PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE FVE

**Mendelu, Brno - 265,2 kWp**

TECHNICKÁ ZPRÁVA



**Vypracoval: Petr Jiroudek**

**V Brně: 06/12/2021**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

# ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Místo** | **:** | p.č.10/25, 12/3, 15/3, 21/11, 22/6, 22/5, Černá Pole |
| **Katastrální území** | **:** | Černá Pole [610771] |
| **Kraj** | **:** | Jihomoravský |
| **Investor/stavebník** | **:** | Zemědělská 1665/1, Černá Pole, 61300 Brno |
| **Projektant** | **:** | Petr Jiroudek, TT00, autorizace č. 0700212 |
| **Stejnosměrná síť NN** | **:** | 2 DC 1000 V, IT |
| **Střídavá síť NN** | **:** | 3+PEN, ~ 50 Hz, 400/230 V/ 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** | **:** | 49.2103069N, 16.6139675E |
| **Nadmořská výška** | **:** | 244 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 řešena ochrana 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

0000 Protokol o určení vnějších vlivů

*Výkresová část*

01 Situace

02 Situace širších vztahů 1:1000

03a – 03g Rozložení panelů

04 Jednopólové schéma

05a – 05g Schéma zapojení FVE

06a – 06g 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 stávajících elektroinstalací objektů. Elektrárny budou vybudovány na střechách objektů na p.č.10/25, 12/3, 15/3, 21/11, 22/6, 22/5, k. ú: Černá Pole

Elektrárna bude tvořena celkem 663 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 400 Wp, tvořících jeden samostatný celek. Celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 265,2 kWp.

Hlavní jistič pro připojení:

FVE1 je 3 x 100 A

FVE2 je 3 x 80 A

FVE3 je 3 x 32 A

FVE4 je 3 x 63 A

FVE5 je 3 x 80 A

FVE6 je 3 x 160 A (spoušť 144A)

FVE7 je 3 x 63 A

# TECHNICKÁ DATA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Jsou uvedena v

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

# ENERGETICKÁ BILANCE

* instalovaný výkon DC: PDC = 265,2 kWp
* výstupní výkon AC: PAC = 250,7 kVA
* předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 247 200 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.

Objekty jsou vybaveny stávající ochranou proti blesku (hromosvod) a instalace FVE nenaruší její funkčnost. Tuto ochranu dle ČSN EN 62302 ed.2 doporučujeme doplnit tak, aby na střeše instalované zařízení bylo chráněno. Úprava hromosvodu není předmětem této PD.

# 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 663 ks fotovoltaických panelů o rozměrech 1690 x 1046 x 40 mm, o jmenovitém výkonu min. 400 Wp(nebo ekvivalent) a celkem 350 ks Power Optimizérů. Celkově je FVE tvořena sedmi invertory – střídači, které budou napojeny na příslušný počet stringů tvořených sériově zapojenými Power Optimizéry. Optimizéry budou zapojeny vždy v poměru 2:1 tedy dva FV panely na jeden Optimizér, viz. výkresy č. 05 Schéma zapojení FVE a č. 06 Stringování FVE. Výjimku tvoří stringy s lichým počtem panelů a FVE3 na budově M. FV stringy budou připojeny přes kombiner boxy s DC odpojovači a ochranami (DC-GAK) k třífázovým střídačům SolarEdge SE50K, SE12, 5K, SE25K, SE33,3K, SE66,6K, SE30K (nebo ekvivalent).

FV panely budou přichyceny na hliníkové střešní konstrukci zajišťující sklon panelu vůči vodorovné rovině střechy 15°. 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** |
| **FVE1** – 1.1 | 18 x P800P | 36ks | 14 400 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE1** – 1.2 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE1** – 1.3 | 18 x P800P | 36ks | 14 400 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE2** – 1.1 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE2** – 1.2 | 17 x P800P | 34ks | 13 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE2** – 1.3 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE3** – 1.1 | 15 x P405 | 15ks | 6 000 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE3** – 1.2 | 21 x P405 | 21ks | 8 400 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE4** – 1.1 | 14 x P800P | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE4** – 1.2 | 15 x P800P | 30ks | 12 000 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE5** – 1.1 | 17 x P800P | 34ks | 13 600 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE5** – 1.2 | 14 x P800P | 28ks | 11 200 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE5** – 1.3 | 15 x P800P | 30ks | 12 000 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE6 -** 1.1 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE6** – 1.2 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE6** – 1.3 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE6** – 1.4 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE6** – 1.5 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE6** – 1.6 | 16 x P800P | 32ks | 12 800 Wp | 750 V | 15 A |
|  |  |  |  |  |  |
| **FVE7** – 1.1 | 21 x P800P | 42ks | 16 800 Wp | 750 V | 15 A |
| **FVE7** – 1.2 | 21 x P800P | 41ks | 16 400 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 RFVE kabely CYKY-J 5x35mm2 , CYKY-J 5x10mm2 , CYKY-J 5x25mm2 , CYKY-J 5x50mm2 , CYKY-J 5x16mm2 .
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 v blízkosti stávajícího obchodního měření – součástí rozvodny NN. 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 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) a případné přebytky budou převedeny do distribuční soustavy. Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu bude dosahovat min. 750 hod/rok.
2. Připojení k DS bude stávající.

## Rozvaděč RFVE

Rozvaděč musí splnit požadavky ČSN EN 61439-1 ed. 2**,** ČSN EN 61439-2 ed. 3, ČSN EN 61439-2 ed. 3 příloha DD a být přiloženo ověření návrhu, (zkouška cyklickým teplem, klimatická zkouška – souhrnná zpráva). Schéma zapojení rozvaděče 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 55/20 po otevření, bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE.

**RFVE1 (budova R):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 100A, jmenovitý proud rozvaděče 100A umístěn v prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RH\_1 (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, 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 a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).

1. AC prvky – jističe LTN 80B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 100B/3 – 1 ks, stykač TeSYS D 115A (nebo ekvivalenty).
2. Rozvaděč RH\_1 bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LVN 125B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
3. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 30 m.
4. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 35 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RH\_1.
5. **RFVE2 (budova X):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 80A, jmenovitý proud rozvaděče 80A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RH2.1 (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

1. - Izkrat = 35 kA,
2. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
3. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
4. - NYY-J 25 mm2 (pro silové obvody, není-li uvedeno jinak)
5. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
6. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
7. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
8. AC prvky – jističe LTN 63B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 80B/3 – 1 ks, stykač TeSYS D 115A (nebo ekvivalenty).
9. Rozvaděč RH2.1 bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LTN 100B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
10. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 30 m.
11. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 35 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RH2.1.
12. **RFVE3 (budova M):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 32A, jmenovitý proud rozvaděče 32A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RHM2 (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

1. - Izkrat = 35 kA,
2. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
3. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
4. - NYY-J 10 mm2 (pro silové obvody, není-li uvedeno jinak)
5. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
6. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
7. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
8. AC prvky – jističe LTN 25B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 32B/3 – 1 ks, stykač RSI-63-40x230 63A (nebo ekvivalenty).
9. Rozvaděč RHM2 bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LTN 40B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
10. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 30 m.
11. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 16 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RHM2.

**RFVE4 (budova M):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 63A, jmenovitý proud rozvaděče 63A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RHM1 (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

1. - Izkrat = 35 kA,
2. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
3. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
4. - NYY-J 10 mm2 (pro silové obvody, není- li uvedeno jinak)
5. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
6. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
7. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
8. AC prvky – jističe LTN 50B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 63B/3 – 1 ks, stykač RSI-63-40x230 63A (nebo ekvivalenty).
9. Rozvaděč RHM1 bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LTN 80B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
10. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 25 m.
11. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 25 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RHM1.

**RFVE5 (budova N):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 80A, jmenovitý proud rozvaděče 80A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RHN (napojení do elektroinstalace objektu) cca 10m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

1. - Izkrat = 35 kA,
2. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
3. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
4. - NYY-J 16 mm2 (pro silové obvody, není-li uvedeno jinak)
5. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
6. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
7. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
8. AC prvky – jističe LTN 63B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 80B/3 – 1 ks, stykač TeSYS D 115A (nebo ekvivalenty).
9. Rozvaděč RHN bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LTN 100B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
10. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 20 m.
11. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 35 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 10 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RHN.

**RFVE6 (budova Q):**

1. Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 160A, jmenovitý proud rozvaděče 160A umístěn v  prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RH1 (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.
2. - Izkrat = 35 kA,
3. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
4. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
5. - NYY-J 35 mm2 (pro silové obvody, není-li uvedeno jinak)
6. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
7. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
8. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
9. AC prvky – jističe LVN 125B/3 – 1 ks, AC LTN 2B/1 – 1 ks, BC160A (spoušť 144A) – 1 ks, stykač TeSYS D 160A (nebo ekvivalenty).
10. Rozvaděč RH1 bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem BC160A (spoušť 160A) OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
11. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 150 m.
12. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 70 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RH1.
13. **RFVE7 (budova P):**

Bude tvořen oceloplechovou univerzální skříní, IP min. 55, min. rozměry 800x600x600 (nebo min. 240 modulů), jmenovitý proud přípojnic, 63A, jmenovitý proud rozvaděče 63A umístěn v prostoru technické místnosti, vedle technologie FVE. Vzdálenost ke stávajícímu podružnému rozvaděči RHP (napojení do elektroinstalace objektu) cca 5m, kabeláž bude vedena v instalačních žlabech/chráničkách.

1. - Izkrat = 35 kA,
2. - Ujm = 3 x 230 V AC (TN-C-S), 2 DC 1000V IT
3. - Ochrana samočinným odpojením od zdroje
4. - NYY-J 10 mm2 (pro silové obvody, není-li uvedeno jinak)
5. - Dveře rozvaděče budou označeny tabulkou:
6. „POZOR, PŘÍTOMNO NAPĚTÍ Z OBOU STRAN“
7. Bude obsahovat jistící a spínací prvky a regulaci výkonu FVE (vč. přípravy řídící části).
8. AC prvky – jističe LTN 50B/3 – 1 ks, LTN 2B/1 – 1 ks, LTN 63B/3 – 1 ks, stykač RSI-63-40x230 63A (nebo ekvivalenty).
9. Rozvaděč RHP bude upraven pro připojení FVE - dozbrojen jističem LTN 80B/3 OEZ Letohrad vč. podružného materiálu (nebo ekvivalent). Dále budou provedeny nezbytné úpravy instalace.
10. Prostup z DC strany bude proveden skrz obvodovou zeď v blízkosti RFVE se zachováním požadované požární odolnosti UV odolnou flexi trubkou, délka cca 4 m, bude vždy utěsněn protipožární přepážkou s dostatečnou odolností proti šíření ohně dle podmínek HZS nebo PBŘ. DC trasa bude vedena v UV odolné chráničce k FV panelům, celkem cca 30 m.
11. Napojení do stávající instalace objektu bude provedeno vodiči/kabely CYKY-J 5 x 25 mm2 (popř. ekvivalenty se stejnou nebo větší proudovou zatížitelností) v kabelové liště/žlabu, celkem cca 5 m, jištění FVE zajistí nově osazený jistič do RHP.
12. **Tabulka kabelů:**
13. RFVE1 (budova R):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.3(a) | SLR 6 | String 1.1-1.3 | 2xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.3(b) | SLR 6 | 2xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x35 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x35 | RFVE | RH |

1. RFVE2 (budova X):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.3(a) | SLR 6 | String 1.1-1.3 | 1xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.3(b) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x35 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x35 | RFVE | RH |

1. RFVE3 (budova M):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.2(a) | SLR 6 | String 1.1-1.2 | 1xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.2(b) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x10 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x16 | RFVE | RH |

1. RFVE4 (budova M):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.2(a) | SLR 6 | String 1.1-1.2 | 1xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.2(b) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x25 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x25 | RFVE | RH |

1. RFVE5 (budova N):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.3(a) | SLR 6 | String 1.1-1.3 | 1xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.3(b) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x35 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x35 | RFVE | RH |

1. RFVE6 (budova Q):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 | CYKY 5x50 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x70 | RFVE | RH |

1. RFVE7 (budova P):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **č. kabelu** | **typ kabelu** | **odkud** | **kam** |
| **DC část** |  |  |  |
| WL1.1(a)-WL1.2(a) | SLR 6 | String 1.1-1.2 | 1xDC-GAK |
| WL1.1(b)-WL1.2(b) | SLR 6 | 1xDC-GAK | INV1 |
| **AC část** |  |  |  |
| WS1 | CYKY 5x16 | INV1 | RFVE |
| WS5 | PRAFlaDur-J 2x1,5 RE P60-R | RFVE | STOP |
| WS6 | CYKY 5x25 | RFVE | RH |

## Fotovoltaické panely: (případně alternativní výrobek)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **parametry** | |
| 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. P800P |
| 1. Jmenovité napětí | 1. 12,5-83 V |
| 1. Maximální vstupní proud | 1. 7 A |
| 1. Rozměry | 1. 129 x 168 x 59 mm |
| 1. Hmotnost | 1. 1064 g |
| 1. Minimální účinnost | 1. 99,5 % |
| 1. Minimální krytí panelu | 1. IP68 |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 pro FVE panely

1. Na rovnou střechu (PVC folie) 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.
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).

## 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. Objekt OC Futurum je vybaven stávající ochranou proti blesku (hromosvod) a instalace FVE nenaruší její funkčnost. Tuto ochranu dle ČSN EN 62302 ed.2 doporučujeme doplnit tak, aby na střeše instalované zařízení bylo chráněno. Úprava hromosvodu není předmětem této PD.

Konstrukce pro montáž FVE panelů a fotovoltaické panely musí být dále umístěny 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. SE33,3K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 33,3 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 48,25 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry jednotka | 1. 550 x 317 x 273 mm |
| 1. Rozměry s safety unit | 1. 836 x 317 x 300 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 4 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. Jednotka 32 kg, s safety unit 36,5kg |
| 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. < 4 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |
| 1. Typ | 1. SE30K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 30 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 43,5 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry jednotka | 1. 550 x 317 x 273 mm |
| 1. Rozměry s safety unit | 1. 836 x 317 x 300 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 4 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. Jednotka 32 kg, s safety unit 36,5kg |
| 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. < 4 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |
| 1. Typ | 1. SE25K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 25 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 36,25 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry jednotka | 1. 550 x 317 x 273 mm |
| 1. Rozměry s safety unit | 1. 836 x 317 x 300 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 4 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. Jednotka 32 kg, s safety unit 36,5kg |
| 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. < 4 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |
| 1. Typ | 1. SE50K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 50 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 72,5 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry synergy unit | 1. 558 x 328 x 273 mm |
| 1. Rozměry synergy manager | 1. 360 x 560 x 295 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 8 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. unit 32 kg, manager 18 kg |
| 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. < 8 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |
| 1. Typ | 1. SE66,6K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 66,6 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 96,5 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry synergy unit | 1. 558 x 328 x 273 mm |
| 1. Rozměry synergy manager | 1. 360 x 560 x 295 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 8 párů MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. unit 32 kg, manager 18 kg |
| 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. < 8 W |
| 1. Minimální krytí | 1. IP65 |
| 1. Na trhu min. 10 let |  |
| 1. Typ | 1. SE12,5K |
| 1. Nominální výstupní výkon AC | 1. 12,5 kW |
| 1. Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 1. 20 A |
| 1. Maximální vstupní napětí | 1. 1000 V |
| 1. Rozměry unit | 1. 549 x 317 x 264 mm |
| 1. DC vstupy | 1. 2 páry MC4 |
| 1. Hmotnost | 1. unit 30,7 kg, |
| 1. EURO účinnost | 1. 98 % |
| 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. < 2,5 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 distributora. Potvrzení tohoto nastavení bude součástí revizní zprávy.

## Dispečerský řídící systém

Projekt řeší (ideově) regulaci činného výkonu FVE pomocí skříně pro rozhraní předávání informací distributora. Skříň má označení AXY, Tato skříň (AXY01) bude doplněna RTU pro DŘS distributora. 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 místního distributora.

Zapojení DŘT vč. vnitřního vyzbrojení bude v souladu s podmínkami distributora. Jedná se o subdodávku dodavatele řídících systémů. Dále bude vedle instalace technologie FVE provedeno umístění řídící skříně ANM. Záložní zdroj ANM bude instalován v ocelo-zinkových rozvaděčích upevněných na konstrukci dle specifikace distributora. 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 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 D anebo RSI 63-40-x230 nebo ekvivalentní umístěn v RFVE. Rozpadový bod je ovládán síťovou ochranou, anebo 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 na straně VN, nepřímé, odběr - dodávka. Měřící transformátory proudu stávající s převodem 50/5, další podmínky jsou uvedeny v SoP a ve výkrese č. 08. Provedení musí být v souladu s ČSN EN 60439-1, ČSN ISO 3864 a s "Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výrobců elektrické energie" v platném znění.
2. Měření vyrobené elektrické energie bude probíhat v hlavním rozvaděči ve vstupním VN kiosku
3. V případě požadavku distributora bude dotaženo datové připojení a dále napájení 230 V AC se servisní zásuvkou + doplněno zařízení soužící k regulaci výkonu ve výkonových stupních 100-60-30-0° činného výkonu FVE např. FMX 5XX a 3 ks regulačních relé.
4. *Pozn.: přenos informace o požadovaném výkonovém stupni bude z energocentra přes radiový signál (RHDO), který bude v případě nutnosti napojen na WI-FI do konkrétní technologie FVE (střídačů) dle výběru dodavatele. Pokrytí signálem WI-FI je zajištěno v celém areálu MENDELU.*

## Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

Kabely budou uloženy v oceloplechových zakrytovaných žlabech, na příchytkách, konzolích případně v kabelových kanálech. 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 100 m a na konci odboček delších než 200 m.

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.

NV č. 194/2022 Sb. - Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice nezná pojem- pracovníci 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:

NV č. 194/2022

§ 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.

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

i zajistit osobu pověřenou.