

Agrowald, s.r.o. Přízeř, 18,975 kWp FVE

**Akce:**

**Agrowald, s.r.o. Přízeř, 18,975 kWp FVE**

# **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**

**Vypracoval : Petr Jiroudek**  
**V Brně : 04/2018**

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

|                                              |                                                            |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Místo                                        | : Přízeř, st. parc. č. 173                                 |
| Katastrální území                            | : Horní Jílovice [742732]                                  |
| Kraj                                         | : Jihočeský                                                |
| Investor/stavebník                           | : Agrowald, s.r.o., Přízeř 31, 382 18 Rožmberk nad Vltavou |
| Projektant                                   | : Petr Jiroudek, TT00, autorizace č. 0700212.              |
| Stejnoseměrná síť NN                         | : 2 DC 1000 V, IT                                          |
| Střídavá síť NN                              | : 3+PEN, ~ 50Hz, 400/230V/ TN-C-S                          |
| Prostory z hlediska úrazu el. proudem        | : Vnitřní - normální, venkovní – nebezpečné                |
| Vnější vlivy působící na elektrická zařízení | : Dle protokolu o určení vnějších vlivů                    |
| GPS                                          | : 48.6587072N 14.3425133E                                  |
| Nadmořská výška                              | : 645 m.n.m.                                               |

**Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektrických zařízení do 1000 V:**  
polohou, izolací, krytím a zábranami dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN EN 61140 ed.3

**Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení (ochrana při poruše):**

Do 1500 V, stejnosměrná soustava IT – izolací dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 413.2

Do 1000 V, střídavá soustava TN-C-S samočinným odpojením od zdroje, dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 413.1.3, případně ochranným pospojováním.

V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 330000-1, 6. vydání.

Změnový list:

| Datum | Verze | Popis změn | Autor |
|-------|-------|------------|-------|
|       |       |            |       |
|       |       |            |       |

## SEZNAM DOKUMENTACE

### Číslo

### Název

#### *Textová část*

00

Titulní list

000

Technická zpráva

#### *Výkresová část*

01

Situace

02

Situace – širších vztahů

03

Rozložení panelů

04

1p schema

05

Obchodní měření

06

Schema zapojení

07

Stringování

08

Střešní konstrukce

#### *Přílohy*

01

Datasheety

02

CE prohlášení o shodě, certifikáty

03

Manuály, návody k údržbě

#### *Výkaz výměr*

01

Rozpočet

## ÚČEL PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny a její napojení do elektroinstalace objektu. Elektrárna bude vybudovaná na střeše budovy ležící na st. parcele č. 173.

Elektrárna bude tvořena celkem 69 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 275 Wp, celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 18,975 kWp.

Hlavní jistič pro připojení FVE je 3x 40 A.

Projekt neřeší stávající ochranu objektů proti blesku.

## TECHNICKÁ DATA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Jsou uvedena v

- technické zprávě
- schematu zapojení (výkresové části)
- přílohách (datasheetech) k jednotlivým komponentům

## ENERGETICKÁ BILANCE

- instalovaný výkon DC:  $P_{DC} = 18,975 \text{ kWp}$
- výstupní výkon AC:  $P_{AC} = 18 \text{ kVA}$
- předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 18 000 kWh

## ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení panelů na střídače, propojení s akumulátory a následné napojení na elektrickou síť NN v objektu. Součástí projektu není datové propojení jednotlivých prvků a napojení na dálkový dohled přes webovou aplikaci

Projekt neřeší stávající ani nově instalovanou ochranu proti blesku budovy.

## TECHNICKÝ POPIS

### *Druhy prostředí a krytí*

- a) Vnitřní prostory - třídění vnějších vlivů:

AA5,AB5,AC1,AD1,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ1,BA5,BC2,BD3, BE1,CA1,CB1

Všechny třídy vnějších vlivů mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení – normální prostory

- b) Venkovní prostory- třídění vnějších vlivů:

AA7,AB7,AC1,AD2,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1, AM1, AL1,AN3,AP1,AQ2,BA5,BC3,BD3, BE1,CA1,CB1

Třída AD3 –nebezpečné, AB8 – nebezpečné

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

**Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální**

**Venkovní prostory – prostory nebezpečné**

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

Uvedené třídy vnějších vlivů je třeba před uvedením zařízení do provozu ověřit. Změní-li se charakter místností nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

### ***Ochranné pásmo FVE***

Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 bodě (7) definuje tzv. **ochranné pásmo (OP)**: „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti

e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u vyroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.“

Na základě výše citovaného zákona vznikne OP okolo této FV výroby. Prostorové vymezení je patrné z výkresu č. 02 „Situace širších vztahů“.

### ***Popis instalace***

Fotovoltaická elektrárna se skládá z 69 ks fotovoltaických polykrystalických panelů, např. Axitec AXIpower AC-275P/156-60S nebo ekvivalentní o jmenovitém výkonu 275 Wp. Celkově je FVE tvořena dvěma inventory – střídači, každý napojen na dva stringy s počtem 17, resp. 18 ks FV panelů na string (řetězec). Přesné zapojení je patrné z výkresu č. 07.

FV stringy budou připojeny přes DC odpojovače (FU 1.1 až FU2.2) k třífázovým střídačům, např. Imeon 9.12. Panely jsou přichyceny na nakloněné hliníkové střešní konstrukci, která zajistí sklon panelů 30°. Všechny kovové prvky umístěné na střeše budou pospojovány a uzemněny v souladu s požadavky norem ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54 v aktuální platné edici (na HOP).

Velikost napětí v DC větvích (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího záření a teplotě, uvažovaná max. hodnota napětí ve výši 1000 V DC.

#### **Parametry stringů:**

| String č. | Počet FV panelů ve stringu | Výkon stringu | Jm.napětí | Jm. proud |
|-----------|----------------------------|---------------|-----------|-----------|
| S1 až S3  | 17                         | 4 200 Wp      | 531,25 V  | 8,83 A    |
| S4        | 18                         | 4 950 Wp      | 562,5 V   | 8,83 A    |

Propojení panelů a odvody k rozvaděči pro DC stranu bude provedeno flexibilními vodiči o průřezu 6 mm<sup>2</sup> (SLR 6 – S804PV-S nebo ekvivalent).

Střídače budou propojeny s RH FVE kabely H07RN-F 5x6 mm<sup>2</sup> popř. CYKY-J 5x6 mm<sup>2</sup>.

V rozvaděči RH FVE budou umístěny AC prvky – jistič 6B/1, elektroměr pro přímé měření vyrobené elektrické energie fotovoltaickým systémem (např. Imeon Smartmeter), svodič přepětí VALVETRAB VAL-MS Phoenix Contact nebo ekvivalent, stykač např. Schneider TeSys D 40A, řazení 4+0 a regulace výkonu FVE tvořena časovým relé ELKO-EP CMR-91H nebo ekvivalent (zpoždění přitahu 60s) a stykačem např. OEZ RSI-20-10 A230, napěťovo-frekvenční ochranou U-F guard popřípadě hlídacími relé frekvence a napětí s obdobnou možností nastavení. Jištění střídačů bude zajištěno jističi 16B/3 (2 ks) v rozvaděči RH FVE.

*Pozn.: prvky tvořící regulaci výkonu lze nahradit multifunkčním relé, které splňuje požadované funkce (dvoustupňově).*

V rozvaděči RH FVE budou dále osazeny DC prvky – pojistkový odpojovač např. OPVF10-2 OEZ v počtu 4 ks, pojistky PC10 12Ag PV1000V DC v počtu 8 ks, svodiče přepětí CITEL DS50 VGPVS – 1000 G nebo ekvivalent 4 ks. AC a DC prvky budou dostatečně odděleny. Konkrétní počty jednotlivých prvků jsou patrné z výkresu 06. Rozvaděč tvoří oceloplechová skříň IP min 43 (65) cca 120 modulů, umístěn v prostoru rozvodny NN společně se střídači. AC trasa napojení do elektroinstalace bude vedena ve žlabu po zdi a po pomocných konstrukcích k podružným rozváděčům.

Prostupy DC rozvodů skrz podstřešní prostor UV odolnou flexi trubkou bude vždy utěsněn protipožárními přepážkami s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. Z rozvaděče bude vyvedeno STOP tlačítko (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno kabelem NYY-J 5x16, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RP 40 A/3, např. LTN OEZ LETOHRAD.

Připojení k DS bude stávající dle podmínek SOP do smyčkovacího pilíře SS200 umístěného na parcele č. 142.

### **Fotovoltaické panely (příklad)**

| Parametry                  |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Typ                        | Axitec, AXIpower AC-275P/156-60S, 275 Wp |
| Jmenovité napětí           | 31,25 V                                  |
| Jmenovitý proud            | 8,83 A                                   |
| Jmenovité napětí naprázdno | 38,29 V                                  |
| Jmenovitý proud nakrátko   | 9,32 A                                   |
| Rozměry                    | 1640 x 992 x 35 mm                       |
| Hmotnost                   | 18,0 kg                                  |

*Pozn.: lze použít alternativu se stejnými nebo lepšími parametry*

### **Konstrukce**

Na šikmé střechy bude použit modulární stavebnicový systém z hliníkových profilů, umožňující kotvení fotovoltaických panelů pod požadovaným úhlem k rovině střech. Konstrukce je sestavena ze tří konstrukčních celků spojených pomocí nerezových šroubů a matic. Mezi dvěma konstrukcemi je zezadu připevněn hliníkový krycí plech.

Tyto konstrukce budou kotveny do plechové střešní krytiny pomocí nerezových textů bez nutnosti dalšího přitěžování. Kotvení bude provedeno rovnoměrně tak, aby byla zajištěna mechanická stabilita zejména proti působení větru. Fotovoltaický panel je ke konstrukci přichycen pomocí hliníkových krajových a středových úchytů.

Celkové zatížení střechy není předmětem tohoto projektu a bude ověřeno statickým výpočtem stejně jako velikost dodatečného zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast.

### **Rozvaděče FVE**

#### **RH FVE**

Rozvaděč fotovoltaické elektrárny RH FVE bude tvořit plechová rozvodnice o cca 120 modulech, min. IP 43/65/20 po otevření, bude obsahovat jističí a spínací prvky, elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie a regulaci výkonu FVE. Rozvaděč musí být výrobcem

určený pro AC i DC prvky do 1000 V.

Umístění rozvaděče – prostor lisovny, kde bude umístěna i technologie FVE.

Schéma zapojení rozvaděče je ve výkresové dokumentaci.

#### Tabulka kabelů:

| č. kabelu         | typ kabelu      | odkud      | kam    |
|-------------------|-----------------|------------|--------|
| <b>FVE</b>        |                 |            |        |
| <b>DC část</b>    |                 |            |        |
| WL1.1(a)-WL1.2(a) | SLR 6           | String 1-2 | RH FVE |
| WL1.1(b)-WL1.2(b) | SLR 6           | RH FVE     | INV1   |
| WL2.1(a)-WL2.2(a) | SLR 6           | String 3-4 | RH FVE |
| WL2.1(b)-WL2.2(b) | SLR 6           | RH FVE     | INV2   |
| <b>AC část</b>    |                 |            |        |
| WS1               | H07RN-F 5x6     | INV1       | RH FVE |
| WS2               | H07RN-F 5x6     | INV2       | RH FVE |
| WS3               | CYKY-O 2x1,5    | RH FVE     | STOP   |
| WS4               | NYJ-J 5x16      | RH FVE     | RP     |
| <b>AKU část</b>   |                 |            |        |
| WL1.3             | Sada Pylontech  | AKU 1      | RH FVE |
| WL1.4             | 2x H07RN-F 1x95 | RH FVE     | INV1   |
| WL2.3             | Sada Pylontech  | AKU 2      | RH FVE |
| WL2.4             | 2x H07RN-F 1x95 | RH FVE     | INV2   |

#### Měniče napětí

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud a nabíjení akumulátorů budou použity tyto měniče: (lze použít alternativu se stejnými nebo lepšími parametry)

| Parametry                                   |                           |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| Typ                                         | <b>IMEON 9.12</b>         |
| Nominální výstupní výkon AC                 | 9,0 kW                    |
| Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 13 A                      |
| Maximální DC výkon (panel za STC)           | 12,0 kWp                  |
| Maximální vstupní napětí / proud DC         | 850 V / 2 x 18 A          |
| Rozměry                                     | 580 x 760 x 176 mm        |
| DC vstupy                                   | 2 páry MC4, vstup pro AKU |
| Hmotnost                                    | 46 kg                     |

*Pozn.: Není uvažováno se zapojením vstupu „AC output“. Tato funkcionality bude provedena dle vybrané technologie střídačů po konzultaci s investorem a doplněno do skutečného provedení (DSPS).*

Navržené střídače zajišťují odpojení od sítě, pokud je napětí mimo požadované hodnoty, nebo pokud bude frekvence mimo požadovaný rozsah. Tyto hodnoty jsou v souladu s PPDS E.ON Distribuce, a.s. a smlouvou o připojení. Potvrzení tohoto nastavení bude součástí revizní zprávy.

Nastavení ochran rozpadového místa – doporučené hodnoty:

| funkce                             | Rozsah nastavení | Doporučené nastavení ochrany     |                         |
|------------------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Nadpětí 2. stupeň U >>             | 1,00 – 1,30 Un   | 1,2 Un                           | nezpožděně              |
| Nadpětí 1. stupeň U >              | 1,00 – 1,30 Un   | 1,15 Un <sup>(1)</sup>           | ≤ 60 s                  |
| Podpětí 1. stupeň U <              | 0,10 – 1,00 Un   | 0,7 Un                           | 0 – 2,7 s <sup>1)</sup> |
| Podpětí 2. stupeň U <<             | 0,10 – 1,00 Un   | 0,3 Un (0,45 Un) <sup>(2)</sup>  | ≥ 0,15 s                |
| nadfrekvence f >                   | 50 – 52 Hz       | 51,5 Hz (50,5 Hz) <sup>(3)</sup> | ≤ 100 ms                |
| podfrekvence f <                   | 47,5 – 50 Hz     | 47,5 Hz <sup>(4)</sup>           | ≤ 100 ms                |
| Jalový výkon/<br>podpětí (Q• & U<) | 0,70 – 1,00 Un   | 0,85 Un                          | t1 = 0,5 s              |

### **Akumulátory (případně alternativní výrobek):**

Pro akumulaci přebytků vyrobené elektrické energie bude použito celkem 6 ks baterií. Z toho budou vždy 3 ks baterií zapojeny do jednoho měniče. Jedná se o baterii s flexibilní možností uspořádání s životností 6000 cyklů. Celková akumulovaná kapacita činí 14,4 kWh.

| Parametry                           |                                               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Typ                                 | <b>PYLONTECH PHANTOM-S<br/>lithiový (LFP)</b> |
| Kapacita                            | 2,4 kWh                                       |
| Jmenovité napětí                    | 48 V DC                                       |
| Maximální nabíjecí / vybíjecí proud | 100 A                                         |
| Rozměry                             | 445 × 428 × 97,5 mm                           |
| Hmotnost                            | 24 kg                                         |

*Upozornění: Střídač a akumulátory musí být nastaveny vč. datové části dle manuálu. Nutno dbát na velikost nabíjecího napětí a proudu.*

Baterie je nutno seskupit do tzv. bateriového modulu. Propoj pro spojení mezi jednotlivými bateriemi je součástí dodávky baterie. Sada samostatných propojovacích kabelů (2 sady) budou zapojeny na DC jištění, pojistkový odpínač OPVP22-2 (2 ks) s pojistkami PV22 125A (4 ks). Napojení do střídačů bude provedeno kabelem H07RN-F 1x95 mm nebo ekvivalent (slaněný) s použitím připojovacích sad kabelů do 95 mm<sup>2</sup> k pojistkovým odpínačům. Umístění DC jištění bude v rozvaděči RH FVE.

### **Ochrana proti přepětí**

AC i DC strana bude chráněna pomocí svodičů přepětí.

Konstrukce pro montáž FVE panelů a fotovoltaické panely musí být dále umístěna v ochranném prostoru vnější jímací soustavy hromosvodu budovy, aby bylo zabráněno přímému úderu blesku, případně musí být jímací soustava upravena včetně spojení se svody k

zemničům. Je třeba dodržet dostatečnou vzdálenost S dle ČSN 62305-3 ed.2 mezi jímací soustavou a fotovoltaickými panely. Není-li možno dodržet tuto vzdálenost, je nutno na těchto místech spojit vodivě hromosvod s konstrukcí fotovoltaických panelů. Ve všech ostatních případech je třeba zabránit přímému vodivému spojení hromosvodu a kovových konstrukcí fotovoltaických panelů.

Pro vyrovnaní potenciálů je třeba provést uzemnění kovových konstrukcí fotovoltaických panelů. Uzemňovací příводы k zemniči je doporučeno vést přednostně vně budovy co nejpríměji k zemniči.

Po ukončení montáže FV panelů bude provedena revize hromosvodové soustavy budovy.

### **Rozpadové místo**

Rozpadovým místem FV instalace je stykač Schneider TeSys D 40A nebo ekvivalent umístěn v RH FVE, jež je ovládáno sítovou ochranou (multifunkční relé), a současně samotné střídače. Ochrana bude odpínat FV systém od sítě při odchylkách napětí a frekvence dle podmínek uvedených ve stanovisku k připojení, či vypadnutí napětí jedné z fází v síti.

Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

*Pozn.: navržené hlídací relé (napětí a frekvence) je možné nahradit tzv. multifunkčním relé/ochranou, který splňuje požadované parametry.*

### **Fázovací místo**

Fázování použitých střídačů k síti probíhá automaticky, když je ze strany AC přítomno napájení odpovídajících hodnot.

### **Měřicí místo**

Obchodní měření (elektroměr odběr – dodávka dodaný distributorem) je stávající. Provedení musí být v souladu s ČSN EN 60439-1, ČSN ISO 3864 a s "Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výrobců elektrické energie" v platném znění.

Měření vyrobené elektrické energie bude probíhat v hlavním rozvaděči. Budou provedeny úpravy v souladu s požadavky distributora (Smlouvou o připojení), detaily jsou patrné z výkresu č. 05 – Obchodní měření.

Navržený SMART Meter IMEON bude obsahovat datovou kartu se vstupy RS 458, které budou napojeny na použité střídače pro komunikaci a řízení výkonových toků.

Investor zajistí v souladu s připojovacími podmínkami distributora regulaci výkonu FVE.

### **Uložení kabelů v objektech a na vzduchu**

Kabely budou uloženy v elektroinstalačních lištách, na příchýtkách a ochranných trubkách UV odolných případně v kabelových (oceloplechových) žlabech. Žlaby budou přednostně použity tam, kde je požadavek na požární odolnost a nehořlavost dle stanoviska PBR.

### **Ohyb kabelu**

Při kladení jak v objektech, tak v zemi musí být zachován nejmenší poloměr ohybu. Pro celoplastový kabel typu AYKY, CYKY je roven 15ti-násobku vnějšího průměru kabelu (15 d).

### ***Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě IT dle ČSN 33 2000 – 4-41, čl. 413.2 (ochrana při poruše)***

Všechny živé části musí být izolovány od země nebo spojeny se zemí s dostatečně vysokou impedancí. Toto spojení může být buď v nulovém nebo středním bodě sítě, nebo v umělém nulovém bodě. Umělý nulový bod může být přímo spojen se zemí, jestliže výsledná impedance proti zemi je při frekvenci sítě dostatečně vysoká. Jestliže nulový bod nebo střední bod neexistuje, může se přes velkou impedanci uzemnit vodič vedení.

Neživé části musí být uzemněny individuálně, po skupinách nebo společně.

### ***Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě TN-C-S dle ČSN 33 2000 – 4-41 ed.3, čl.413.1.3 (ochrana při poruše).***

Všechny neživé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN nebo vodičů PE, které musejí být uzemněny u každého příslušného transformátoru.

Bodem uzemnění sítě je střed (uzel) vinutí zdroje.

Vodiče PEN v síti TN-C nebo PE v síti TN-C-S se musí uzemnit buď samostatným zemničem, nebo spojit s uzemňovací soustavou, kromě uzlu zdroje ještě v těchto místech

- u přípojkových skříní (např. hlavních domovních), jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m
- ve vnitřním rozvodu u podružných rozvaděčů, jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100m a na konci odboček delších než 200m.

Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-C-S musí být vhodně rozmístěna a mají mít odpor uzemnění nejvýše 15  $\Omega$ , není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

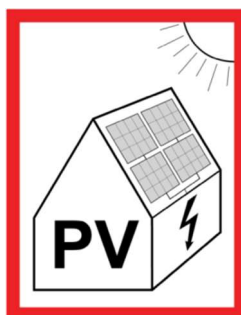
Na konci vedení a odboček sítě a v uzlu zdroje má být odpor uzemnění nejvýše 5  $\Omega$ , není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 50 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

Vodič PE je uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

### ***Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed.2:***

**712.514.101:** Znak, uvedený na obrázku 712.514.101 (viz 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.



**712.514.102** Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít

trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

**712.514.103** Všechny měniče musí mít označení indikující, že před jakoukoliv údržbou musí být měnič odpojen

jak z DC strany, tak z AC strany.

**712.521.101** Kabely na DC straně musí být vybrány a namontovány tak, aby minimalizovaly riziko zemní poruchy

a zkratu. Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

**712.521.102** Pro minimalizování indukce napětí z důvodů blesků musí být plocha všech smyček tak malá, jak

je to jen možné a to zejména pro kabely PV řetězců. DC kabely a vodič ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

#### **712.534.101 Obecně**

Je-li PV systém instalovaný uvnitř prostoru chráněného LPS, pak všechny silové a řídicí kabely nebo trasy PV systému musí být odděleny od všech částí LPS.

**712.511.101** PV moduly musí splňovat požadavky příslušných norem elektrického zařízení, např. EN 61730-1, EN 61215 nebo EN 61646.

**712.511.102** Měniče musí být v souladu např. s EN 62109-1 a EN 62109-2.

**712.514.102** Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít

trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

## **VŠEOBECNĚ**

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení ČSN EN 50110-1 ed.3 a dále následujících norem týkajících se montážních prací:

ČSN 33 2000 část 1 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000 část 4-41 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochrana před úrazem před el. Proudem

ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-7-712 ed.2 - Elektrické instalace budov - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy

ČSN 33 2000 část 5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-54: Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000 část 6 –Elektrické instalace nízkého napětí-část 6: Revize

ČSN 332000 část 5-52 –Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – část 5-54: Výběr

soustav a stavba vedení - v aktuální edici

ČSN 33 2000-5-51 (332000) Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy

ČSN EN 62 305 Ochrana před bleskem

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN EN 61140 ed.2 (330500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení

Vyhláška MV 246/2001 o požární prevenci

Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize instalovaného elektrického zařízení. Po uvedení do provozu musí být provozovatelem prováděny pravidelné revize dle ČSN 331500.

Použitý materiál musí odpovídat platnému zákonu č. 22/1997 Sb. resp. 90/2016 Sb. § 12 a 13 o technických požadavcích na výrobky.

## **DOPRAVNÍ TRASY PRO PŘÍSUN MATERIÁLU A STAVEBNÍCH HMOT**

Pro dopravu stavebních hmot se použijí nynější komunikace. Doprava materiálu bude prováděna běžnými dopravními prostředky.

## **BEZPEČNOST PRÁCE**

Při stavbě je nutné dbát všech platných bezpečnostních předpisů. Zvláštní důraz je třeba dbát na zajištění proti pádu, zejména nutnosti osvětlení výkopu v nočních hodinách. Je třeba dodržovat příslušná ustanovení zákona č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce), zákona č. 309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů, elektrotechnických předpisů – zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3.

Zařízení smějí obsluhovat osoby bez elektrotechnické kvalifikace dle §3vyhl. ČÚBP č. 50/1978 Sb. – seznámení v souladu s návody k obsluze. Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací:

- |                                |                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| § 3 pracovníci seznámení       | - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 20 a vyšším |
| § 5 pracovníci znalí (a vyšší) | - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 1x 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 elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Elektrické zařízení bude během výstavby – ještě před uvedením do provozu- prohlédnuto, individuálně vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Individuální zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické i elektrické funkce jednotlivých zařízení. Během individuálních zkoušek budou prováděny i výchozí revize elektrozařízení. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

Při provádění stavebně montážních prací musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem: ČSN EN 50110-1 ed.3, Vyhláška č.601/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích v platném znění.

Nutno zachovat únikové cesty v souladu s ČSN 73 0804 (MAX 100 M PŘI ÚNIKU JEDNÍM SMĚREM).

PROSTUPY požárně dělicími konstrukcemi utěsnit v souladu s ČSN 73 0810 - použít certifikovaný systém např. Hilti, Intumex, Promat,..)

Elektrická zařízení, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Nad rámec běžných výstražných tabulek budou umístěny na viditelném místě také tabulky „Pozor zpětný proud!“ a „Elektrický zdroj!“. Značení musí být provedeno dle požadavků vyhlášky č. 246/2001 Sb., v platném znění, § 11 odst. 2 písm. f), budou označeny zařízení na výrobu el. energie a hlavní vypínač el. proudu.

Při údržbě FV elektrárny je nutné dodržovat ustanovení v této PD, příslušných norem a pokynů výrobce konkrétního zařízení.

Doporučení:

- osadit rozvodnu protipožárním hasicím přístrojem CO<sub>2</sub> nebo práškový, min 6 kg
- osadit bezpečnostní tabulky do rozvodny: ČSN EN ISO 7010 + změny A1-A7 a dle NV 375/2017, zejména:

- 1) Výstraha - nebezpečí elektřina
- 2) Nepovolaným vstup zakázán
- 3) Zákaz výskytu otevřeného ohně
- 4) Nehas vodou ani pěnovými přístroji

Výsledné konstrukční uspořádání musí být v souladu s požadavky ČSN 34 3085 ed. 2 Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách. Stavebník musí zajistit osobu pověřenou.