou“.
- Výstražné tabulky: „Pozor staveniště“, „Pozor na zavěšené břemeno“.
- Venkovní montáže musí být ohraničeny výstražnou červeno-bílou páskou.

Všechny nepovolané osoby budou ze staveniště neprodleně vykázány a oznámeny stavbyvedoucím.

### **8.7.3 Činnosti spojené s potenciálními nebezpečími možného ohrožení bezpečnosti a zdraví pracovníků**

Na stavbě se vyskytují zejména tyto činnosti spojené s potencionálními nebezpečími ohrožení zdraví – se zvýšeným rizikem:

- Práce v ochranném pásmu,
- montážní práce,
- manipulace s materiálem,

#### **Provádění stavby v ochranném pásmu:**

Provádění stavby vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení, popřípadě zařízení technického vybavení bude zajištěno dle související legislativy České republiky s ohledem na zjištění skutečných stavů inženýrských sítí v dotčeném území.

Z důvodu této podmínky musí být před zahájením prací vyhotoven koordinátorem BOZP plán BOZP na staveništi upřesňující bezpečnost práce dle druhu a velikosti stavby tak, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdravé neohrožující práce.

#### **Montážní práce:**

V rámci přípravy stavby je zhotovitelem před zahájením prací zpracován technologický postup pro provádění; za kontrolu odpovídá zhotovitel stavby. Technologický postup obsahuje časový sled montážních záběrů, podmínky nasazení a pohyb mechanizačních prostředků, řešení přístupu pracovníků k bezpečné montáži, včetně jejich ochrany zabezpečení dotčených pracovišť. U jednotlivých, drobných montáží postačuje stanovení pracovního postupu odpovědným pracovníkem. Montážní pracovníci musí splňovat podmínky odborné a zdravotní způsobilosti musí být vybaveni potřebnými montážními a bezpečnostními přípravky, pomůckami a vázacími prostředky. Montáž se provádí z trvalých nebo prozatímních konstrukcí, dílců a prvků dostatečně únosných a stabilních. Pro manipulaci s dílci se používají vázací prostředky, které odpovídají příslušným parametrům a ustanovení technických norem a jsou pravidelně kontrolovány.

Při montáži jednotlivých dílů může být dílec odvěšen ze závěsu až po řádném zajištění, po kterém budou následovat další montážní práce ke konečnému upevnění a úpravě pro další stavební činnost. Montážní práce se předpokládají z montážní plošiny. Při montáži střešního pláště se předpokládá zajištění proti pádu kolektivním zajištěním – pomocí vytaženým lešením po obvodu haly včetně zábradlí proti pádu nebo umístěním záchytného lešení případně záchytných sítí anebo po předchozím odsouhlasení koordinátorem ve fázi realizace stavby za použití osobního zajištění – pomocí kotev připevněných ke konstrukci. Oky těchto kotev bude protaženo bezpečnostní lano, které bude vybaveno zařízením pro dopnutí lana. Pro zajištění proti pádu bude použito pohyblivého zachytávače pádu na poddajném zajišťovacím vedení. Zhotovitel musí pro případné použití osobního zajištění zpracovat technologický postup. Při montáži je nutné důsledně dodržovat postup montážních prací, který před zahájením montáží musí předat výrobce konstrukce dodavateli stavby.

**Manipulace s materiálem:**

Plochy určené ke skladování materiálu si určí zhotovitel stavby dle konkrétního postupu prací v souladu s projektantem zpracovanou projektovou dokumentací tak, aby byly v co nejvyšší míře vyloučeny možnosti úrazu při manipulaci s materiálem. Současně musí být materiál skladován takovým způsobem, aby byla zajištěna možnost průjezdu hasičských vozidel a vozidel lékařské služby.

Plochy, skladiště nebo i jednotlivá místa k uskladnění materiálu nesmí být v prostorách v blízkosti elektrického vedení, trvale ohrožovaných dopravou břemen do výšky, horizontální dopravou atd. Venkovní plochy, na které se ukládá materiál, musí být odvodněny, upraveny, popř. zpevněny tak, aby se materiál dal bezpečně skladovat a snadno odebírat. Při ruční manipulaci s materiálem ohrožuje bezpečnost pracovníků:

- Ostré hrany přepravovaného materiálu,
- vyčnívající hřebíky,
- pásy obalů,
- drsný nebo nerovný povrch materiálu,
- třísky,
- pád břemen:
  - chybnou manipulací,
  - velkou hmotností,
  - úchopovými možnostmi,
  - nedostatečným manipulačním prostorem.

Při manipulaci s materiálem pomocí zdvihacího zařízení odpovídá zhotovitel stavby, že pracovníci provádějící manipulaci s materiálem mají platná oprávnění (vazačský průkaz) a pracovníci obsluhující zdvihací zařízení platný jeřábnický průkaz. Před počátkem nakládacích a vykládacích prací se musí zkontrolovat správnost zavěšení břemena (kontrolní zdvih), vyloučit přítomnost pracovníků na břemenu a v pásmu jeho možného pádu. Vazač s obsluhou zdvihacího zařízení určí jednoznačný způsob dohodnuté signalizace. Pokyny obsluze může dávat pouze jeden pracovník určený k manipulaci s materiálem, který je rozlišen od ostatních pracovníků pomocí zřetelné a nezaměnitelné úpravy pracovního oděvu (jasná barevná vesta, páska na rukávu, vybaven vysílačkou). Při manipulaci s materiálem jsou pracovníci a obsluha zdvihacího zařízení vybaveni OOPP, které odpovídají rizikům možného ohrožení zdraví.

**9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE**

Při zpracování této projektové dokumentace vyplynuly požadavky a vazby pro následující profese:

- **Stavba:**
  - Stavební úpravy pro prostupy kabelů stavebními konstrukcemi.
  - Umožnění uchycení střídače a rozvaděčů RDC a RAC.
- **Elektro:**
  - Požadavek na investora:
    - Umožnění napojení na stávající elektrorozvody.
    - Umožnění napojení na stávající zemnicí soustavu.
- **IT:**
  - Požadavek na investora:
    - Umožnění napojení na stávající datové rozvody.



## **10. POŽADAVKY NA ZPRACOVÁNÍ REALIZAČNÍ (DODAVATELSKÉ) DOKUMENTACE**

Dodavatel před zahájením výstavby zpracuje dodavatelskou dokumentaci. Zpracování dodavatelské dokumentace bude součástí nabídkové ceny za realizaci díla. Samostatnou částí povinné dodavatelské dokumentace, je výrobní a dílenská dokumentace jednotlivých detailů a provedení rozvodu média přizpůsobená na konkrétní výrobky. Tato část dokumentace bude dodána zhotovitelem a předložena ke schválení. Bude obsahovat podrobné detaily a sumarizace jednotlivých materiálů. Bude předložena v kompletním vyhotovení, doplněná o požadované detaily a další podrobnosti, vč. uvedených soupisů a sumarizací materiálů.

## **11. ZÁVĚR**

Povinností dodavatelské firmy je seznámit se se všemi částmi projektové dokumentace, tzn. technickou zprávou, výkresy, výkazy výměr atd. Dále je povinností dodavatelské firmy ověřit si a zkontrolovat veškeré návaznosti a požadavky na ostatní profese. Předpokládá se, že dodavatelská firma je odborně způsobilá, s plnou zodpovědností za provedení kompletního funkčního díla vč. stanovení úplného rozsahu prací prostřednictvím přezkoumání a prodiskutování kompletní dokumentace s příslušnými stranami. Na základě výše uvedeného je povinností dodavatelské firmy upozornit na případné nedostatky, zjevné chyby a v případě nejasností vznést dotazy k dokumentaci. Tato povinnost se předpokládá před zahájením prací v termínu stanoveném zástupcem investora.

Dokumentace zajišťovaná dodavatelem musí být před započítím konkrétních stavebních a montážních prací předložena k odsouhlasení dle pokynů investora. V průběhu prací je povinností dodavatelské firmy včas upozornit na nedostatky a chyby, a to takovým způsobem, aby nedošlo k navýšení ceny díla vlivem opožděné připomínky. Pokud se tak nestane, předpokládá se vždy, že dodávka zahrnuje všechny součásti k zajištění kompletnosti a funkčnosti díla. Vzhledem k fázi projektu není projektová dokumentace kompletní ve všech detailech a je na vybraném dodavateli, aby při realizaci bylo zajištěné kompletní dodání díla v souladu se zákony, předpisy a výrobními postupy, které měli být ve výběrovém řízení zahrnuté v cenové nabídce. Dodávka zahrnuje dodávku a montáž materiálu a výrobků uvedených ve specifikaci dodávek a prací, včetně povinných zkoušek a prací ve smyslu platných norem a předpisů. Ve výkazech nejsou samostatně specifikovány drobné pomocné práce spojené např. s vytrubkováním, tj. vysekání drážky ve zdivu, uchycení žlabů nebo lišt a zazdění, nebo vyvrtání otvorů pro hmoždinky a osazení hmoždinkami apod. Součástí dodávky musí být rovněž provedení komplexních zkoušek a zaškolení obsluhy. Veškeré rozměry kabelů, žlabů, elektrických prvků, regulačních prvků a rozvaděčů budou upřesněny zhotovitelem díla v realizační dokumentaci, která bude v souladu s výrobcem zařízení, požadavky investora a dispozicí stavby. Před uvedením el. rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána Výchozí revizní zpráva dle ČSN 332000–6 ed. 2. Všechny montážní práce je nutno provést dle platných Elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu rovněž dle ČSN.

Konec textu Části D.1 SO01 – Instalace pozemní FVE o výkonu 1 765,8 kWp na pozemcích v areálu p. č. 332/1; p. č. 324/6; p. č. 324/3 a p. č. 326 – **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY** pro projekt s názvem „**Instalace nové fotovoltaické elektrárny s výkonem 1 765,8 kWp v areálu Cerekvice nad Bystřicí společnosti ČEPRO, a.s.**“.