**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**

**FVE FN Olomouc - Olomouc - 377,2 kWp**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Vypracoval** | **:** | **Petr Jiroudek** |
| **V Brně** | **:** | **05/2021** |

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

# ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Místo** | **:** | parc. č. st. 2346, 584, 1942, 773, 2607, 779 00 Olomouc |
| **Katastrální území** | **:** | Nová Ulice [710717] |
| **Kraj** | **:** | Olomoucký |
| **Investor/stavebník** | **:** | Fakultní nemocnice Olomouc, I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc |
| **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** | **:** | 49.5841608N, 17.2371103E |
| **Nadmořská výška** | **:** | 239 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 1:2000

02 a-d Zařízení staveniště

03 Rozložení panelů

04 Jednopólové schéma

05a – 05e Schéma zapojení FVE 1a - 4

06a – 06d Stringování FVE 1 - 4

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 střechách objektu Fakultní nemocnice Olomouc na parc. č. st. 2346, 584, 1942, 773, 2607 v Olomouci, k.ú: Nová Ulice.

Elektrárna bude tvořena celkem 943 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 400 Wp, rozdělených do 5 samostatných celků FVE 1a – 4. Celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 377,2 kWp.

Hlavní jistič pro připojení FVE 1a je 3 x 250 A (spoušť 160 A).

Hlavní jistič pro připojení FVE 1b je 3 x 250 A (spoušť 144 A).

Hlavní jistič pro připojení FVE 2 je 3 x 160 A (spoušť 125 A).

Hlavní jistič pro připojení FVE 3 je 3 x 160 A (spoušť 125 A).

Hlavní jistič pro připojení FVE 3 je 3 x 160 A (spoušť 125 A).

Projekt neřeší 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 = 377,2 kWp
* výstupní výkon AC: PAC = 347,6 kVA
* předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 375 000 kWh

# ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení panelů na střídače a následné napojení do stávajících rozvodů v jednotlivých budovách. 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 943 ks fotovoltaických monokrystalických panelů, Sunpower Maxeon 3 o jmenovitém výkonu 400 Wp (nebo ekvivalent) a celkem 943 ks Power Optimizérů. Celkově je FVE tvořena šesti invertory – střídači, které budou napojené na 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 třífázovým střídačům SolarEdge 3x SE82,8K, 2x SE55K, 1x SE17K.

FV panely budou přichyceny na hliníkové střešní konstrukci, která zajistí sklon 15° vůči zemi. 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 1a** – 1.1 | 28 x P730 | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.2 | 30 x P730 | 30ks | 12 000 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.3 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.4 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.5 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.6 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.7 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.8 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1a** – 1.9 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.1 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.2 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.3 | 28 x P730 | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.4 | 28 x P730 | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.5 | 28 x P730 | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.6 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.7 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.8 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 2.9 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 3.1 | 26 x P730 | 26ks | 10 400 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 1b** – 3.2 | 26 x P730 | 26ks | 10 400 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE 2** – 1.1 | 26 x P730 | 26ks | 10 400 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 2** – 1.2 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 2** – 1.3 | 28 x P730 | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 2** – 1.4 | 29 x P730 | 29ks | 11 600 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE 3** – 1.1 | 25 x P730 | 25ks | 10 000 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 3** – 1.2 | 24 x P730 | 24ks | 9 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 3** – 1.3 | 24 x P730 | 24ks | 9 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 3** – 1.4 | 24 x P730 | 24ks | 9 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 3** – 1.5 | 24 x P730 | 24ks | 9 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 3** – 1.6 | 24 x P730 | 24ks | 9 600 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE 4** – 1.1 | 19 x P730 | 19ks | 7 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 4** – 1.2 | 20 x P730 | 20ks | 8 000 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 4** – 1.3 | 19 x P730 | 19ks | 7 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 4** – 1.4 | 19 x P730 | 19ks | 7 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 4** – 1.5 | 19 x P730 | 19ks | 7 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE 4** – 1.6 | 20 x P730 | 20ks | 8 000 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. Střídače budou propojeny s RFVE1 - RFVE4 kabely H07RN-F 5x35 a H07RN-F 5x16, 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.

**RHDO**

1. Rozvaděč RHDO tvoří plastová rozvodnice cca 36 modulů a bude umístěna ve vnitřní části trafostanice. Rozvaděč bude vybaven jističi LPN 2B/1 (3 ks) pro jištění bezdrátových převodníků (např. RFSG-1M) spínaných kontaktů jednotky FMX a regulačních relé RR1 – RR3. Signál převodníků budou přijímat bezdrátově řízené spínací kontakty (např. RFSA-61M) zapojené do jednotlivých RFVE pro výkonový stupeň 0% a dále pro výkonové stupně 30% a 60% budou použity ve spojení s řízením měničů pomocí příslušného datamanageru.
2. Samotné řízení činného a jalového výkonu střídačů (P-Q regulace bude realizováno pomocí dataloggeru kompatibilního s technologií střídačů pro FVE (dle vysoutěžené technologie).

Připojení k DS bude stávající dle podmínek SOP.

1. FVE bude sloužit pro přímou výrobu elektrické energie z energie slunečního záření. Předpokládá se spotřeba veškeré vyrobené el. energie v reálu (odběrném místě), akumulace do baterií a případné přebytky budou převedeny do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu bude dosahovat min. 750 hod/rok.
2. Připojení k DS bude stávající v TS FN Olomouc umístěné v areálu.

## 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. Pro monitoring kvality vyrobené elektrické energie bude instalován v každém rozvaděči RFVE1 – RFVE4 měřící přístroj MEG 44+ PAN napojený na síť LAN.

1. **RFVE1a - budova A**
2. Rozvaděč RFVE1a tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídači v nově vybudované místnosti na střeše, která bude tvořit samostatný požární úsek. Z rozvaděče RFVE1a bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE1a budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LVN 125B/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. TeSYS F 4p 225A (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 B24 352-100 X/5 pro nepřímé měření, zkušební svorkovnice ZS1b, 3 ks měřících transformátorů proudu s převodem 200/5A typ ASK31.3 třída přesnosti 0,5S, 10VA s platnou kalibrací (popř. ekvivalenty). Hlavní vypínač RFVE1a bude např. OEZ BH250NT305 se spouští DTV3 nastavenou na 160A.
4. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL2.1(a)-WL2.9(a) | SLR 6 | String 2.1-2.9 | 3xDC-GAK |
| WL2.1(b)-WL2.9(b) | SLR 6 | 3xDC-GAK | INV1 |
| WL3.1(a)-WL3.2(a) | SLR 6 | String 3.1-3.2 | 1xDC-GAK |
| WL3.1(a)-WL3.2(a) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV2 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x35 | INV1 | RFVE1a |
| WS3 | H07RN-F 5x16 | INV2 | RFVE1a |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE1a | STOP |
| WS6 | NAYY 4x120 | RFVE1a | RP1a |

1. **RFVE1b - budova A**
2. Rozvaděč RFVE1b tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídači v nově vybudované místnosti na střeše, která bude tvořit samostatný požární úsek. Z rozvaděče RFVE1b bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE1b budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LVN 125B/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. TeSYS F 4p 150A (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 B24 352-100 X/5 pro nepřímé měření, zkušební svorkovnice ZS1b, 3 ks měřících transformátorů proudu s převodem 150/5A typ ASK31.3 třída přesnosti 0,5S, 10VA s platnou kalibrací (popř. ekvivalenty). Hlavní vypínač RFVE1b bude např. OEZ BH250NT305 se spouští DTV3 nastavenou na 144A.
4. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.9(a) | SLR 6 | String 1.1-1.9 | 3xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.9(b) | SLR 6 | 3xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x35 | INV1 | RFVE1b |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE1b | STOP |
| WS6 | NAYY 4x70 | RFVE1b | RP1b |

1. **RFVE2 - budova P**
2. Rozvaděč RFVE2 tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídači v nově vybudované místnosti na střeše, která bude tvořit samostatný požární úsek. Z rozvaděče RFVE2 bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE2 budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LTN 100B/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. TeSYS F 4p 150A (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 B24 352-100 X/5 pro nepřímé měření, zkušební svorkovnice ZS1b, 3 ks měřících transformátorů proudu s převodem 150/5A typ ASK31.3 třída přesnosti 0,5S, 10VA s platnou kalibrací (popř. ekvivalenty). Hlavní vypínač RFVE2 bude např. OEZ BC160NT305 se spouští nastavenou na 125A.
4. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.4(a) | SLR 6 | String 1.1-1.4 | 2xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.4(b) | SLR 6 | 2xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x35 | INV1 | RFVE2 |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE2 | STOP |
| WS6 | AYKY 4x70 | RFVE2 | RH |

1. **RFVE3 - budova S**
2. Rozvaděč RFVE3 tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídači v nově vybudované místnosti na střeše, která bude tvořit samostatný požární úsek. Z rozvaděče RFVE3 bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE3 budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LTN 100B/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. TeSYS F 4p 150A (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 B24 352-100 X/5 pro nepřímé měření, zkušební svorkovnice ZS1b, 3 ks měřících transformátorů proudu s převodem 150/5A typ ASK31.3 třída přesnosti 0,5S, 10VA s platnou kalibrací (popř. ekvivalenty). Hlavní vypínač RFVE3 bude např. OEZ BC160NT305 se spouští nastavenou na 125A.
4. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.6(a) | SLR 6 | String 1.1-1.6 | 2xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.6(b) | SLR 6 | 2xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x35 | INV1 | RFVE3 |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE3 | STOP |
| WS6 | AYKY 4x70 | RFVE3 | RH |

1. **RFVE4 - budova Y**
2. Rozvaděč RFVE4 tvoří oceloplechová skříň cca 240 modulů a bude umístěn spolu se střídači v nově vybudované místnosti na střeše, která bude tvořit samostatný požární úsek. Z rozvaděče RFVE4 bude vyvedeno STOP tlačítko S1 (Central STOP), které bude umístěno dle požadavků HZS popř. dle PBŘ.
3. V rozvaděči RFVE2 budou umístěny AC prvky – jističe např. OEZ LVN 125B/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. TeSYS F 4p 150A (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 B24 352-100 X/5 pro nepřímé měření, zkušební svorkovnice ZS1b, 3 ks měřících transformátorů proudu s převodem 150/5A typ ASK31.3 třída přesnosti 0,5S, 10VA s platnou kalibrací (popř. ekvivalenty). Hlavní vypínač RFVE4 bude např. OEZ BC160NT305 se spouští nastavenou na 160A.
4. **Tabulka kabelů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.6(a) | SLR 6 | String 1.1-1.6 | 2xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.6(b) | SLR 6 | 2xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | H07RN-F 5x35 | INV1 | RFVE4 |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE4 | STOP |
| WS6 | AYKY 4x70 | RFVE4 | RH |

## Fotovoltaické panely: (případně alternativní výrobek)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **parametry** | |
| Typ | SUNPOWER MAXEON 3 |
| Jmenovité napětí | 65,8 V |
| Jmenovitý proud | 6,05 A |
| Jmenovité napětí naprázdno | 75,3 V |
| Jmenovitý proud nakrátko | 6,58 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. P730 |
| 1. Jmenovité napětí | 1. 12,5-105 V |
| 1. Maximální vstupní proud | 1. 11,75 A |
| 1. Rozměry | 1. 129 x 153 x 49,5 mm |
| 1. Hmotnost | 1. 933 g |
| 1. Minimální účinnost | 1. 99,5 % |
| 1. Minimální krytí panelu | 1. IP68 |

## Konstrukce pro FVE panely

1. Na rovnou střechu (PVC folie, zatravněná plocha, kačírek, lepenka) budou použity samonosné konstrukce, které zajistí požadovaný sklon panelů 15°. Kotvení na konstrukci bude provedeno rovnoměrně, aby byla zajištěna mechanická stabilita zejména proti působení větru. Bude provedeno přitížení dle statického posudku na vybranou technologii. Fotovoltaický panel je ke konstrukci přichycen pomocí hliníkových krajových a středových úchytů. Na šikmou střechu a na svislou plochu bude použito konstrukce kopírující sklon střechy.
2. Uvažovaná hmotnost 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.

## Roznášecí konstrukce pro RFVE a střídače

1. Na rovnou střechu (PVC folie, zatravněná plocha, kačírek, lepenka) budou pod technologii FVE (RFVE a střídače) zhotoveny roznášecí konstrukce z pozinkovaných profilů na které budou umístěny pozinkované podlahové rošty. Konstrukce bude dimenzována na rozměry a hmotnost technologie FVE (Samostatný požární úsek zhotovený z PUR panelů, RFVE, střídače). Rozměry roznášecí konstrukce pro jednotlivé FVE jsou: Pro budovu A 2x 4100x1500, pro budovu P, S a Y budou rozměry 3000x1500.
2. Celkové zatížení střechy není předmětem tohoto projektu. Vypracovaný statický posudek bude přiložen k této PD jako samostatný dokument.

## 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. 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 budou použity tyto měniče:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Parametry** | |
| 1. Typ | 1. **SolarEdge SE82,8K** |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 82,8 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 120 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry Primární jednotka | 1. 940 x 315 x 260 mm |
| 1. Rozměry Sekundární jednotka | 1. 540 x 315 x 260 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 9 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. Primární 48 kg, sekundární 45kg |
| 1. EURO účinnost | 1. 98,3 % |
| 1. Rozsah okolní teploty | 1. -40 až +60 °C |
| 1. Přípustná vlhkost vzduchu | 1. 0–100 % |
| 1. Noční spotřeba el. energie – stand - by režim | 1. < 12 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Typ | 1. **SolarEdge SE55K** |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 55 kW |
| 1. Maximální výstupní proud (na fázi) | 1. 80 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Hmotnost | 1. 43,4 kg |
| 1. Rozměry primární jednotka | 1. 940 x 315 x 260 mm |
| 1. Rozměry Sekundární jednotka | 1. 540 x 315 x 260 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 6 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. Primární 48 kg, sekundární 45kg |
| 1. EURO účinnost | 1. 98,3 % |
| 1. Rozsah okolní teploty | 1. -40 až +60 °C |
| 1. Přípustná vlhkost vzduchu | 1. 0–100 % |
| 1. Typ | 1. **SolarEdge SE17K** |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 17 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 26 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry jednotka | 1. 540 x 315 x 260 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 2 páry MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. 33,2 kg |
| 1. EURO účinnost | 1. 97,7 % |
| 1. Rozsah okolní teploty | 1. -40 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. IP65 |
| 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.

## Dispečerský řídící systém

Projekt řeší (ideově) regulaci činného výkonu FVE pomocí skříně pro rozhraní předávání informací distributora ČEZ Distribuce, a.s. Skříň má označení AXY, Tato skříň (AXY01) bude doplněna RTU pro DŘS ČEZ Distribuce, a.s. Součástí projektu je i kabelové propojení svorek pro budoucí doplnění rozváděče pro řízení jalového výkonu

Upřesnění požadavků na připojení bude konzultováno s příslušným oblastním technikem týmu Řídicí systémy a RTU spol. ČEZ Distribuce, a.s.

Zapojení DŘT vč. vnitřního vyzbrojení bude v souladu s podmínkami ČEZ Distribuce, a.s. jedná se o subdodávku dodavatele řídících systémů (např. spol. Dribo). Dále bude v rozvodně NN (trafostanice) vedle instalace technologie FVE provedeno umístění řídící skříně ANM. Záložní zdroj ANM bude instalován v ocelo-zinkových rozvaděčích upevněných na omítku dle specifikace ČEZ Distribuce, a.s. V případě požadavku lze přístup zajistit pomocí speciálního zámkového systému dle požadavků distributora.

1. Skříň ANM bude zajišťovat napájení skříně AXY stejnosměrným napětím 24 VDC.

V neposlední řadě bude provedeno nové natažení komunikačního kabelu mezi rozváděčem AXY a RP (R-REG) pro řízení střídačů.

## Navrhovaný funkční stav

1. Řízení výkonu FVE bude probíhat pomocí skříně AXY a řídícím prvkem střídačů (dle vysoutěžené technologie). Bude konkretizováno zhotovitelem akce v rámci dodavatelské dokumentace a zapracováno do DSPS.
2. Do REG budou zavedeny ovládací vstupy ze skříně AXY. Povely budou vedeny ze svorkovnice XYW a svorek 4 až 8 pro činný výkon a 9 až 14 pro jalový výkon a budou ukončeny na svorkovnici XYW2 na svorkách 4 až 8 pro činný výkon a 9 až 14 pro jalový výkon.
3. Jedná se o ovládací vstupy (povely):

f299P1 – 0% jmenovitého výkonu (svorka XYW:5)

f299P2 – 30% jmenovitého výkonu (svorka XYW:6)

f299P3 – 60% jmenovitého výkonu (svorka XYW:7)

f299P4 – 100% jmenovitého výkonu (svorka XYW:8)

f299QL5 – cosφ = 0,95 induktivní (svorka XYW:10)

f299QL3 – cosφ = 0,97 induktivní (svorka XYW:11)

f299Q0 – cosφ = 1 (svorka XYW:12)

f299QC5 – cosφ = 0,97 kapacitní (svorka XYW:13)

f299QC5 – cosφ = 0,95 kapacitní (svorka XYW:14)

Povely pro regulaci činného výkonu 0% - 100% budou pomocí propojených svorkovnic přeneseny dále přímo do dataloggeru na svorky sloužící k řízení činného výkonu. Na svorkovnici dataloggeru (PLC) budou ukončeny na svorkách DI a, IN0 až IN3 a DIb svorky IN1 až IN5.

Na základě vydaného povelu bude přes datalogger zpětně sepnut kontakt signalizující splnění daného povelu. Tato signalizace bude provedena pomocí kontaktů relé dataloggeru DQ a, OUT1 až OUT3 a DQ b OUT5 až OUT11.

Jedná se o následující signalizaci:

H299P1 – 0% jmenovitého výkonu (svorka XYH:7)

H299P2 – 30% jmenovitého výkonu (svorka XYH:8)

H299P3 – 60% jmenovitého výkonu (svorka XYH:9)

H299P4 – 100% jmenovitého výkonu (svorka XYH:10)

Jedná se o následující signalizaci:

H299Q0 – cosϕ = 1 (základní provozní stav (svorka XYH:27)

H299QL3 – nastavení induktivní hodnoty účiníku 0,97 (svorka XYH:26)

H299QC3 – nastavení kapacitní hodnoty účiníku 0,97 (svorka XYH:28)

H299QL5 – nastavení induktivní hodnoty účiníku 0,95 (svorka XYH:25)

H299QC5 – nastavení kapacitní hodnoty účiníku 0,95 (svorka XYH:29)

Signalizace poruch:

H8311L – ztráta ovládacího napětí (svorka XYH:15)

h34ts – H851T – vypnutí jističe MTN (svorka XYH:14)

H931IF – vnitřní porucha usměrňovače + snížené napětí (svorka XYH:13)

4DR – otevření dveří skříně AXY (svorka XYH:12)

Rozvaděč ANM - Záložní zdroj ZD24-2 např. od výrobce Dribo, spol. s r.o. slouží pro napájení ochran, skříně dálkového monitorování a ovládání, ovládacích napětí pro vypínače a odpínače, atd. Zálohované napětí je 24V DC.

Zdroj ZD24-2 pro vlastní napájení používá napětí 230V AC z vlastní spotřeby objektu.

Výstupní napětí zdroje ZD24-2 24V DC je bráno ze dvou gelových AKU 12V 42Ah, které jsou dobíjeny interním zdrojem D4M. Z kapacity AKU vyplývá i doba, po kterou je záložní zdroj schopen udržovat v provozu všechna zařízení DTS při výpadku napájecího napětí (230V AC).

Záložní zdroj obsahuje jištění jednotlivých výstupů pro napájení připojených zařízení a signalizace poruchových stavů zdroje (výpadek napájecího napětí, pokles kapacity AKU, zemní spojení na úrovni 24V DC).

Zdroj D4M plní níže uvedené funkce:

- optimálně dobíjí dvě AKU 24V 42Ah, Panasonic (teplotní kompenzace dobíjecího napětí)

- dodává signalizační napětí 24V DC, které je galvanicky odděleno od napětí z AKU

- kontroluje a testuje stav AKU (kapacitu - pod zátěží) a napájecího napětí 230V. Zprávy o stavu (poruchy) jsou posílány na RD

Všechny komponenty zdroje ZD24-1 jsou umístěny ve skříni o rozměrech

400 x 600 x 300 mm (š x v x h).

*Pozn.: v případě požadavku distributora v SOP platí požadavek na přizpůsobování výkonu dle PPDS*

## Rozpadové místo

1. Rozpadovým místem FV instalace je **stykač TeSys** nebo ekvivalentní umístěny v RFVE 1-4. 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

Je stávající.

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

1. ***Kabelové trasy DC:***

Kabely budou uloženy v oceloplechových zakrytovaných stíněných žlabech, na příchytkách, konzolích případně v kabelových kanálech. Žlaby budou použity v celém rozsahu kabelových DC tras z důvodu opatření před vlivy elektromagnetických rušení - EMI. Pro zvýšení účinku ochrany EMI budou jednotlivé DC stringy krouceny. Viz. obrázek.

1. 
2. ***Kabelové trasy AC:***

K přenesení výkonu jednotlivých FVE 1 – FVE 4 do místa spotřeby v jednotlivých budovách, bude použito nových nebo stávajících vnitřních kabelových tras. Pro tyto trasy budou použity nové kabelové žlaby.

1. ***Připojení jednotlivých FVE:***
2. **RFVE1a - budova A**

AC trasa napojení do stávající elektroinstalace budovy bude provedeno kabelem NAYY 4x120 a povede v kabelovém roštu v podhledu, dále do místnosti vzduchotechniky v 3.NP částečně v nových, částečně ve stávajících trasách do nového rozvaděče RP1a umístěného vedle stávajícího rozvaděče PS02-DT1. Stávající přívod WL-104 kabelem AYKY 3x120+70mm2 do rozvaděče PS02-DT1 bude přepojen do nového rozvaděče RP1a zde bude výroba FVE1a napojena na stávající rozvody. Z RP1a bude provedeno opětovné připojení rozvaděče PS02-DT1 kabelem NAYY 4x120. K odjištění všech kabelů v RP1a budou použity pojistkové odpínače OEZ FH2-3A/F s poj 3x160A gG.

1. **RFVE1b - budova A**

AC trasa napojení do stávající elektroinstalace budovy bude provedeno kabelem NAYY 5x70 a povede v kabelovém roštu v podhledu, dále do místnosti vzduchotechniky v 3.NP částečně v nových, částečně ve stávajících trasách do nového rozvaděče RP1b umístěného vedle stávajícího rozvaděče PS02-DT2. Stávající přívod kabelem AYKY 5x70mm2 do rozvaděče PS02-DT2 bude přepojen do nového rozvaděče RP1b zde bude výroba FVE1b napojena na stávající rozvody. Z RP1b bude provedeno opětovné připojení rozvaděče PS02-DT2 kabelem AYKY 5x70. K odjištění všech kabelů v RP1b budou použity pojistkové odpínače OEZ FH2-3A/F s poj 3x160A gG.

1. **RFVE2 - budova P**

AC trasa napojení do stávající elektroinstalace budovy bude provedeno kabelem NAYY 5x70mm. Od RFVE povede kabel skrz zeď do místnosti vzduchotechniky v 5.NP ve stávajících trasách do nového rozvaděče RP2 umístěného blízko společného rohu s venkovní chladící jednotkou CHL1. Délka přívodního kabelu NAYY 5x70 je cca 35m. Kabelový přívod AYKY 5x70mm směr RH – CHL1 vývod č. RH21 bude z venkovní chladící jednotky vytažen a zaveden do rozvaděče RP2. Zde bude výroba FVE2 napojena na stávající rozvody. Z RP2 bude provedeno opětovné připojení venkovní chladící jednotky CHL1 v trase původního přívodu kabelem AYKY 5x70. K odjištění všech kabelů v RP2 budou použity pojistkové odpínače OEZ FH2-3A/F s poj 9x160A gG.

1. **RFVE3 - budova S**

AC trasa napojení do stávající elektroinstalace budovy bude provedeno kabelem NAYY 4x70 a povede v kabelovém žlabu ke zdi, dále skrz zeď do místnosti vzduchotechniky v 3.NP částečně v nových, částečně ve stávajících trasách do nového rozvaděče RP3 umístěného vedle stávajícího rozvaděče 3RA1. Délka přívodního kabelu NAYY 4x70 je cca 25m. Stávající smyčka z 3RA1 do 3MR1-2 kabelem AYKY 3x240+120mm2 bude přepojena do nového rozvaděče RP3 zde bude výroba FVE3 napojena na stávající rozvody. Z RP3 bude provedeno opětovné připojení rozvaděče 3MR1-2 kabelem AYKY 3x240+120. K odjištění všech kabelů v RP3 budou použity pojistkové odpínače OEZ FH2-3A/F s poj 6x400A + 3x160A gG.

1. **RFVE4 - budova Y**

AC trasa pro napojení do stávající elektroinstalace budovy bude provedena kabelem NAYY 4x70mm a povede z RFVE4 po střeše venkovním prostředím ve žlabu ke zdi, konstrukci nad nebo vedle trasy stávajících trubek od klimatizačních jednotek, dále bude nutno na část trasy vytvořit obdobnou nosnou konstrukci. Trasa bude na protější straně u chladícího zařízení prostupem vstupovat do vnitřních prostor směrem k rozvaděči 5RCH1. V místnosti vzduchotechniky v 5.NP bude kabelové vedení vedeno částečně v nových, částečně ve stávajících trasách do nového rozvaděče RP4 umístěného vedle stávajícího rozvaděče 5RCH1. Délka přívodního kabelu NAYY 4x70 je cca 70m. Stávající přívod kabelem 8x CXKH-R 1x150 do rozvaděče 5RCH1 bude přepojen do nového rozvaděče RP4 zde bude výroba FVE4 napojena na stávající rozvody. Z RP4 bude provedeno opětovné připojení rozvaděče 5RCH1 kabelem 8x CXKH-R 1x150. K odjištění všech kabelů v RP4 budou použity pojistkové odpínače OEZ FH2-3A/F s poj 12x400A a 3x160A gG.

## Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

Kabely budou uloženy v oceloplechových zakrytovaných žlabech, na příchytkách, konzolích případně v kabelových kanálech. Žlaby budou použity v celém rozsahu kabelových tras z důvodu opatření před vlivy elektromagnetických rušení - EMI. Další požadavky mají návaznost 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 EN 33 2000-7-710, 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.

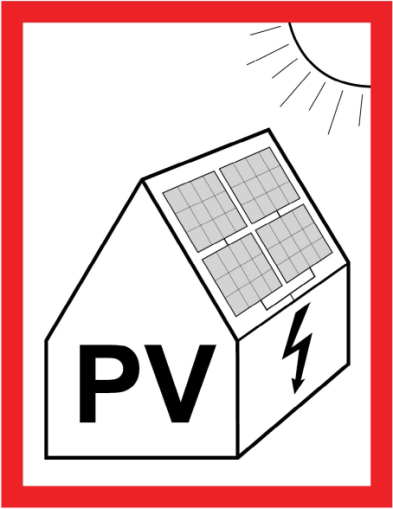
## Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed.2:

**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 stávající 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