

Technická zpráva



| | | | | |
|--|---------------------|------------------|---|----------------------|
| Projektoval: | Zodp. projekt.: | Vypracoval: | <div> ELEKTRO EURON spol. s r.o. Zelená 1844/6,350 02 Cheb</div> | |
| Radovan Liďák | Ing. Petr Plaňanský | Ing. Radek Pupák | | |
| | | | | |
| Kraj: Středočeský | Obec: Rabyně | | | |
| Investor: Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5 – Smíchov, IČ: 70889953 | | | Zelená 1844/6,350 02 Cheb | |
| Název stavby: <div>FVE Povodí Vltavy Rabyně 21, 252 08 Rabyně</div> | | | Datum: | 03/2018 |
| | | | Č. zakázky: | 13/03/2018 |
| | | | Stupeň PD: | DPS |
| Obsah výkresu: <div>Technická zpráva</div> | | | Měřítko: | Číslo výkresu: 1. |



ELEKTRO EURON spol. s r.o.

Zelená 1844/6, 350 02 Cheb

Tel.: +420 354 434 310

Fax: +420 354 434 511

Web: www.elektro-euron.cz

TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO

Napájení z obnovitelných zdrojů - využití FVE

NÁZEV AKCE: FVE Povodí Vltavy - Slapy
Rabyně 21, 252 08 Rabyně
STUPEŇ: Dokumentace pro výběr zhotovitele a provedení stavby
INVESTOR: Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 106/8, Smíchov, 150 00 Praha 5, IČ: 708 89 953

PROJEKTANT: Ing. Petr Plaňanský
PROJEKTOVAL: Radovan Liďák
VYPRACOVAL: Ing. Radek Pupák

ČÍSLO ZAKÁZKY: 13-03-2018
DATUM: 03/2018
OBSAH:

| | |
|--|----------|
| TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO | 1 |
| NAPÁJENÍ Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ - VYUŽITÍ FVE | 1 |
| ÚVOD..... | 2 |
| 1. PROJEKTOVÉ PODKLADY..... | 2 |
| 2. ROZSAH PROJEKTU..... | 2 |
| 3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE | 3 |
| 4. TECHNICKÁ DATA..... | 4 |
| 5. OCHRANA PŘED BLESKEM..... | 7 |
| 6. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY..... | 7 |

ÚVOD

Tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro provádění stavby. Projekt slouží pro výběr zhotovitele, který si v rámci výběrového řízení – proto není možné navrhnout řešení do podrobností, které jsou závislé na konkrétní technologii. Dodavatel vzešlý výběrového řízení může upravit některé parametry podle dodávaných součástí, proto projekt nemůže být striktní definicí prováděné instalace. Konkrétní v projektu navržené technické řešení si může dodavatel díla upravit tak, aby vyhovovalo jím nabízené technologii – musí však dodržet požadavky zadavatele díla na instalovaný výkon, navržený roční zisk FVE, musí dodržet kvalitativní požadavky zadavatele a v neposlední řadě musí být FVE realizována v souladu se zákony a technickými normami, které budou platné v době realizace a uvádění do provozu. Všechny dodávané technologie budou předem předloženy odpovědnému zástupci zadavatele k odsouhlasení.

V rozsahu tohoto projektu je navržena fotovoltaická elektrárna pro snížení spotřeby elektrické energie v areálu pobočky Povodí Vltavy v Rabyni.

Navržená FVE je tvořena z 45 ks solárních panelů o špičkovém výkonu 270 kWp, je umístěna na ploché střeše objektu dílny přiléhající k administrativní budově. Panely jsou umístěny na konstrukci, tak aby zůstala zachována orientace, navržený sklon panelů je 35 stupňů.

Pro zachycení případných denních přebytků v letním období a jejich využití v odpoledních a večerních hodinách je navržena bateriová akumulace o kapacitě 9,8 kWh.

Elektrárna je instalovaná na jedné střeše objektu. V projektu jsou navrženy fotovoltaické panely a síťový měnič vč. nezbytného DC a AC jištění.

1. PROJEKTOVÉ PODKLADY

Podklady pro tento projekt byly následující:

- Katalogy od výrobců
- Normy ČSN
- Stavební projekt
- Předběžné výsledky energetického auditu objektu
- Upřesnění investora
- Projektová dokumentace ve stupni pro

2. ROZSAH PROJEKTU

V rozsahu tohoto projektu jsou zakresleny umístění solárních panelů na střeše objektu dílny, trasy kabeláže, umístění fotovoltaického měniče, akumulátoru i pomocných stejnosměrných a střídavých rozvaděčů. Rozvaděče, měnič i akumulátor je navrženo umístit v dílně pod střechou osazovanou panely. Technické zařízení tedy bude umístěno ve vnitřním prostředí.

3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozvodná soustava:

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Venkovní rozvody | stejnoseměrné rozvody do 1000V |
| Vnitřní rozvody AC | síť TN-S, 3+N+PE, stř. 50Hz, 400/230V |

Ochrana před úrazem el. proudem:

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 je provedena ochrana před nebezpečným dotykovým napětím následovně:

- živé části – kryty, izolace
- neživé části – automatické odpojení od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
- doplňující ochranné pospojování

Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude řešena na stejnosměrné straně instalací svodiče bleskových proudů a přepětí určeného pro instalaci ve stejnosměrných obvodech solárních systémů, jmenovité maximální napětí svodiče musí být min. o 20% vyšší, než je maximální napětí stringu fotovoltaických panelů na prázdko.

Pro navržené panely s jmenovitým špičkovým výkonem 270Wp a jmenovitým napětím na prázdko 38,9 V je maximální možné napětí pro string 23 ks uvažováno 894,7 V s 20% rezervou je 1073 V, proto je navrženo použití přepětové ochrany v zapojení Y a jmenovitého napětí 1500 V. Protože je navrženo překrytí solárních panelů hromosvodem a není tedy předpokládán přímý úder blesku do instalace, je možné použít ochranu pouze typu 2.

Každý string panelů bude vybaven vlastním svodičem přepětí.

Ochrana proti přepětí ze střídavé strany bude řešena instalací svodiče přepětí s nejvyšším dovoleným trvalým provozním napětím 275V druhého typu do rozvaděče, ze kterého budou napojeny fotovoltaické měniče.

Ochrana proti přetížení a zkratu:

Dle ČSN IEC 33 2000-5-523 ed.2 a ČSN 33 2000-4-473. Jednotlivé okruhy budou chráněny jističi nebo pojistkami v příslušných napájecích bodech.

Stejnoseměrné obvody budou chráněny pojistkami o jmenovité hodnotě 12A v pojistkových odpínačích před příslušným měničem. Střídavá strana bude jištěna jednak vlastní elektronikou měniče a dále jističem v napájecím rozvaděči RFVE-AC.

Trasy napájecích kabelů budou vedeny přehledně a budou dostatečně chráněny před mechanickým poškozením, stejnosměrné kabely na střeších mezi jednotlivými panely budou vedeny přehledně a budou uchyceny k nosné konstrukci. Nesmí být uloženy volně na střeších, aby nedocházelo k jejich mechanickému namáhání. Připojovací kabely jednotlivých stringů budou uloženy v chrániče odolné proti povětrnostním vlivům a řádně uchyceny.

Kabely uvnitř objektů budou uloženy na kabelových trasách, které budou stejného provedení jako stávající kabeláž na stěně dílny. Pro rozšíření kabelové trasy budou použity stěnové kabelové lišty s kabelovými příchytkami. Kabeláž stejnosměrných

obvodů bude vedena v kabelové trase v elektroinstalační trubce, případně v kabelové chráničce. Rozvaděče a fotovoltaický měnič budou zavěšeny na vnitřní stěně objektu. Kompletní set baterií v typizované bateriové skříni vč. ochranných přístrojů bude umístěn na podlaze pod měničem.

Instalovaný výkon:

| Označení FVE | Počet panelů | Orientace panelů vůči severu | Instalovaný výkon | Střídavý výkon | Odhadovaný specifický výkon |
|----------------------|--------------|------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| Plochá střecha dílny | 45 ks | 210 N, sklon 35° | 12,15 kWp | 12 kVA | 945 kWh/kWp |
| Celkem | 45 ks | - | 12,15 kWp | 12 kVA | 945 kWh/kWp |

Jsou navrženy polykrystalické panely o špičkovém výkonu 270 Wp, o rozměrech 1640x992x40 mm a o hmotnosti 19,5 kg. Celkový instalovaný výkon je 12,15 kWp, celkový odhadovaný roční výkon je 11,48 MWh.

4. TECHNICKÁ DATA

Stanoviště solárních panelů na střeše administrativní budovy a je navrženo se změnou sklonu a azimutu - tzn. panely budou uchyceny na nosné konstrukci, která umožní jejich naklopení do sklonu 35 stupňů. Konstrukce bude určena pro plochou střechu a bude od výrobce navržena a zavětrována tak, aby nebylo nutné ji dále zatěžovat balastní zátěží, případná potřebná zátěž bude navržena a dodána dodavatelem elektrárny. Detaily uchycení a zavětrování konstrukce je třeba upřesnit před realizací po konzultaci se statikem. Montáž panelů bude provedena dle výkresu rozložení panelů ve svislé orientaci.

Pro akumulaci solárních přebytků bude sloužit baterie o kapacitě 9,8 kWh, instalace bude doplněna o kompaktní dobíječ akumulátorů/střídač, který bude zajišťovat management baterie. Pro řízení celého procesu akumulace bude použit centrální jednotka kompatibilní jak se solárním měničem, tak s měničem/dobíječem baterie. Ukládání a zpětná generace energie bude řízena dle směru a velikosti toku energie referenčním elektroměrem, který bude doplněn do hlavního rozvaděče objektu a bude zajišťovat informaci o celkovém odběru/přetocích pro centrální jednotku.

Údaje o lokalitě

| | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Místo | 252 08 Rabyně (Slapy nad Vltavou) |
| Zeměpisná délka | 14,44 °V |
| Zeměpisná šířka | 49,81 °S |
| Referenční údaje o počasí | Benešov |
| Roční úhrn vodorovného záření | 1061 kWh/m2 |
| Nadmořská výška terénu | 370 m |

Navržené fotovoltaické panely

| | |
|--|-----------------|
| Typ solárního panelu | polykrystalický |
| Špičkový výkon | 270 Wp |
| Rozměry panelu | 1640x992x40 mm |
| Jmenovité napětí U_{mpp} | 31,7 V |
| Jmenovitý proud I_{mpp} | 8,5 A |
| Napětí na prázdko U_{oc} | 38,9 V |
| Proud nakrátko I_{sc} | 9,08 A |
| 800 W/m ² NOCT výkon | 195 Wp |
| redukce efektivity 200W/m ² | 3,5 % |
| Teplotní koeficient I_{sc} | +0,037 %/°C |
| Teplotní koeficient U_{oc} | -0,334 %/°C |
| Teplotní koeficient P_{mpp} | -0,42 %/°C |
| Efektivita panelu | 16,6 % |
| Maximální systémové napětí | 1000 V |
| Maximální zpětný proud | 20 A |
| Hmotnost panelu | 19,5 kg |

Výše uvedené parametry byly použity při návrhu systému, s výjimkou celkového instalovaného výkonu nejsou závazné pro výběr dodavatele, dodavatel je však povinen při odchylce některého z parametrů panelu provést zhodnocení parametrů navržených stringů v kompatibilitě s vybraným měničem a ověřit dodržení všech výrobcem požadovaných parametrů pro zajištění bezpečnosti systému a optimálního výkonu celého systému.

Navržená stejnosměrná kabeláž

Jednotlivé panely budou dle schémat zapojení propojeny mezi sebou kabeláží, která je součástí solárních panelů, pro svod výkonu jednotlivých stringů do stejnosměrného rozvaděče bude použit solární kabel složený ze dvou vodičů 1x6 mm² vodiče určeného pro solární aplikace, který bude mít jmenovité pracovní napětí alespoň 1000V a bude určený pro provoz v povětrnostních podmínkách - zvýšené nároky na odolnost vůči střídání teplot, vlhkosti a UV záření.

Střecha objektu

Střecha objektu je plochá

| | |
|------------------------|--------|
| Tvar střechy: | Plochá |
| Orientace vůči severu: | 210° |
| Sklon střechy: | 3° |

Skupina panelů

Střecha objektu dílny

| | |
|-------------------|-----------|
| Počet panelů | 45 ks |
| Instalovaný výkon | 12,15 kWp |
| Počet měničů: | 1 ks |

Navržený FV měnič:

| | |
|------------------|-----------------------|
| Počet fází: | 3 |
| Síťové připojení | 3 NPE 400/230V, 50 Hz |

| | |
|--------------------------------|---|
| Nominální výstup | 12 000 VA |
| Maximální výstupní proud | 17,4 A |
| Frekvenční rozsah | 45-55 Hz |
| Třída krytí | IP 65 |
| Minimální vstupní napětí | 150 V |
| Startovací napětí | 188 V |
| Nominální vstupní napětí | 580 V |
| MPP rozsah napětí | 440 - 800 V |
| Maximální vstupní napětí | 1 000 V |
| Maximální vstupní proud | 18 A, 10 A |
| Počet MPP trackerů | 2 |
| Počet DC vstupů | min. 2 |
| Komunikační rozhraní jednotkou | komunikační rozhraní kompatibilní s centrální jednotkou |
| Navržená střídavá kabeláž: | CYKY-J 5x6 mm ² |
| Navržené umístění měniče: | V prostoru dílny |

Navržené parametry centrální jednotky:

Centrální jednotka bude mít integrované webové rozhraní pro komunikaci s uživatelem a bude podporovat aplikaci pro chytré telefony, kde bude možné kontrolovat správnou funkci FVE s akumulací.

Centrální jednotka bude zajišťovat řízení dobíjení v závislosti na toku energií. Webové rozhraní bude sloužit k vizualizaci aktuálních i historických stavů, statistik a přehledů za dlouhodobější období. Řídící jednotka komunikuje s elektroměrem, FV měničem, akumulátorovým měničem a zajišťuje koordinaci jejich funkce.

Navržený dobíječ/měnič pro akumulátor:

| | |
|--------------------------------|---|
| Počet fází: | 1 |
| Síťové připojení | NPE 230V, 50 Hz |
| Nominální výstup AC | 2 500 VA, 2 500 W |
| Maximální výstupní proud | 11 A |
| Frekvenční rozsah | 45-55 Hz |
| Třída krytí | IP 65 |
| Max. dobíjecí výkon | 2650 W |
| Minimální vstupní napětí | 100 V |
| Startovací napětí | 100 V |
| Nominální vstupní napětí | 360 V |
| Maximální vstupní napětí | 500 V |
| Maximální vstupní proud | 10 A |
| Komunikační rozhraní jednotkou | komunikační rozhraní kompatibilní s centrální jednotkou |

Navržený akumulátor:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Napětí akumulátoru: | 400V |
| Celková kapacita akumulátoru | 9,8 kWh |
| Využitelná kapacita akumul. | 9,3 kWh |
| Maximální výkon dobíjení | 5 kW |
| Maximální výkon vybíjení | 5 kW |
| Třída krytí | IP 55 |
| Rozsah provozních teplot | -10 až 45 st. C |
| Doporučené provozní teploty | 15 až 30 st. C |

Uvedené parametry pro měniče a akumulátor s výjimkou nominálního výstupního výkonu, využitelné kapacity a typu článků akumulátoru nejsou závazné pro dodavatele, je však zodpovědností dodavatele ověřit správnou a bezpečnou funkci měničů a akumulátoru s odlišnými parametry. Centrální jednotka bude vybavena komunikačním rozhraním pro připojení do LAN sítě objektu a bude umožňovat dálkový dohled nad funkcí FVE.

5. OCHRANA PŘED BLESKEM

Pro ochranu solárních panelů na střechách objektu bude použito překrytí solárních panelů ochranným úhlem hromosvodu. Na hřeben střechy budou doplněny jímače o výšce 2 m. Vodivé prvky konstrukce FVE budou propojeny ochranným pospojením a budou připojeny k HOP objektu.

Hromosvodná soustava musí být před užíváním objektu řádně zrevidována.

6. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY

Veškeré realizační práce na el. zařízení musí provést pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/78 Sb.

Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/78 Sb. §9.

Práce a údržbu na el. zařízeních smějí vykonávat pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/78 Sb., obsluhu pracovníci seznámení dle vyhl. 50/78 Sb.