

Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro provádění stavby

PS 02.17.3 – Měniče, AC a DC rozváděče

Technická zpráva

Archivní 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 Ciešlar
Projektant:	Ing. Martin Ciešlar
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
D.2	3
D.3	4
D.4	7

D.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).

D.2 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

FV panely budou připojeny na příslušné svorky do DC rozváděčů 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

- a) Požadavky investora
- b) 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 apředmětů
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: Opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před elektrickým proudem
Ochranná úrazem	
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: - Ochrana před účinky tepla
Bezpečnost	
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: - Ochrana před nadproudy
Bezpečnost	
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 Zařízení	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: jednouúčelová 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 stroj, konců	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk- značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, vodičů a vodičů
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
ČSN EN 62305-X	Soubor norem pro ochranu před bleskem a přepětím

D.3 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

- a) Základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí):
 - ochrana izolací
 - ochrana kryty nebo přepážkami
- b) 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: $I_k = 15kA$, $I_p = 28kA$

Krytí: IP40 / 00

Rozvaděče R-DC

Rozvodná soustava: 2-1000Vdc, IT

I_{max} : 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 4kvadrantového elektroměru s přenosem informací do MaR technologií a dále do DCS. Elektroměr bude umístěn v rozvaděči 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 přepětíové ochrany, které budou instalovány do DC rozvaděčů, AC rozvaděče. Přepětíové ochrany budou připojeny na přípojnicí 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 přepětíových ochranných vřetně osazení přepětíových ochranných (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, slanéými 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/m ³

Kondenzace vlhkosti
Nejvyšší změna teploty okolního vzduchu během 8hod.

ne
10°C

D.4 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.