

## **D.DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

## ***Fotovoltaická elektrárna***

Stavba: **FVE S-centrum Hodonín**

Místo : na pozemcích p.č. st. 9015, 2017/136, 1880/42, 9013,  
9012, 1880/43, katastrální území Hodonín

Kraj : Jihomoravský

Odběratel : Jihomoravský kraj, Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 60200 Brno

Projektant : Ing. Miroslav Kadrnožka  
Strážnická 12, 627 00 Brno  
IČ: 46331191  
Ing. Jan Šobáň , ČKA I 100 202 9 specializace elektrotechnická  
zařízení

## D1.4.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

### Základní popis akce

Fotovoltaické systémy patří mezi obnovitelné zdroje energie, jejichž instalace umožňuje docílit úsporu elektrické energie a současně umožnit snížení zátěže životního prostředí.

Předmětem projektu je instalace a zapojení fotovoltaických panelů na střechu objektů SO01 a SO02 v areálu S-centra Olomouc, instalace kabelových tras stejnosměrné a střídavé části, instalace střídačů, napojení na stávající el. rozvod. systém uzemnění fotovoltaického systému, ochrana před bleskem.

Dokumentace neobsahuje statické posouzení stávající konstrukce střechy.

### Technické údaje

- Napěťová soustava: AC TNC 3 PE-N ~50 Hz, 400 V  
DC 2 – 1000 V
- Celkový instalovaný: 172,15kWp
- FVE panely: 313 ks monokrystalické panely 550 Wp, Solární panel DAH Solar

Panely jsou upevněny na střechě objektů. Orientace panelů na střechě je:

Objekt SO01:

- Celkový instalovaný: 106,15kWp
- FVE panely: 193 ks monokrystalické panely 550 Wp, Solární panel DAH Solar

Panely jsou upevněny na ploše střechy DO „stříšek“ orientace V-Z azimut 100°, 280

Sklon panelů 10°

Objekt SO02 garáže

- Celkový instalovaný: 13,2 kWp
- FVE panely: 24 ks monokrystalické panely 550 Wp, Solární panel DAH Solar

Panely jsou upevněny na ploše střechy jih. Střecha je orientovaná 190°.

Sklon panelů 40°

Objekt SO02 přístřešky pro auta

- Celkový instalovaný: 52,8 kWp
- FVE panely: 96 ks monokrystalické panely 550 Wp, Solární panel DAH Solar

Panely jsou upevněny na ploše střechy jih. Střecha je orientovaná 190°.

Sklon panelů 5°. (nutno provádět předepsané čištění panelů samočištění nevyhovuje)

- Ochrana před nebezpečným dotykem  
**automatickým odpojením od zdroje**  
**dvojitou izolací**

**Technické údaje FVE rozváděčů:**

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| • rozvaděč RAC | TNC S - 3 PE-N ~50 Hz, 400 V |
| • rozvaděč RDC | DC 2 – 1000 V                |

**Zatřídění dle vnějších vlivů na el. zařízení dle**

- ČSN 33 2000-5 51 ed.3

**Vnitřní prostory:**

**Vnější podmínky prostředí - 321**

**AA 5** – IEC 721-3-3- obj.class 3K5

+5°C ÷ +40°C normální

**AB5** – IEC 721-3-3- obj.class 3K3

+5°C ÷ +40°C chráněné

před vnějšími vlivy, s regulací teploty

**AC1**

□ 2000m n.m. normální

**AD1**– IEC 721-3-400- obj.class 4Z6

Zanedbatelný výskyt vody (IP X0)

**AE1**– IEC 721-3-3- obj.class 3S1

Zanedbatelný výskyt prachu

**AF 1**– IEC 721-3-3- obj.class 3C1

Zanedbatelný výskyt korozivních nebo  
znečišťujících látek

**AG 1**– IEC 721-3-3- obj.class 3M1

Mechanické namáhání – mírné

**AH 1**– IEC 721-3-3- obj.class 3M2

Vibrace – zanedbatelné

**AK 1**– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

Rostlinstvo, plísně – bez nebezpečí

**AL 1**– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

Výskyt živočichů – není vážné nebezpečí

**AM 1**

Zanedbatelný výskyt elektromagnetického,

elektrostatického pole nebo ionizujícího záření

**AN1**– IEC 721-3-3

Sluneční záření nízké - intenzita < 500 W/ m<sup>2</sup>

**AR1**

Pohyb vzduchu - pomalý < 1 m/s

**Využití - 322**

**BA 1**

Nepoučené osoby - laici

nebo osoby, na které odborníci dohlíží

**BC1**

Prostor s nevodivým okolím

**BD1**

Podmínky úniku v případě nebezpečí

– snadné podmínky

**BE 2**

Nebezpečí požáru – obecné nebezpečí

**Konstrukce budovy - 323**

**CA 1**

Stavební materiály - nehořlavé

**Venkovní prostory:****Vnější podmínky prostředí - 321**

AA 4 – IEC 721-3-3- obj.class 3K5

AB8 – IEC 721-3-3- obj.class 3K3

**AC1**

AD3– IEC 721-3-400- obj.class 4Z6

AE1– IEC 721-3-3- obj.class 3S1

AF 2– IEC 721-3-3- obj.class 3C1

AG 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M1

AH 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M2

AK 2– IEC 721-3-3- obj.class 4B2

AL 2– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

**AM 1**

AN1– IEC 721-3-3

**AP1****AQ3****AR2****AS 2****Využití - 322****BA 1****BC1****BD1****BE 1****Konstrukce budovy - 323****CA 1****CB 1**

-5°C ÷ +40°C normální

Venkovní prostory a prostory nechráněné  
před vnějšími vlivy, s regulací teploty  
< 2000m n.m. - normální

Vodní tříšť, do 60°od svislice

Zanedbatelný výskyt prachu

Korozivní látky atmosférického původu

Mechanické namáhání – mírné

Vibrace – zanedbatelné

Rostlinstvo, plísň –nebezpečí

Výskyt živočichů – nebezpečí

Zanedbatelný výskyt elektromagnetického,  
elektrostatického pole nebo ionizujícího zářeníSluneční záření nízké - intenzita < 500 W/ m<sup>2</sup>

Seismické účinky - zanedbatelné

Bouřková činnost – přímé ohrožení

Pohyb vzduchu - střední 1 m/s &lt;v &lt; 5 m/s

Větr - malý rychlost 20 m/s&lt;v &lt;30m/s

Nepoučené osoby

Prostor s nevodivým okolím

Podmínky úniku v případě nebezpečí

– snadné podmínky

Povaha skladovaných látek z hlediska požáru  
- bez významného nebezpečí

Stavební materiály - nehořlavé

Konstrukce - zanedbatelné nebezpečí

***Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům členěným z hlediska  
nebezpečí úrazu elektrickým proudem***

~~~~~

- Vnitřní prostory - normální

- Venkovní prostranství - zvlášť nebezpečný
- Ochrana před nebezpečným dotykem  
**automatickým odpojením od zdroje**  
**dvojitou izolací**  
 dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

### **Požární řešení**

Před realizací bude provedeno posouzení požární bezpečnosti a dokumentace bude požárně bezpečnostní řešení, které zpracovala odborná osoba a při realizaci je nutné dodržet jeho ustanovení..

### **Technický popis**

- **Fotovoltaické panely**

Na střechách objektů je osazeno 313 kusů panelů o jmenovitém výkonu 550 Wp. Celkový výkon FVE a celkovém výkonu 172,15 kWp.

Panely budou řazeny celkem do 15 stringů. Zapojení panelů do stringů a připojení do střídačů viz výkres 6 až 8. Zapojení je provedeno pomocí připojovacích konektorů „MC4“.

Panely jsou vybaveny funkcí optimalizace, vzdáleného monitoringu jednotlivých panelů a funkcí bezpečného vypnutí napětí panelu (do úrovně panelu).

Zakreslení střech je na výkresu č. 2 až 4.

### **Propojovací vedení DC**

K propojení fotovoltaických panelů jsou použity jednožilové solární kabely o průřezu 6 mm<sup>2</sup>. Propojení mezi jednotlivými panely je uloženo na podpěrné konstrukci.

DC kabely vedeny po střeše v kabelových žlabech bez perforace s nehořlavými podložkami a přivedeny do rozvaděče R-DC a odtud bude trasa do rozvaděčů R-AC..

### **Stejnoseměrný rozvaděč R-DC**

Rozvaděč slouží k připojení jednotlivých větví systému.

Na vstupu jednotlivých větví (stringů) je osazen dvoupólový odpojovač **DC** s poj, vložkou **DC 12A gR** . Dále jsou zde svodiče DC 1000VDC kat I+II.

### **Střídače (MPPT, vzdálený monitoring)**

Zařízení převádí stejnosměrný proud vytvořený solárními moduly na střídavý proud. Systém má 4 střídače 2x 100kW , 2x 40kW. .

Střídač zajišťuje požadavky distributora a splňuje podmínky PPDS - provádí kontrolu napětí sítě, frekvence a izolačního odporu, zajišťuje funkce P(U), Q(U). Provoz zařízení je plně

automatický a nevyžaduje obsluhu, provozní stavy jsou indikovány displejem. Systém umožňuje vzdálený monitoring přímým přístupem i přístupem přes portál.

Místnost rozvodny FVE tvoří samostatný požární úsek a všechny průchody musí být opatřeny požární ucpávkou.

### **Střídavý rozvaděč R-AC2**

Rozvaděč slouží k napojení fotovoltaického zdroje na el. instalaci. Na vstupu jsou jističe 3p. Vstup z rozvaděče je osazen jističem 3p. Dále bude v rozváděči umístěn svodič přepětí. Bude zde také umístěna energetická ochrana viz nastavení níže. Tato ochrana bude ovládat stykač KM FVE, sloužící jako „**Rozpadové místo el. sítě**“.. Toto zařízení smí montovat pouze osoba s ověřením z ČMI. V tomto rozváděči je také umístěno řízení systému pro ovládání a odpojování panelů, který je ovládán signálem HDO.

Zapojení rozvaděče je zřejmé z jednopólového schématu zapojení - výkres č. D.1.4.02

### **Dispečerské řízení**

Pro dispečerské řízení bude sloužit typová skříň AXY s regulátorem RTU (dodávka distributora). Zde budou shromážděná data o výrobě a z něho budou vydány příkazy pro řízení výroby P,Q dle požadavků viz smlouva o připojení výroby.

### **Propojovací vedení AC**

Jako propojovací vedení bude sloužit stávající kabely pro připojení jednotlivých objektů z rozvodny NN trafostanice. Ovládání střídačů pro regulaci výkonů a sledování spotřeb bude provedeno pro přípojnic RS 435. Propojení k rozvaděči AXY který bude umístěn a trafostanici bude provedeno kabely.

### **Zemnění**

Ze stávajícího uzemnění, které je vyvedeno v připojovací krabici MET v R-AC, je vyvedeno uzemnění vodičem do nově instalovaného rozvaděče R-AC a R-DC. Dále bude z přípojnice pospojování provedeno pospojení střídačů, a to je také provedeno kabelem **CYA 6 mm<sup>2</sup>**. Propojení nosných konstrukcí panelů a rozvaděče R-DC bude vodičem **CYA 16 mm<sup>2</sup>**

### **Úprava rozváděče rh**

Do rozvaděče RH bude umístěn ý vývod pro vyvedení výkonu 3x400A. Bude použito stávající měření a HDO. Mezi RE a R-AC2 bude vyveden ovládací kabel HDO. Kabel bude CYKY 5x2,5 pro případnou potřebu zvýšení požadavku na regulaci. Dále zde bude vedeno UTP kabel pro přenos měřených dat.

## **Nastavení energetických ochran**

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (přípustné meze rušivých vlivů, které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky - řada PNE 333430).

Není-li ve smlouvě s distributorem stanoveno jinak, energetické ochrany, se nastaví podle následující tabulky.

Nastavení dvoustupňové ochrany

| <b>Funkce</b>            | <b>Maximální vypínací čas ( s )</b> | <b>Nastavení pro vypnutí</b> |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Podpětí $U <$            | 1,5                                 | 230V - 15%, tj. 195,5V       |
| Přepětí 1. stupeň $U >$  | 3                                   | 230V + 10% t.j. 253V         |
| Přepětí 2. stupeň $U >>$ | 0,2                                 | 230V + 15%, tj. 264,5V       |
| Podfrekvence $f <$       | 0,5                                 | 47,5 Hz tj. 50Hz-5%          |
| Nadfrekvence $f >$       | 0,5                                 | 52 Hz tj. 50Hz+4%            |

## **TOTAL STOP**

Nový TOTALSTOP je umístěn vedle rozvaděčů na každém objektu. Po jeho vybavení dojde k odpojení celého výkonu příslušné FVE. Při ztrátě síťového napětí, dojde k odstavení střídačů. Kabel k tlačítku TOTAL STOP bude v provedení P60-R. Tlačítko Total stop bude opatřeno tabulkou „Total stop-určeno pouze pro potřeby HZS“.

## **HROMOSVOD – VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM**

Součást silnoproudu

## **Seznam souvisejících norem**

Instalace a výstavba se bude řídit platnými normami ČSN a to především:

- ČSN 33 2000-7-712 **Elektrické instalace budov** – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy,
- ČSN 33 2000-6 **Elektrické instalace nízkého napětí** – Část 6: Revize
- ČSN EN 61215 **Fotovoltaické (PV) moduly z krystalického křemíku** pro pozemní použití - Posouzení způsobilosti konstrukce a schválení typu,
- ČSN IEC 755 **Všeobecné požadavky pro proudové chrániče**,
- ČSN EN 60439 – 1 ed. 2 + Z1 **Rozvaděče nn** – Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozvaděče,

- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 **Elektrické instalace nízkého napětí** - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem,
- ČSN 73 0804 **Požární bezpečnost staveb** – Výrobní objekty.
- ČSN EN 62446 **Fotovoltaické systémy spojené s elektrorozvodnou sítí** - Minimální požadavky na systémovou dokumentaci, zkoušky při uvádění do provozu a kontrolu
- ČSN 33 2000 -1 ed.2 **Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice**
- ČSN 33 2000 - 4-41 ed.2 **Ochrana před úrazem el.proudu**
- ČSN 33 2000 - 4-43 ed.2 **Ochrana proti nadproudům**
- ČSN 33 2000 - 4-473 **Opatření k ochraně proti nadproudům**
- ČSN 33 2000 - 5-52 **Výběr soustav a stavba vedení**
- ČSN 33 2000 – 5-51 ed.3 **Elektrická instalace nízkého napětí**
- ČSN 33 2000 - 5-54 ed.3 **Uzemnění a ochranné vodiče**
- ČSN 33 2130 ed.3 **Vnitřní elektrické rozvody**
- ČSN 33 3320 **Elektrické přípojky**
- ČSN EN 62305-1 ed.2 **Ochrana před bleskem** – Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 **Ochrana před bleskem** – Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 **Ochrana před bleskem** – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
- ČSN EN 62305-4 ed.2 **Ochrana před bleskem** – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN EN 50110-1 ed.3 **Obsluha a práce na elektrických zařízeních**
- ČSN 73 6133 **Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací**
- ČSN 73 6005 **Prostorové uspořádání sítí technického vybavení**
- ČSN ISO 3864 ed.1 **Grafické značky** – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- ČSN 38 1754 **Dimenzování el. zařízení podle účinků zkratových proudů**

## **Závěr**

Projekt byl vypracován dle Technického zadání investorem stavby z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem. Situace je zakreslena na výkrese číslo D 2.1.3 podrobnosti jsou patrné z příloh.

V případě, že dojde ke změně technického řešení nebo materiálů mimo rozsah tohoto projektu je povinností zhotovitele toto konzultovat s projektantem. Projektová dokumentace je zhotovena pro stavební řízení a není podle ní možno provádět montáž nebo vybírat zhotovitele.

Dne 15.1. 2023

Ing. Kadrnožka Miroslav