

# 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: Milešov			
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 – Orlík Klenovice 61, 262 56 Milešov</div>			Datum:	03/2018
			Č. zakázky:	14–08–2018
			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](http://www.elektro-euron.cz)

## TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO

### Napájení z obnovitelných zdrojů - využití FVE

NÁZEV AKCE: FVE Povodí Vltavy – provozní budova přehrady Orlík  
Klenovice 61, 262 56 Milešov  
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: 14-03-2018 změna č. 1 11/2018  
DATUM: 03/2018  
OBSAH:

TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO .....	1
<b>NAPÁJENÍ Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ - VYUŽITÍ FVE .....</b>	<b>1</b>
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 může jednotlivé technologie zaměnit – 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 zákonnými 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 vlastní spotřebu v areálu pobočky Povodí Vltavy – provozní budově přehrady Orlík. FVE je navržena jako obnovitelný zdroj pro snížení vlastní spotřeby provozovny z distribuční sítě.

Navržená FVE je tvořena 100 ks solárních panelů o špičkovém výkonu 270 kWp, je umístěna na žlabovité střeše provozní budovy přehrady. Panely jsou umístěny na konstrukci, tak aby zůstala zachována orientace střechy vůči jihu, navržený sklon panelů je 35 stupňů. Konstrukce musí zohledňovat prohnutý tvar střechy – jednotlivé úhly sklonu konstrukce se budou lišit dle umístění dané řady panelů.

Celkový instalovaný výkon elektrárny je 27 kWp a celkový odhadovaný roční výnos je 24,6 MWh.

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 stavební povolení

## 2. ROZSAH PROJEKTU

V rozsahu tohoto projektu jsou zakresleny umístění solárních panelů na střeše objektu, fotovoltaické měniče, i pomocné rozvaděče je navrženo umístit ve vnitřním prostředí – uvnitř objektu. Měniče navrhuji umístit do místnosti č. 102 - Elektrodílna. 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. Každý string panelů bude vybaven vlastním svodičem přepětí a vlastními stejnosměrnými pojistkami.

Pro navržené panely s jmenovitým špičkovým výkonem 270Wp a jmenovitým napětím na prázdko 38,9 V je maximální možné napětí pro string 22 ks uvažováno 855,8 V s 20% rezervou je 1026 V, proto je navrženo použití přepětové ochrany v zapojení Y a jmenovitého napětí 1500 V.

Pro stringy o 10 a 14 ks solárních panelů je doporučeno použít přepětovou ochranu pro jmenovité provozní napětí 1000 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 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 jistěna 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 chráničce odolné proti povětrnostním vlivům a řádně uchyceny.

Kabely uvnitř objektů budou uloženy v kabelovém žlabu. Rozvaděče a fotovoltaické měniče budou umístěny uvnitř objektu. Prostup kabeláže ze střechy objektu bude realizován stávajícím prostupem na východní části střechy – společně s vedením klimatizačního potrubí.

Kabeláž stejnosměrných obvodů bude vedena v kabelové trase v elektroinstalační trubce, případně v kabelové chrániče. Rozvaděče a fotovoltaický měnič budou zavěšeny na vnitřní stěně v technické části objektu – suchých docích.

#### **Instalovaný výkon:**

<b>Označení FVE</b>	<b>Počet panelů</b>	<b>Orientace panelů vůči severu</b>	<b>Instalovaný výkon</b>	<b>Střídavý výkon</b>	<b>Odhadovaný specifický výnos</b>
Střecha provozní budovy	100 ks	210 N, sklon 35°	27 kWp	20 kVA 7 kVA	912 kWh/kWp
<b>Celkem</b>	<b>100 ks</b>	<b>-</b>	<b>27 kWp</b>	<b>27 kVA</b>	<b>912 kWh/kWp</b>

Jsou navrženy polykrystalické panely o špičkovém výkonu 270 Wp, o rozměrech 1640x992x40 mm a o hmotnosti 19,5 kg. Celkový instalovaný výkon je 27 kWp, celkový odhadovaný roční výnos je 24,6 MWh.

#### **4. TECHNICKÁ DATA**

Stanoviště solárních panelů na střeše správního objektu jsou navrženy na konstrukci měnící sklon panelů na 35st. Konstrukce bude pro žlabovou střechu upravena z konstrukce pro plochou střechu hlavní odlišností bude v průběžné změně úhlu naklonění konstrukce tak, aby sklon panelů ve všech řadách byl 35 st. Konstrukce bude od dodavatele navržena a zavětrována tak, aby nebylo nutné ji dále zatěžovat balastní zátěží, případná potřebná zátěž bude navržena a dodána dodavatelem. Detaily uchycení a zavětrování konstrukce je třeba upřesnit před realizací po konzultaci se statikem. Při montáži nosné konstrukce nesmí dojít ke snížení hydroizolačních vlastností střechy. Dále nesmí uchycení konstrukce zhoršit klasifikaci BROOF (3t) střešní krytiny. Montáž panelů bude provedena dle výkresu rozložení panelů ve vodorovné orientaci.

Měniče spolu s rozvaděči budou osazeny v místnosti č. 102 – elektrodílna. DC kabelová trasa povede stoupacím vedením R1-R2, dále pak nejjednodušší cestou z 2.NP do 3.NP (místnost č. 319 – Archiv), kde je umístěn rozvaděč RA. Odtud budou kabely k jednotlivým větvím protaženy skrz připravené prostupy od klimatizace.

V případě požáru bude možné elektrárnu odstavit v souladu s požadavky ČSN 73 0848. Veškerá zařízení fotovoltaické elektrárny budou označena příslušnými požárně bezpečnostními značkami. Pro zásah HZS bude objekt na dobře viditelném místě u vstupu označen: „NA STŘEŠE OBJEKTU JSOU UMÍSTĚNY FOTOVOLTAICKÉ PANELY“. Zasahujícím jednotkám HZS bude umožněno odpojení střídavé strany fotovoltaické elektrárny STOP tlačítkem, umístěným u vstupu do objektu. Toto tlačítko bude zřetelně označeno.

### **Údaje o lokalitě**

Místo	262 56 Milešov
Zeměpisná délka	14,20 °V
Zeměpisná šířka	49,61 °S
Referenční údaje o počasí	Kocelovice
Roční úhrn vodorovného záření	1072 kWh/m <sup>2</sup>
Nadmořská výška terénu	464 m

### **Navržené fotovoltaické panely**

Typ solárního panelu	polykrystalický
Špičkový výkon	270 Wp
Rozměry panelu	1640x992x40 mm
Jmenovité napětí U <sub>mp</sub>	31,7 V
Jmenovitý proud I <sub>mp</sub>	8,5 A
Napětí na prázdno U <sub>oc</sub>	38,9 V
Proud nakrátko I <sub>sc</sub>	9,08 A
800 W/m <sup>2</sup> NOCT výkon	195 Wp
redukce efektivity 200W/m <sup>2</sup>	3,5 %
Teplotní koeficient I <sub>sc</sub>	+0,037 %/°C
Teplotní koeficient U <sub>oc</sub>	-0,334 %/°C
Teplotní koeficient P <sub>mp</sub>	-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 mm<sup>2</sup> 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**

Tvar střechy:	Žlabová střecha
Orientace vůči severu:	240°
Sklon střechy:	11°, střecha je zrcadlovitě prohnutá, sklon střechy se postupně mění – je odlišný pro každou řadu panelů

## *Skupina panelů*

### *Střecha provozní budovy*

Počet panelů	100 ks
Instalovaný výkon	27 kWp
Počet měničů:	2 ks

#### Navržený FV měnič FVE 1:

Počet fází:	3
Síťové připojení	3 NPE 400/230V, 50 Hz
Nominální výkon	20 000 VA
Maximální výstupní proud	28,9 A
Frekvenční rozsah	45-65 Hz
Třída krytí	IP 66

Minimální vstupní napětí	200 V
Startovací napětí	200 V
Nominální vstupní napětí	600 V
MPP rozsah napětí	420 - 800 V
Maximální vstupní napětí	1 000 V
Maximální vstupní proud	33 A
Počet MPP trackerů	2
Počet DC vstupů	min. 4
Komunikační rozhraní	Ethernet LAN

Počet připojených panelů	3 stringy po 22 ks + 1 string po 10 ks
--------------------------	--

Navržená střídavá kabeláž:	CYKY-J 5x10 mm <sup>2</sup>
Navržené umístění měniče:	V prostoru objektu

#### Navržený FV měnič FVE 2:

Počet fází:	3
Síťové připojení	3 NPE 400/230V, 50 Hz
Nominální výkon	7 000 VA
Maximální výstupní proud	25,3 A
Frekvenční rozsah	45-65 Hz
Třída krytí	IP 65

Minimální vstupní napětí	150 V
Startovací napětí	200 V
Nominální vstupní napětí	595 V
MPP rozsah napětí	370 - 800 V
Maximální vstupní napětí	1 000 V
Maximální vstupní proud	16 A
Počet MPP trackerů	2
Počet DC vstupů	min. 2
Komunikační rozhraní	Ethernet LAN

Počet připojených panelů	2 stringy po 14 a 10 ks
--------------------------	-------------------------

Navržená střídavá kabeláž:	CYKY-J 5x4 mm <sup>2</sup>
Navržené umístění měniče:	V prostoru objektu

Uvedené parametry pro měniče jsou s výjimkou nominálního výstupního výkonu nejsou závazné pro dodavatele, je však zodpovědností dodavatele ověřit správnou a bezpečnou funkci měničů s odlišnými parametry v kompatibilitě se solárními články. Měníče budou vybaveny komunikačním rozhraním pro připojení do LAN sítě objektu a budou umožňovat dálkový dohled nad funkcí FVE.

## **5. OCHRANA PŘED BLESKEM**

Pro ochranu solárních panelů na střeše objektu bude použito překrytí solárních panelů ochranným úhlem hromosvodu. Na atiky střechy budou doplněny jímáče o výšce 2,5 m. Vodivé prvky konstrukce FVE budou propojeny ochranným pospojením a budou připojeny ke stávající jímací soustavě.

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.