**Centrum Energetických a**

**Environmentálních Technologií –**

**Explorer (CEETe)**

Projektová dokumentace pro provádění stavby

PS 02.17.3 – Měniče, AC a DC rozváděče

**Technická zpráva**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Archívní číslo: | |  | 20-026-5 / 02.17 - 01 | |  | | |  |  |  |  |  | |  | | Zhotovitel: | |  | CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. | |  | | |  | |  | Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava | |  | | |  |  |  |  |  | |  | | Hlavní projektant: | |  | Ing. Martin Cieślar | |  | | | Projektant: | |  | Ing. Martin Cieślar | |  | | | Vypracoval: | |  | Lukáš Prokop | |  | | |  |  |  |  |  | |  | | Stavebník: | |  | Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava | |  | | |  | |  | 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba | |  | | | Datum: | |  | 05 / 2021 | |  | | |  | |  |  | |  | | |  |  |  |

Obsah:

[D.1 3](#_Toc54879906)

[D.2 3](#_Toc54879907)

[D.3 4](#_Toc54879908)

[D.4 7](#_Toc54879909)

1. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem této části projektové dokumentace je silnoproudá elektroinstalace střídačů, AC a DC rozváděčů pro FVE elektrárnu na fasádě a střeše objektu CEETe. Získaná elektrická energie z tohoto FV zdroje bude přes hlavní rozvaděč objektu RH dodávána ke spotřebě v objektu CEETe (případně do LDS VŠB - TUO).

1. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

FV panely budou připojeny na příslušné svorky do DC rozvaděčů a posléze ve střídačích přeměněn na výkon třífázového střídavého napětí 3x400V, 50Hz, které je automaticky střídači nafázováno k distribuční síti budovy CEETe. Ze střídačů bude el. energie sdružena v rozvaděči R-AC a z něho bude vyrobená energie vyvedena do hlavního NN rozvaděče objektu RH.

Střídače jsou vybaveny bezpečnostní ochranou, která v případě odchylek sledovaných parametrů (nadpětí, podpětí, nadfrekvence, podfrekvence) od mezí normovaných hodnot automaticky odpojí solární generátor od distribuční sítě nn. V rozvaděči R-AC budou umístěny síťové ochrany pro odpojení FVE z důvodu nadpětí, podpětí, nadfrekvence, podfrekvence případně jiné poruchy v obvodech FVE. Rozvaděče R-DC, společný rozvaděč R-AC a střídače budou umístěny v místnosti č. 326.

Střídače budou schopny komunikovat pomocí Modbus protokolu s PMS a s DCS, alternativně může být použit jiný standardní průmyslový protokol.

Rozpadové místo: hlavní vypínač v R-AC

Celkový návrh bude proveden v souladu s PBŘ budovy.

D2.1 Podklady pro zpracování

1. Požadavky investora
2. platné ČSN, vyhlášky a směrnice, zejména:

ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy

ČSN 33 0340 Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů

ČSN 33 0360 ed. 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech

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

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.

Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti.

Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr

a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr

a stavba elektrických zařízení

- Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-7-712 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech

- Fotovoltaické (PV) systémy

ČSN EN 50110-1 ed.3 Činnost na elektrických zařízeních

- Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 50274 Rozvaděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí

ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC

ČSN EN 60445 ed.4 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)

ČSN EN 62305-X Soubor norem pro ochranu před bleskem a přepětím

1. TECHNICKÉ ÚDAJE

D.3.1 Proudová soustava

V rámci instalace FV systému budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

NPE AC 50Hz, 400V/TN-C-S (elektroinstalace FV systému – AC strana)

2DC 1000V (elektroinstalace FV systému – DC strana)

D.3.2 Ochrana před úrazem el. Proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

1. Základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí):
   * ochrana izolací
   * ochrana kryty nebo přepážkami
2. Ochrana při poruše:

* samočinným odpojením od zdroje
* doplňujícím pospojováním

D3.3. Stanovení vnějších vlivů

Pro jednotlivé místnosti a prostory byly stanoveny vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Protokol o určení vnějších vlivů je součástí stavební dokladové dokumentace.

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 českých norem.

D.3.4 Výkonová bilance

Výkon FVE panelů umístěných na střeše: minimálně 19 kWp

Výkon FVE panelů umístěných na fasádě: minimálně 150 kWp

DC výkon je pomocí šesti střídačů převeden na střídavé napětí, kdy maximální možný dodávaný výkon (proud) do sítě je 144,6 kV∙A

**Střídač bez transformátoru, minimálně 15kV∙A (1ks)**

Maximální vstupní napětí: maximálně 1000V DC

Nominální vstupní napětí: 720 – 780 V DC

Max vstupní výkon (DC): minimálně 20 kW

Výstupní napětí: 3x230 V AC

Přípustná frekvence sítě: 50 Hz/60,+/-0.5

Jmenovitý výstupní výkon: minimálně 15 kV∙A

Maximální účinnost střídače: minimálně 97 %

Rozsah prac. teplot: -40 + 60°C

Krytí: IP66

**Střídač bez transformátoru, minimálně 27 kV∙A (1ks)**

Maximální vstupní napětí: maximálně 1000 V DC

Nominální vstupní napětí: 720 – 780 V DC

Max vstupní výkon (DC): minimálně 35 kW

Výstupní napětí: 3x230 V AC

Přípustná frekvence sítě: 50 Hz/60,+/-0.5

Jmenovitý výstupní výkon: minimálně 27 kV∙A

Maximální účinnost střídače: minimálně 97 %

Rozsah prac. teplot: -40 + 60°C

Krytí: IP66

**Střídač bez transformátoru, minimálně 25 kV∙A (4ks)**

Maximální vstupní napětí: maximálně 1000 V DC

Nominální vstupní napětí: 720 – 780 V DC

Max vstupní výkon (DC): minimálně 33 kW

Výstupní napětí: 3x230 V AC

Přípustná frekvence sítě: 50 Hz/60,+/-0.5

Jmenovitý výstupní výkon: minimálně 25 kV∙A

Maximální účinnost střídače: minimálně 97 %

Rozsah prac. teplot: -40 + 60°C

Krytí: IP66

**Rozvaděč R-AC**

Rozvodná soustava: 3NPE, 50Hz, 230 / 400 V, TN-C-S

Pracovní napětí: 400 V

Jmenovitý proud: 250 A

Maximální zkratový proud: Ik = 15kA, Ip = 28kA

Krytí: IP40 / 00

**Rozvaděče R-DC**

Rozvodná soustava: 2-1000Vdc, IT

Imax: 50A

Krytí: IP40 / 00

D.3.5 Vyvedení výkonu

Připojení rozvaděče R-AC je součástí instalace budovy řešena PS 02.04.01 - Silnoproudé napájení + MaR. Z hlavního NN rozváděče bude přiveden na vstupní svorky rozváděče R-AC kabel

D.3.6 Nouzové vypnutí

Fotovoltaickou elektrárnu bude možno nouzově vypnout pomocí samostatného tlačítka FVE STOP. K vypnutí FVE dojde rovněž při použití tlačítek CENTRAL STOP, TOTAL STOP. Všechna tato tlačítka budou umístěna v prostoru zásahové cesty. Přesné umístění bude upřesněno  investorem v průběhu realizace. Tlačítka CENTRAL STOP a TOTAL STOP budou umístěna ve vstupním prostoru budovy, tlačítko FVE STOP bude umístěno u vstupu do místnosti č.326.

Nouzové vypnutí FVE je provedeno ve dvou stupních - odpojení od sítě bude provedeno vybavením vypínací spouště hlavního jističe rozvaděče R-AC. Současně s odpojením elektrárny se aktivuje “safety system“, který zajišťuje maximální napětí na panelech 88,7 V DC, resp. 1 V DC na “power optimizer“. Opětovné zapnutí bude možné pouze manuální, v rozvaděči R-AC.

D.3.7 Měření el. energie

Měření elektrické energie je součástí PS 02.17.3, které je řešeno pomocí 3-fázového 4kvadrantových elektroměru s přenosem informací do MaR technologií a dále do DCS. Elektroměr bude umístěn v rozváděči R-AC. Pro měření budou použity měřicí transformátory proudu s převodem 250/5A.

Na straně fotovoltaických panelů je monitorování stavu a výkonu řešeno pomocí “power optimizer“ a to vždy pro dva panely. Tyto informace budou pro systém MaR (DCS) k dispozici pomocí odpovídajícího rozhraní nebo případně budou komunikovány pomocí střídače.

**D.3.8 Pospojování**

Hlavní pospojování je součástí stávající elektroinstalace v objektu. Doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

D.3.9 Ochrana před bleskem, přepětím, emc, pospojování

Ochrana před bleskem je součástí dokumentace stavebního objektu a není předmětem tohoto provozního souboru.

Součástí PS 17.2.3 jsou přepěťové ochrany, které budou instalovány do DC rozvaděčů, AC rozvaděče. Přepěťové ochrany budou připojeny na přípojnici ochranného pospojování v místnosti 326, při dodržení ustanovení ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Pro zajištění úplné ochrany vnitřních elektrických zařízení před účinky přepětí je nutné dodržet koordinaci přepěťových ochran včetně osazení přepěťových ochran (II. + III. stupeň) na straně stávající elektroinstalace objektu.(Toto opatření je záležitostí investora a není součástí tohoto projektu).

D.3.10 Kabelové rozvody a trasy

Silnoproudá propojení a kabelové rozvody jsou provedeny měděnými kabely typu SOLAR 4mm2 resp 6mm2 nebo obdobnými pro použití FV systémů s odolností proti UV slunečnímu záření, slaněnými vodiči CYA a dále kabely typu YY, 1-CYKY, případně CYSY.

Kabely jsou svazkovány a uloženy do kovových žlabů nebo roštů. Prostupy do budovy nebo mezi jednotlivými podlažími budou utěsněny protipožárními ucpávkami s příslušnou odolností. Veškeré kabelové rozvody musí být bezpečně uloženy vždy s ohledem na konkrétní požadavky daného prostoru.

D.3.11 Požadavky na stavební řešení

Nejvyšší teplota okolního vzduchu 40°C

Nejvyšší průměrná teplota okolního vzduchu během 24 hod 30°C

Nejvyšší průměrná teplota okolního vzduchu během 1 roku 20°C

Nejnižší teplota okolního vzduchu 5°C

Nejvyšší průměrná rel. vlhkost vzduchu během 24 hod 80%

Nejvyšší průměrná abs. vlhkost vzduchu během 24 hod 13,8g/m3

Kondenzace vlhkosti ne

Nejvyšší změna teploty okolního vzduchu během 8hod. 10°C

1. ZÁVĚR

Provedení elektroinstalace a použitý materiál odpovídá platným ČSN. Provedení elektroinstalace a použitý materiál byl navržen a bude realizován v souladu s požadavky příslušných platných ČSN, dále příslušných předpisů a směrnic (PPDS, PNE) provozovatele stávající hlavní distribuční soustavy.

Před uvedením do provozu bude provedena výchozí revize a vyhotovena revizní zpráva dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed.2, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.

Dokumentace je zpracovaná v souladu s platnými právními předpisy, zvláště pak se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a dále se souvisejícími právními předpisy, jmenovitě vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.