

**D. DOKUMENTACE STAVBY**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**



**Název: FOTOVOLTAICKÁ LEKTRÁRNA NA BUDOVĚ MĚSTSKÉHO ÚŘADU - FVE 96,3 kWp**

**Investor: Město Žďár nad Sázavou, Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou**

**IČ: 00295841**

**Zhotovitel: Zero Emission Consulting s.r.o.**

**Rybná 682/14, Staré Město, 110 00 Praha**

**www.zeroemissionconsulting.cz, info@zeroemissionconsulting.cz**

**tel: +420 727 800 150**

**Projektant: Ing. Jaroslav Altera, (Autorizace ČKAIT 0007576)**

**Vypracoval: Ing. Miroslav Cejpek**

**Datum vyhotovení: 06/2023**

# ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Místo** | **:** | Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou |
| **Katastrální území** | **:** | Město Žďár [795232] |
| **Kraj** | **:** | Vysočina |
| **Investor/stavebník** | **:** | Město Žďár nad Sázavou, Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou |
| **Projektant** | **:** | Ing. Jaroslav Altera, IE02, autorizace č. 0007576 |
| **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** | **:** | 49.4874569N, 15.7018897E |
| **Nadmořská výška** | **:** | 505 m.n.m. |

**Ochrana přednebezpečným 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 33 0000-1, 6. vydání.

Změnový list:

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

# ÚČEL PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny a její napojení do elektroinstalace objektu. Elektrárna bude vybudovaná na střeše objektu ležící na parcele č. 1135 ve Žďáře nad Sázavou, k.ú. Město Žďár [795232].

Elektrárna bude tvořena celkem 214 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 450 Wp, celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 96,30 kWp. Součástí FVE **nebude** bateriové úložiště. Elektrárna bude napojena a provozována s dodávku přebytků do distribuční soustavy E.GD.

Hlavní jistič pro připojení FVE je 3 x 160 A.

# Projekt nemění stávající ochranu objektu proti blesku. Je vyhovující a bude pouze vhodně doplněna systémem vyrovnání potenciálů. Rozložení panelů je navrženo s ohledem na její polohu.

# TECHNICKÁ DATA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Jsou uvedena v

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

# ENERGETICKÁ BILANCE

* instalovaný výkon DC: PDC = 96,30 kWp
* výstupní výkon AC: PAC = 88,0 kVA
* instalovaná kapacita baterie DC: PDC = 0 kWp
* předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 85 600 kWh

# ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení panelů na střídače 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. Ta bude instalována před realizací FVE v rámci samostatné investiční akce na výměnu střešního pláště, s bude realizována v parametrech pro třídu LSP III. Rozložení panelů je navrženo s ohledem na jení polohu. Bude použito vyrovnání potenciálů pro zabránění přeskoku mezi LPS a instalací FVE. Před realizací je třeba zkontrolovat pomocí metody valivé koule ochranný prostor dle finálně použitých konstrukcí. Navržená třída ochrany proti blesku je vyhovující a její provedení nebude touto akcí dotčeno.

# 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

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.“

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 ze 214 ks fotovoltaických monokrystalických panelů, Risen RSM130-8-450M (Black Frame – POŽADAVEK INVESTORA!) o jmenovitém výkonu 450 Wp (nebo ekvivalent). Celkově je FVE tvořena jedním invertorem – střídačem, který bude napojený na 6+6 stringů s východní a západní orientací FV panelů. Přesné zapojení je patrné z výkresu č. D2.4.

FV stringy budou připojeny k třífázovému střídači SOFAR 80KTLX-G3 přes rozvaděč RFVE DC vybavený odpojovačem a ochranou pro jednotlivé stringy (ochrana všech stringů do měniče).

FV panely budou přichyceny na ocelové falcované střešní krytině, která bude mít východo západní orientaci (2 střechy) s náklonem FV Panelů - 9° vůči zemi. Na střeše bude konstrukce přichycena přímo do střešního pláště pomocí k tomu určených konstrukčních prvků. 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 nebo samostatný zemnící bod).

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.

1. Propojení panelů a odvody k měniči pro DC stranu bude provedeno flexibilními vodiči o průřezu 6 mm2 (SLR 6 – S804PV-S nebo ekvivalent).
2. Střídače budou propojeny s RFVE kabelem H07RN-F 5x35 mm2 .
3. V rozvaděči RFVE AC budou umístěny AC prvky – 3f jistič měniče EATON NZMB1-A160, AC LTN 4C/3 – 1 ks, LTN 2B/3 – 2 ks, LTN 10B/1 – 1 ks, LTN 16B/1 – 1 ks
4. pojistkové odpínač FH2-3A/F – 1 ks s pojistkami 250 A vše OEZ LETOHRAD (nebo ekvivalenty), elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie fotovoltaickým systémem DTS-353-L nebo ekvivalent, Dále svodič přepětí Weidmueller VPU II 3+1 280V/40kA nebo ekvivalent, dvěma stykači TeSYS D 4p 150A (nebo ekvivalenty) zapojenými jeden pro požární FVE tlačktko a funkci central stop, druhý jako rozpadové místo pro regulaci výkonu FVE 0-100% signálem HDO. Dále síťovou ochranou: tvořena časovým relé ELKO-EP CMR-91H nebo ekvivalent (zpoždění přítahu 60 s) a stykačem RSI-20-10 A230 (nebo ekvivalent), napěťovo-frekvenční ochranou U-F guard popřípadě hlídacími relé frekvence a napětí s obdobnou možností nastavení.
5. *Pozn.: prvky tvořící regulaci výkonu lze nahradit multifunkčním relé, které splňuje požadované funkce (dvoustupňově). Bude provedena příprava na přenos požadovaných výkonových stupňů 100 - 0 ° činného výkonu mezi ER a jednotlivými střídači pomocí signálu HDO..*
6. V rozvaděči RFVE DC budou osazeny DC prvky – pojistkový odpojovač OPVF10-2 OEZ v počtu 12 ks, pojistky PC10 14 A gPV, 1000V DC v počtu 24 ks (nebo ekvivalenty), svodiče přepětí Weidmueller VPU I 2+0 PV 1000V DC nebo ekvivalent - 12 ks.  AC a DC prvky budou dostatečně odděleny.
7. Rozvaděč RH bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem EATON LZMC1-A160-I VÝKONOVÝ JISTIČ 160A vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
8. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď cca 2,2m od země, dále tažen přes stávající technickou místnost ( hl. rozvodnu) do vedlejš technické místnosti / garáže. V blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v žlabu/liště po fasádě na střechu objektu a dále k FV panelům.
9. Z  rozvaděče RFVE bude vyvedeno STOP tlačítko (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ (vedle vchodu případně na recepci objektu).
10. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 35 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) přímo v technické místnosti v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5-10 m, do stávající rozvodné skříně RH objektu, která slouží k připojení na rozvod el energie v hlavní rozvodně. Jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RFVE a RH.

Připojení k DS bude stávající dle podmínek SOP.

## Fotovoltaické panely: (případně alternativní výrobek)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Parametry** | |
| 1. Typ | 1. Risen RSM130-8-450M Black Frame, 450 Wp |
| 1. Jmenovité napětí | 1. 37,74 V |
| 1. Jmenovitý proud | 1. 11,93 A |
| 1. Jmenovité napětí naprázdno | 1. 45,33 V |
| 1. Jmenovitý proud nakrátko | 1. 12,65 A |
| 1. Rozměry | 1. 1894 x 1096 x 30mm |
| 1. Hmotnost | 1. 22,5 kg |
| 1. Minimální účinnost | 1. 21,7 % |

## Konstrukce

1. Na šikmou střechu (ocelový plech 0,6mm) budou použity hliníkové konstrukce přichycené přes falcové úchyty, které kopírují plánovaný sklon panelů 9° dle sklonu střechy na její východní i západní polovině. Dle požadavku investora není možné provést kotvení do střešního pláště tak, aby byla zachovaná hydroizolace střešní krytiny (to krytiny nelze vrtat šrouby ani jiné kotvení). Kotvení bude provedeno rovnoměrně, dle přiloženého zátěžového plánu v samostatném dokumentu v technických přílohách této dokumentace), 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 plochou střechu je uvedena v zátěžovém plánu v samostatném dokumentu v technických přílohách této dokumentace
3. Stav střechy se považuje za vyhovující, je plánována rekonstrukce a výměna krytiny za novou. Rozmístění FVE panelů koresponduje s novým návrhem po rekonstrukci.
4. Celkové zatížení střechy je ověřeno statickým výpočtem stejně jako velikost celkového zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast. (bude upřesněno dle použité technologie konstrukcí vysoutěženého dodavatele).

Instalované konstrukce budou uvedeny na stejný potenciál (vyrovnání potenciálů) v kontextu hromosvodů a ČSN EN 62305-4, to znamená, že všechny vodivé části v objektu, které se mohou stávat potenciálním nebezpečím v případě úderu bleskem, jsou navzájem propojeny a mají stejný elektrický potenciál. Toto vyrovnání je důležité pro bezpečnost, protože zabraňuje vzniku rozdílů v potenciálech, které by mohly vést k proudění nebezpečného proudu v případě blesku.

**Důležité aspekty vyrovnání potenciálů v hromosvodech**:

Všechny vodivé konstrukční prvky, jak vnitřní, tak vnější, a elektrické instalace se musí propojovat vodiči pospojování.

Systém vyrovnání potenciálů musí být propojen s uzemněním.

Postup vyrovnání potenciálů je specifikován v ČSN EN 62305-4 a dalších normách, např. ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54.

## Rozvaděče FVE

**RFVE**

Hlavní rovaděč fotovoltaické elektrárny  RFVE tvoří oceloplechová univerzální skříň IP min. 43, min. rozměry 100x1000x600 (nebo min. 192 modulů), jmenovitý proud přípojnic 160A, jmenovitý proud rozvaděče 160A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RS (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5-10m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

- Izkrat = 35 kA,

- Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT

- Ochrana samočinným odpojením od zdroje

- NYY-J 25 mm2 (pro silové obvody, není- li uvedeno jinak)

- Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:

„POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“

Bude obsahovat jistící a spínací prvky, elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie a regulaci výkonu FVE (příprava datové části).

Schéma zapojení rozvaděče, dle aktuálně dostupných materiálů a typů prvků na trhu, dodá vysoutěžený zhotovitel k posouzení investorovi před započetím prací.

## 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 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 bude použit tento měnič/měniče:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Parametry – 1 ks** | |
| 1. Typ symetrický: | 1. **SOFAR 80KTLX-G3** |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 80,00 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 133,3 A |
| 1. Maximální DC výkon (panel za STC) | 120,00 kWp |
| 1. Maximální vstupní napětí / proud DC | 1. 1000 V / 133 A |
| 1. Rozměry | 1. 687\*561\*275 ( mm) |
| 1. DC vstupy | 1. 6 párů + 6 párů |
| 1. Hmotnost | 1. 50 kg |
| 1. EURO účinnost | 1. 98 % |
| 1. Rozsah okolní teploty | 1. -30 až +60 °C |
| 1. Přípustná vlhkost vzduchu | 1. 0–100 % |
| 1. Noční spotřeba el. energie – stand - by režim | 1. < 2 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP66 |
| 1. Záruka | 1. 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 E.ON Distribuce, a.s. Potvrzení tohoto nastavení bude součástí revizní zprávy.

## Rozpadové místo

Rozpadovým místem FV instalace je stykač **TeSYS D 4p 150 A** (Schneider Electric) nebo ekvivalent umístěný v RFVE, jež je ovládán síťovou 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.*

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



*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 poběží autonomě v ostrovním režimu.

## Měřící místo

Nebude napojeno do DS.

Měření vyrobené elektrické energie bude probíhat pro interní potřebu zákazníka v rozvaděči RFVE.

V případě souhlasu distributora bude výrobna připojena do DS, po splnění všech legislativních požadavků.

*Pozn.: úpravy obchodního měření nebudou provedeny - dle požadavků distributora nebude elektrárna prozatím připojena do DS.*

## Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

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

## 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 W; 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 W; 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.

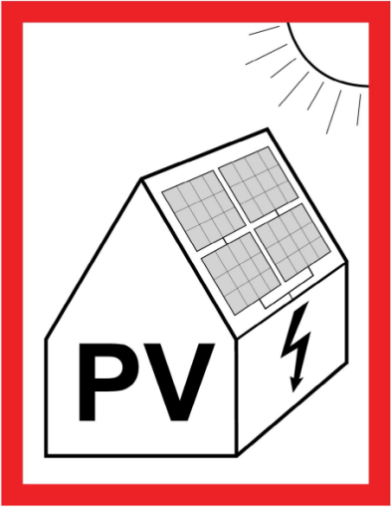
## Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed.2:

**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

RFVE AC a DC (PVA) musí splňovat především mezinárodní normu (včetně přílohy) ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3 příloha DD Výkonové rozváděče pro fotovoltaické aplikace, ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3 Výkonové rozváděče, dále ČSN EN IEC 61439-1 ed.

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.2 (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. Po uvedení do provozu musí být provozovatelem prováděny pravidelné revize dle ČSN 33 1500.

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