**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**

**FVE Pila Rájec Jestřebí - 14,06 kWp**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Vypracoval** | **:** | **Petr Jiroudek** |
| **V Brně** | **:** | **06/2021** |

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

# ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Místo** | **:** | p.č. 2097/6, |
| **Katastrální území** | **:** | Rájec nad Svitavou [738905] |
| **Kraj** | **:** | Jihomoravský |
| **Investor/stavebník** | **:** | Lesy Města Brna, a.s., Křížkovského 247/9, 664 34 Kuřim |
| **Projektant** | **:** | Petr Jiroudek, TT00, autorizace č. 0700212 |
| **Stejnosměrná 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** | **:** | 49.4034314N, 16.6322742E |
| **Nadmořská výška** | **:** | 285 m.n.m. |

**Základní ochrana - 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 při poruše - Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení:**

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 automatickým odpojením od zdroje, dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 413.1.3, přídavnou izolací, případně ochranným pospojováním.

Doplňková ochrana doplňujícím ochranným pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 415.2.

V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 33 0000-1, 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 1:500

03 Rozložení panelů

04 Jednopólové schéma

05 Schéma zapojení FVE

06 Stringování FVE

07 Obchodní měření

08 Střešní konstrukce

*Přílohy*

1. Datasheety
2. CE prohlášení o shodě, certifikáty
3. Manuály, návody k údržbě

*Soupis stavebních prací dodávek a služeb s výkazem výměr*

1. Rozpočet

# ÚČEL PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny, a napojení do stávající elektroinstalace objektu. Elektrárna bude vybudovaná na střeše objektu Pila Rájec Jestřebí na p.č. 2097/6 v k.ú: Rájec nad Svitavou.

Elektrárna bude tvořena celkem 38 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 370 Wp, tvořících jeden samostatný celek. Celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 14,06 kWp.

Hlavní jistič pro připojení FVE je 3 x 32 A

Projekt respektuje stávající ochranu objektu proti blesku.

# TECHNICKÁ DATA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Jsou uvedena v

* technické zprávě
* schématu zapojení (výkresové části)
* přílohách (datasheetech) k jednotlivým komponentům

# ENERGETICKÁ BILANCE

* instalovaný výkon DC: PDC = 14,06 kWp
* výstupní výkon AC: PAC = 12,5 kVA
* výstupní výkon z akumulátorů/nabíječe DC/AC 27,9 kWh/20 kVA
* předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 13 900 kWh

# ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení panelů na střídače a následné napojení do stávajících rozvodů. Součástí instalovaných střídačů je monitoring a dálkový dohled přes webovou aplikaci.

Projekt respektuje stávající ochranu budovy proti blesku a na jeho funkci nemá negativní vliv.

# TECHNICKÝ POPIS

## Druhy prostředí a krytí

1. 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

1. 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 výrobny elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti

1. e) *1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy*, na které je výrobna elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW. Detaily jsou uvedeny ve výkrese 02 Situace.

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

## Popis instalace

Fotovoltaická elektrárna se skládá z 38 ks fotovoltaických monokrystalických panelů, Sunpower Maxeon 3 o jmenovitém výkonu 370 Wp (nebo ekvivalent) a celkem 38 ks Power Optimizérů. Celkově je FVE tvořena jedním invertorem – střídačem, na který bude napojen příslušný počet stringů tvořených sériově zapojenými Power Optimizéry. Optimizéry budou zapojeny vždy v poměru 1:1 tedy jeden FV panel na jeden Optimizér, viz. výkresy č. 05 Schéma zapojení FVE a č. 06 Stringování FVE.

FV stringy budou připojeny přes kombiner boxy s DC odpojovači a ochranami (DC-GAK) k třífázovému střídači SolarEdge SE12,5K.

FV panely budou přichyceny na hliníkové střešní konstrukci, která bude kopírovat sklon střechy. 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 je díky Power Optimizérům připojeným na střídač konstantní dle typu použitého střídače obvykle 750 V. Po vypnutí střídače, nebo po odpojení (přerušení) stringu od střídače je napětí ve stringu rovno počtu instalovaných Power Optimizérů ve stringu. Tzn. 1 V na jeden Power Optimizér.

**Parametry stringů:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **String č.** | **Počet a Typ Optimizéru ve stringu** | **Počet FV panelů ve stringu** | **Výkon stringu** | **Jm. napětí** | **max proud** |
| **FVE** – 1.1 | 24 x P405 | 24ks | 8 880 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE** – 1.2 | 14 x P405 | 14ks | 5 180 Wp | 750 V | 15 A |

1. Propojení panelů, optimizérů, kombiner boxů a odvody k rozvaděči pro DC stranu bude provedeno flexibilními vodiči o průřezu 6 mm2 (SLR 6 – S804PV-S nebo ekvivalent).
2. Střídač bude propojen s RFVE kabely H07RN-F 5x6 popř. 1-CYKY-J.
3. Všechny prostupy skrz vnitřní i vnější stavební konstrukce budou vždy utěsněny protipožárními přepážkami s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. Kabelové trasy musí být navrženy tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí.

## Rozvaděče FVE

Rozvaděče musí splnit požadavky ČSN EN 61439-1 ed. 2 (a být přiloženo ověření návrhu – souhrnná zpráva). Schéma zapojení rozvaděčů je ve výkresové dokumentaci. Rozvaděč musí být výrobcem určený pro AC i DC prvky do 1000 V DC, 400 V AC, s krytím min. IP 43/20 po otevření, bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE.

1. **RFVE**
2. Rozvaděč RFVE tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídačem na jižní stěně pod přístřeškem vedle budovy, na jejíž střeše budou umístěny panely FVE. AC trasa napojení do stávající elektroinstalace budovy bude kabelem NYY 4x6 a povede v kabelovém roštu nebo žlabu po zdi a dále do místního rozvaděče RP. Tento kabel bude připojen na nový jistič 3x40A umístěný v RP. Z rozvaděče RFVE bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LTN 25B/3 (1 ks), LTN 32B/3 (1 ks), LTN 2B/1 (1 ks), OPVP10 vč. PV10 2A (4 ks), svodič přepětí Citel DS134RS-230/G (1 ks) nebo ekvivalent s předřazeným jištěním poj. odpínačem např. OPVP22-3 s poj. 3x PV22 125A gG, stykač např. RSI-63-40-x230 (nebo ekvivalent), regulace výkonových parametrů FVE je tvořena časovým relé ELKO-EP CMR-91H nebo ekvivalent (zpoždění přítahu 60s) a jištěnou napěťovo-frekvenční ochranou U-F guard popřípadě hlídacími relé frekvence a napětí s obdobnou možností nastavení. Bude zde osazen smart meter ABB B23 312-100 pro přímé měření. Hlavní vypínač RFVE bude např. jistič LTN 40A/3.
4. Regulace výkonu FVE je řízena signálem HDO. RE bude doplněn o přijímač HDO FMX, regulační relé RR3, jistič 2B/1 a bezdrátový převodník signálu HDO. Pomocný spínač bude použit v RFVE pro řízení výkonu FVE.
5. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1 - WL1.2 | SLR 6 | String 1.1-1.2 | 2xDC-GAK |
| WL1.1 - WL1.2 | SLR 6 | 2xDC-GAK | INV |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x6 | INV | RFVE |
| WS2 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS3 | NYY 4x6 | RFVE | RP |

## Fotovoltaické panely: (případně alternativní výrobek)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **parametry** | |
| Typ | SUNPOWER MAXEON 3 |
| Jmenovité napětí | 61,8 V |
| Jmenovitý proud | 5,99 A |
| Jmenovité napětí naprázdno | 74,7 V |
| Jmenovitý proud nakrátko | 6,52 A |
| Rozměry | 1690 x 1046 x 40 mm |
| Hmotnost | 19,0 kg |
| Účinnost | 22,6 % |
| Minimální krytí panelu | IP65 |
| Mechanické zatížení panelu | 6000 N/m2 (sníh) |

## Power Optimizér: (případně alternativní výrobek)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Parametry** | |
| 1. Typ | 1. P405 |
| 1. Jmenovité napětí | 1. 12,5-105 V |
| 1. Maximální vstupní proud | 1. 11 A |
| 1. Rozměry | 1. 129 x 90 x 49,5 mm |
| 1. Hmotnost | 1. 845 g |
| 1. Minimální účinnost | 1. 99,5 % |
| 1. Minimální krytí panelu | 1. IP68 |

## Konstrukce

1. Na šikmou střechu (vlnitý plech) budou použity konstrukce kopírující sklon střechy (jižní strana) a konstrukce pro rovnou střechu umožňující osazení fotovoltaických panelů pod požadovaným úhlem 15° k rovině (severní strana). Kotvení na konstrukci bude provedeno rovnoměrně, aby byla zajištěna mechanická stabilita zejména proti působení větru. Fotovoltaický panel je ke konstrukci přichycen pomocí hliníkových krajových a středových úchytů.
2. Uvažovaná hmotnost pro konstrukce na šikmou střechu je 2 kg, s rezervou na kotevní materiál cca 2,5 kg na jeden FV panel a pro konstrukce na rovnou střechu je 6 kg, s rezervou na kotevní materiál cca 6,5 kg na jeden FV panel. Vztaženo k jednomu panelu, pokud je umístěný samostatně. Pro umístění v řadě se zatížení rozpočítává. Hmotnost FV panelu činí 19,5 kg (bude upřesněno dle použité technologie konstrukcí vysoutěženého dodavatele).
3. Celkové zatížení střechy není předmětem tohoto projektu. Vypracovaný statický posudek bude přiložen k této PD jako samostatný dokument.

## Akumulátory

1. Pro akumulaci přebytků vyrobené elektrické energie budou použito bateriové pole ADS-Tec SRS2028 s integrovaným invertorem / nabíječem. Pole je složené z 3 ks akumulátorových modulů. Součástí je i BMS, sytém má možnost rozšíření celkové akumulované energie. Jedná se o akumulátor s flexibilní možností uspořádání s životností 13000 cyklů/ 20 let. Celková akumulovaná kapacita činí 27,9 kWh.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **parametry** | |
| Typ | ADS-Tec SRS2028 |
| Kapacita | 27,9 kWh |
| Výkon | 20 kVA |
| Rozměry | 1700 x 600 x 750 mm |
| Hmotnost | 520 kg |

*Upozornění: nabíječ a akumulátory musí být nastaveny vč. datové části dle manuálu*

Akumulátory lze seskupit do tzv. bateriového pole. Propoje mezi jednotlivými moduly jsou součástí dodávky, stejně jako propojovací kabel, který bude zapojený na DC jištění. Umístění technologie vedle RFVE.

## 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. Je třeba dodržet dostatečnou vzdálenost S dle ČSN 62305-3 ed.2 mezi jímací soustavou a fotovoltaickými panely a navržené rozmístění panelu s touto vzdáleností počítá. Dle ČSN 62305-3 ed.2 je třeba zabránit přímému vodivému spojení hromosvodu a kovových konstrukcí fotovoltaických panelů. Pro vyrovnání potenciálů je třeba provést uzemnění kovových konstrukcí fotovoltaických panelů. Uzemňovací přívody k zemniči je doporučeno vést přednostně vně budovy co nejpříměji k zemniči. Po ukončení montáže fotovoltaických panelů bude provedena revize hromosvodové soustavy budovy.

## Měniče napětí (případně alternativní výrobek)

1. Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud budou použity tyto měniče:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Parametry** | |
| 1. Typ | 1. **SolarEdge SE12,5K** |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 12,5 kW |
| 1. Maximální výstupní proud (na fázi) | 1. 20 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Hmotnost | 1. 33,2 kg |
| 1. Rozměry jednotky | 1. 540 x 315 x 260 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 2 párů MC4 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |

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 ČEZ Distribuce, a.s. Potvrzení tohoto nastavení bude součástí revizní zprávy.

## Rozpadové místo

1. Rozpadovým místem FV instalace je **stykač RSI** nebo ekvivalent umístěn v RFVE. Rozpadový bod je ovládán síťovou ochranou a nebo řízen pomocí FMX přijímače signálem HDO. 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. Zároveň je ovládán Central STOP tlačítkem.
2. Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

Nastavení ochran rozpadového místa – doporučené hodnoty: (bude nastaveno dle požadavků distributora v SOP)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 | ≤60 s |
| 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 | 0,3 Un (0,45 Un) | ≥0,15 s |
| Nadfrekvence f> | 50 – 52 Hz | 51,5 Hz (50,5 Hz) | ≤100 ms |
| Podfrekvence f< | 47,5 – 50 Hz | 47,5 Hz | ≤100 ms |
| Jalový výkon/podpětí | 0,70 – 1,00 Un | 0,85 Un | T1 = 0,5 s |

*Pozn.: případné změny nastavení budou provedeny dle požadavků distributora v souladu s PPDS a zaznamenány do revizní zprávy a dokumentace skutečného provedení.*

## Fázovací místo

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

## Měřící místo

1. Obchodní měření (elektroměr odběr – dodávka dodaný distributorem) je stávající. Provedení musí být v souladu s ČSN EN 61439-1, ČSN ISO 3864 a s "Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výrobců elektrické energie" v platném znění.
2. Budou provedeny úpravy v souladu s požadavky distributora (Smlouvou o připojení).

*Pozn.: úpravy obchodního měření budou provedeny dle požadavků (dodavatelem) distributora*

1. ***Kabelové trasy AC:***

K přenesení výkonu FVE do RP, bude použito nové kabelové trasy. Pro tuto trasu bude použito nových kabelových žlabů. Délka trasy bude cca 10m.

## Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

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

Přednostně budou použity kabely v provedení zabraňující šíření plamene - nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka). Kabelové rozvody budou provedeny dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 NA.4.5.10.3 tak, že kabely různých napětí nebo různých proudových soustav budou uloženy samostatně do skupin, oddělených většími mezerami a tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému popř. ostatních částí elektroinstalace.

## 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 není však třeba klást zemnící pásky 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 není však třeba klást zemnící pásky 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 rozváděči 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 řídící 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 33 2000 část 5-52 –Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – část 5-54: Výběr soustav a stavba vedení - v aktuální edici

ČSN 33 2000-5-51 (33 2000) 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.3 (33 0500) 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 dle ČSN EN 33 2000-7-710 čl. 710.61. Po uvedení do provozu musí být provozovatelem prováděny pravidelné revize dle ČSN EN 33 2000-7-710 čl. 710.62. Pozor jedná se o zdravotnické zařízení.

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 §3 vyhl. 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 opatří, první pomoci při úrazech elektřinou 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 dělícími 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!“.

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

Doporučení:

- osadit rozvodnu protipožárním hasicím přístrojem CO2 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