


Odborný posudek-Technická zpráva

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM (FVE)

9,9 kWp

Městys Lukavec – Zdravotní středisko

Vyklantická 174, 394 26 Lukavec

ÚČEL DOKUMENT.: DSP	KRESLIL:	ZODPOVÍDÁ:	SCHVÁLIL:		E-Sea s.r.o. U Agrostroje 2435 395 01 Pelhřimov	
	Ing. Petr David	Ing. Petr David				
OPRÁVNĚNÍ:	MPO_94646/2019/31300/1369 dle §10d zákona č. 406/2000 Sb.					
INVESTOR:	Městys Lukavec, Nám. Sv. Václava 67, 394 26 Lukavec					
ODBĚRATEL:	Městys Lukavec, Nám. Sv. Václava 67, 394 26 Lukavec			DATUM:	20.1.2023	
MÍSTO STAVBY:	Vyklantická 174, 394 26 Lukavec			ČÍSLO ZAKÁZKY:		
NÁZEV: FVE Městys Lukavec – Zdravotní středisko				MĚŘÍTKO VÝKRESU:		
				FORMÁT:	A4	
VÝKRES OBSAH: Technická zpráva - odborný posudek				E-Sea s.r.o. U Agrostroje 2435, 393 01 Pelhřimov IČO: 06358080, DIČ: CZ06358080 420 720 020 669, +420 720 020 662 info@e-sea.cz, www.e-sea.cz		ČÍSLO VÝKRESU:

1. Účel projektu

Účelem projektu je investice do solárního fotovoltaického systému pro zvýšení energetické soběstačnosti Zdravotního střediska, sloužícího převážně pro vlastní spotřebu. Systém čerpá energii z obnovitelného zdroje energie – Slunce. Pro instalaci fotovoltaických panelů se využívá části střechy objektu.

2. Specifikace projektu

Investor:	Městys Lukavec
Místo instalace:	Šikmá tašková střecha objektu Zdravotního střediska na adrese Vyklantická 174, 394 26 Lukavec
Katastrální území:	Lukavec u Pacova [688771]
Popis systému FVE:	Fotovoltaická elektrárna o instalovaném výkonu 9,9 kWp (22 ks FV panelů o výkonu 450Wp) umístěná na střechě objektu. První část fotovoltaických panelů umístěna na východní střechě objektu se sklonem 53° (String I) a druhá část umístěna na jižní střechě objektu se sklonem 31° (String II). Uvedená FVE bude v režimu vlastní spotřeby s bateriovým úložištěm LiFePO4 o celkové kapacitě 23,2 kWh (4 x 5,8 kWh) spolupracující se systémem vytápění a ohřevu TUV v podobě vynuceného řízení tepelného čerpadla a následného ukládání přebytků do vody (vytápění + TUV) . Zbytek nevyužitá energie bude v případě povolení distributora elektrické energie možné posílat do sítě.
Distribuční soustava:	EGD, 3 + PEN 230/400 V -50Hz
Typ prostoru:	Z hlediska úrazu el. proudem vnitřní - normální, vnější – zvláště nebezpečné
Ochrana:	Před nebezpečným dotykem živých částí polohou, izolací a krytím dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Před nebezpečným dotykem neživých částí samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ochranný vodič -izolace ve žlutozeleném provedení

3. Popis instalace

3.1 U umístění FV panelů

Monokrystalické panely stringu I. jsou umístěny na šikmé taškové střechě objektu pomocí hliník-nerez ocelové konstrukce. Uchycení konstrukce pomocí držáků na taškovou střechu. Sклон panelů 53°, orientace panelů -66° od Jihu směrem k východu.

Monokrystalické panely stringu II. jsou umístěny na šikmé taškové střechě objektu pomocí hliník-nerez ocelové konstrukce. Uchycení konstrukce pomocí držáků na taškovou střechu. Sклон panelů 31°, orientace panelů 24° od Jihu směrem k západu.

3.2 Fotovoltaické panely

Pro výrobu elektrické energie byly zvoleny monokrystalické fotovoltaické panely [REDACTED] o napětí naprázdno $U_{oc} = 48,7 \text{ V}$ a proudu nakrátko $I_{sc} = 11,65 \text{ A}$. Panel se skládá z monokrystalických článků, které dohromady dávají výkon 450 Wp. FV panely budou spojeny do řetězce pomocí konektorů MC4. První řetězec bude obsahovat 1 x 10 panelů, druhý řetězec 1 x 12 panelů. Panely budou připojeny na jeden střídač na DC vstup MMPT1 a MPPT2 přes DC přepětové ochrany typu I+II a pojistkové odpínače OPVF10-2 s nadproudovou ochranou pojistkami gPV 16 A, vše umístěné v rozváděči RFVE-DC. Panely budou

uloženy na šikmé střeše objektu na nerez-hliníkových konstrukcích pod úhlem kopírující sklon střechy. Bude zabezpečen posuv proti pohybu vlivem větru a dále bude zabezpečena ochrana proti zatékání vody do objektu.

3.3 Střídač

Pro přeměnu stejnosměrné energie na střídavou byl zvolen hybridní asymetrický beztransformátorový střídač [REDAKCE] o výkonu 10 000 W. Tento střídač má maximální výkon 11 000 VA s účinností až 97,8 %. Střídač je vybaven ochranou sítě na AC straně a to frekvenční, přepětovou a podpětovou. Ochrany budou nastaveny dle požadavků distributora dle platného vyjádření. Střídač bude osazen v budově v technické místnosti 1S04.

3.4 Bateriové úložiště

Systém bude provozován s bateriovým úložištěm LiFePo4 o celkové kapacitě 23,2 kWh, skládající se ze čtyř modulů o jmenovitých kapacitách 5,8 kWh. Bateriové úložiště bude sloužit k uložení přebytečné energie z FVE a pokrytí vyšší soběstačnosti objektu. Zároveň je díky úložišti možné objekt provozovat i v ostrovním režimu v případě výpadku vnější elektrické sítě.

3.5 Akumulace do vody

Veškerá vyrobená energie z FVE mimo vlastní spotřebu objektu bude využita ke spolupráci na systému vytápění a ohřevu TUV. V případě výroby FVE je energie směřována pomocí elektrických topných patron (210-12/3-6 kW) do kombinovaného akumulačního zásobníku [REDAKCE] s vnořeným zásobníkem na TUV o objemu [REDAKCE]. Elektrické patrony umí díky zařízení Wattrouter (regulátor přebytků FVE) modulovat výkon do topných těles v rozsahu 2-100% jmenovitého výkonu tělesa. V případě splnění výkonu výroby z FVE a příkonu tepelného čerpadla, dochází k vynucenému spuštění Tč a dle požadavku regulace k ohřevu topné vody či TUV, pokud je vyráběná energie z FVE vyšší než příkon Tč, dochází k vyzáření energie opět pomocí elektrických topných patron do vody-výkon těchto patron je opět modulován v rozsahu 2-100% v závislosti na množství vyráběné energie z FVE.

3.6 Rozvody elektroinstalace

Stejnoseměrné napětí (DC) ze stringu I. je vedeno ze střechy solárním kabelem SK6-6mm2 uloženém v UV chrániče do rozvaděče RFVE-DC umístěného v technické místnosti suterénu označené 1S04.

Stejnoseměrné napětí (DC) ze stringu II. je vedeno ze střechy solárním kabelem SK6-6mm2 uloženém v UV chrániče do rozvaděče RFVE-DC umístěného v technické místnosti suterénu označené 1S04.

Rozvaděč [REDAKCE] obsahuje pojistkové odpínače a přepětovou ochranu odkud vedou rozvody na vstup měniče [REDAKCE] umístěného též v technické místnosti vedle rozvaděče RFVE-DC. Vyvedení výkonu ze střídače je kabelem CYSY 5x6 mm2 v případě síťového i EPS výstupu směrem do rozvaděče RFVE-AC, jehož součástí je i systém EPS – plná záloha rozvodů RD, včetně rozpadového místa (Režim EPS je možné použít pouze v případě využití bateriového úložiště). Výstup z RFVE-AC pokračuje nadále do domovní rozvodnice.

Pospojení provedeno vodičem CY, CYA 6 mm2. Hlavní domovní rozvaděč bude označen výstražnou tabulkou „Pozor pod napětím i při vypnutém hlavním jističi“ a tabulkou „Pozor dva zdroje napětí“. Elektroměrový rozvaděč bude vybaven výstražnou tabulkou „Pozor zpětný proud“ a nadále symbolem FV zdroje.

3.7 Regulace vlastní spotřeby

K regulaci celého systému, a i řízení přetoků do vnější elektrické sítě slouží chytrý elektroměr „Smart meter“ a regulátor Wattrouter zapojený na přívodu z elektroměrového rozvaděče. FVE je zapojena v režimu vlastní spotřeby „Self Use“, kdy je nejprve uspokojena spotřeba samotného objektu na jakékoliv fázi a v případě přebytků dochází k vynucení spuštění spotřebičů (Tepelné čerpadlo, ohřev TUV + vytápění) a až po uspokojení těchto dvou potřeb je možné energii dodávat do vnější distribuční sítě dle podmínek stanovených o připojení výroby.

3.8 Nastavení ochran výroby

Nastavení napěťových a frekvenčních ochran je v souladu s ČSN EN 50 438 pro Českou republiku a PPDS pro zdroje do 16 A na fázi, viz tabulka.

Parametr	Maximální vypínací čas [s]	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 1. stupeň	3	230V +10%
Nadpětí 2. stupeň	1	230V + 15%
Nadpětí 3. stupeň	0,1	230V + 20%
Podpětí	1,5	230V – 15%
Nadfrekvence	0,5	47,5 Hz
Podfrekvence	0,5	51,5 Hz

3.9 Ochrana před bleskem a přepětím

Konstrukce panelů stringu I. je navzájem vodivě pospojována, díky nedodržení dostatečné vzdálenosti je konstrukce vodivě spojena s hromosvodovou soustavou objektu. Na vstupu do rozvaděče RFVE-DC je osazena přepětiová ochrana TYP 1+2. Vnější ochrana před bleskem řešena v rámci objektu.

Konstrukce panelů stringu II. je navzájem vodivě pospojována, díky nedodržení dostatečné vzdálenosti je konstrukce vodivě spojena s hromosvodovou soustavou objektu. Na vstupu do rozvaděče RFVE-DC je osazena přepětiová ochrana TYP 1+2. Vnější ochrana před bleskem řešena v rámci objektu.

3.10 Revize a uvedení do provozu

Po kompletní instalaci systému bude provedena výchozí revize celého zařízení FVE, včetně elektroměrové části uskutečňující vyvedení výkonu výroby do distribuční sítě. Provozovatel bude zaškolen k obsluze výroby. Součástí výchozí revize bude nastavení ochran dle PPDS a zkušební provoz výroby. Veškeré komponenty FV systému a jejich instalace je v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

4. Bezpečnostní předpisy a normy

Montážně instalační práce budou prováděny odbornou firmou dle příslušných ustanovení Zákoníku práce 262/2006 Sb. a zákona 309/2006 o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a také příslušných elektrotechnických předpisů.

Zařízení smějí obsluhovat osoby bez elektrotechnické kvalifikace zaškolené v obsluze dle návodu. Práce na elektrotechnickém zařízení mohou provádět jen osoby s elektrotechnickou kvalifikací.

Elektrické zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno v takovém stavu, aby byla zajištěna jeho správná činnost a byly dodrženy požadavky jak elektrické, tak i mechanické bezpečnosti.

Provozovatel je povinen zajistit pravidelnou revizní prohlídku dle ČSN 33 1500 Z4 a pokud norma nevyžaduje jinak s maximálně pětiletou periodou.

Při realizaci instalace fotovoltaického systému a při následném provozu budou dodržovány platné zákony, vyhlášky a předpisy ČSN a EN, zejména:

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

ČSN EN 60038 Normalizovaná napětí

ČSN 33 0165 ed. 2 Značení vodičů barvami, nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení

ČSN EN 61140 ed. 3 A1 Ochrana před elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1310 ed. 2 Bezpečnostní předpisy pro elektrotechnická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 1500 Z4 Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 Elektrická zařízení - Bezpečnost - Odpojování a spínání

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

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nn - Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Z1 Elektrická instalace nn - Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné Předpisy

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-551 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Nízkonapěťová zdrojová zařízení

ČSN 33 2000-6 ed.2 Revize

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 Elektrické instalace budov - Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Solární fotovoltaické napájecí systémy

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

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 61140 ed. 3 A1 Ochrana před elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 62305 ed. 2 Ochrana před bleskem

ČSN EN 61140 ed. 2 A1 Ochrana před elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 62305 ed. 2 Ochrana před bleskem

5. Přílohy

- Jednopolové schéma H-FVE
- Schéma zapojení H-FVE