

Studie proveditelnosti

Fotovoltaická elektrárna bez akumulace, Borská 55, Plzeň



Investor: Střední odborné učiliště stavební, Borská 55, Plzeň

Vypracoval: Econom Consulting s.r.o.

6.3.2022

Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1. Úvod..... | 2 |
| 2. Současný stav napájení areálu SOU Borská 55 Plzeň | 2 |
| 3. Fotovoltaika v ČR..... | 3 |
| 3.1. Obecně o fotovoltaike | 3 |
| 3.2. Podmínky ČR | 3 |
| 4. Fotovoltaika Střední odborné učiliště stavební, Borská 2718/55, 301 00 Plzeň..... | 4 |
| 4.1. Lokalizace FVE | 4 |
| 4.2. Spotřeba elektřiny v OM v roce 2019 | 5 |
| 4.3. Výkonová spotřeba areálu | 6 |
| 4.4. Očekávaná produkce elektřiny z FVE versus stávající spotřeba areálu | 7 |
| 5. Technologie FVE na objektu..... | 9 |
| 5.1. Konstrukce pro solární moduly | 10 |
| 5.2. Technologické řešení..... | 10 |
| 5.3. Požadované parametry technologie | 12 |
| 5.4. Návrh umístění panelů FVE na objektech | 13 |
| 6. Ekonomika projektu | 13 |
| 6.1. Investiční náklady..... | 13 |
| 6.2. Provozní náklady FVE | 14 |
| 6.3. Návratnost investice | 14 |
| 7. Ostatní podmínky realizace projektu | 15 |
| 8. Závěr | 16 |

1. Úvod

Předmětem studie proveditelnosti je řešení fotovoltaické elektrárny na střechách objektů Borská 55, Plzeň. Tato studie bude sloužit jako podklad k rozhodnutí investora o realizaci, zadání pro další stupně dokumentace a řešení dotační podpory.

Předmětem studie je zejména:

- Posouzení vhodnosti střech objektů pro instalaci fotovoltaické elektrárny (dále FVE)
- Návrh technického řešení FVE o maximálním (resp. investorem požadovaném) výkonu
- Odborný odhad nákladů v členění:
 - ✓ Technologie FVE (panely, střídače, konstrukce, kabeláž a rováděče)
 - ✓ Úpravy stávající infrastruktury a stavební úpravy.

Součástí studie není:

- Posouzení vyvolaných úprav v distribuční síti příslušného provozovatele distribuční sítě
- Posouzení instalace z hlediska požárního rizika a bezpečnosti
- Statické posouzení dotčených objektů

Zpracovatel Studie proveditelnosti:

Název: ECONOM CONSULTING s.r.o.

Sídlo: Jedlová 372, Zruč – Senec

IČ: 290 90 512

2. Současný stav napájení areálu SOU Borská 55 Plzeň

Odběrné místo je připojeno k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s., na hladině VN

Identifikační údaje:

- Odběratel: Střední odborné učiliště stavební, Borská 2718/55, 301 00 Plzeň - Jižní Předměstí
- Adresa OM: Borská 2718/55, 301 00 Plzeň
- EAN: 859182400800015209
- Rezervovaný příkon 140 KW

3. Fotovoltaika v ČR

3.1. Obecně o fotovoltaike

Předmětem této studie je návrh systému fotovoltaické elektrárny schopný vyrábět elektrickou energii (dále elektřinu) ze sluneční energie a návrh služeb spojených s jeho instalací a uvedením do provozu.

Pojem fotovoltaika samotný označuje přeměnu světla na elektrickou energii. Pochází z řeckého phos = světlo a volt – jednotka elektrického napětí.

Fotovoltaický jev objevil v roce 1839 Francouz Alexandr Edmond Becquerel. První pokusy s fotočlánky spadají do 70. let 19. století, přičemž první skutečný fotovoltaický článek s 6% účinností, vyrobený z krystalického křemíku, se datuje do roku 1954.

Díky vzrůstajícímu zájmu o nevyčerpatelné zdroje energie bez negativních dopadů na životní prostředí se využití solární energie v současné době těší značnému rozmachu.

Základním prvkem systému je fotovoltaický (solární) článek, který při dopadu slunečního záření pohlcuje tzv. fotony, které nesou malé množství energie, a současně uvolňuje elektrony. Díky vodiči, který spojuje obě strany článku, dochází k usměrněnému toku elektronů, vzniká tedy elektrický proud. Nejčastěji se používají křemíkové solární články, které se dělí na:

- Monokrystalické – vyznačují se stejnosměrnou strukturou krystalů po celé ploše
- Polykrystalické – typická je pouze částečná stejnosměrná struktura krystalů
- Amorfní - tento článek lépe využívá rozptýlené záření

Propojením solárních článků vzniká solární panel, jehož vlastnosti a umístění ovlivňují celkový efekt systému, kde rozhodující kritéria jsou

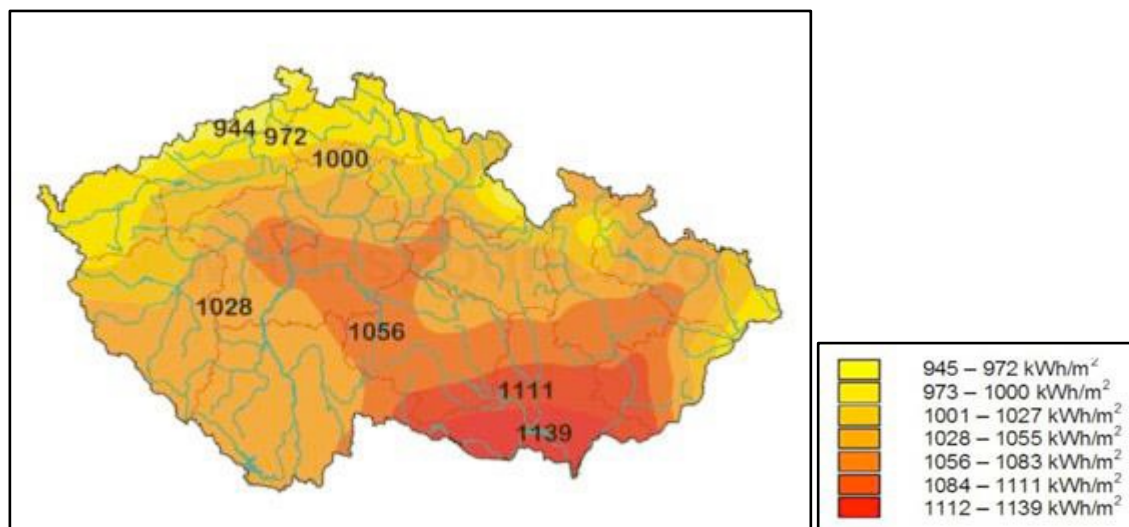
- účinnost - liší se v jednotkách procent
- životnost - garantována zpravidla na dobu minimálně 25 let
- cena
- nároky na údržbu a instalaci
- typ solárních článků podle konkrétního objektu
- umístění fotovoltaického systému – nejvýhodnější z hlediska výroby je orientace systému na jih

Druhým důležitým prvkem systému je střídač (měnič, invertor), což je elektronické zařízení měnící stejnosměrné elektrické napětí vyráběné panely na střídavé napětí o velikosti 230/400V, které je již použitelné v místě spotřeby. Střídač je technicky vyspělé zařízení, které zajišťuje správný chod celého systému a standardně je k němu připojeno komunikační zařízení, aby bylo možno online sledovat data o vyrobené energii a další provozní údaje. S vývojem systémů využívající obnovitelné zdroje energie a dlouhodobě rostoucími cenami energií byly již vyvinuty chytré hybridní měniče, které umožňují optimalizovat rozdíly mezi nestabilní výrobou elektřiny a její spotřebou. U nových instalací tak již hybridní měniče mohou představovat i záložní zdroj UPS s důrazem na využití obnovitelných zdrojů pro domácí spotřebu a to především s využitím fotovoltaických instalací.

3.2. Podmínky ČR

České republiky jsou poměrně dobré podmínky pro využití sluneční energie. Výnosnost projektu závisí na celé řadě faktorů – výběr lokality (zeměpisná šířka, nadmořská výška, místní podmínky), roční doba, znečištění ovzduší, oblačnost atd. Fotovoltaické systémy lze instalovat téměř kdekoli.

Obrázek 1 Mapa intenzity slunečního záření ČR



V České republice dopadne na 1m² vodorovné plochy zhruba 950 – 1140 kWh energie za rok. Roční množství slunečních hodin se pohybuje v rozmezí 1331 – 1844 hodin (ČHMÚ), odborná literatura uvádí jako průměrné rozmezí 1600 – 2100 hodin

4. Fotovoltaika Střední odborné učiliště stavební, Borská 2718/55, 301 00 Plzeň

4.1. Lokalizace FVE

V rámci místního šetření se zástupci investora byly stanoveny objekty, na kterých je možná instalace z hlediska vlastnických a jiných smluvních vztahů a dále z hlediska technického stavu střechy, stínění a vhodnosti střechy pro umístění FV systému. Z výše uvedených hledisek přicházejí v úvahu objekty (viz obr.2). Tato však nebude využita celá vzhledem k omezení instalace na střeše vlivem charakteru a tvaru budovy, stávající infrastruktury a nutností zachování možnosti obsluhy a přístupu na střechy objektů. Návrh konkrétní instalace FVE na střechách objektů č. 1 až 2 je uveden v Tab. č. 2

Obrázek 2 SOU Borská 55, objekty pro instalace FVE



Tabulka 1 Návrh instalace FVE na střechách objektů č. 1 a 2

| Č. objektu | Objekt | Výkon FVE [kW] | Počet FVE panelů [ks] | Nominální výkon panelu [Wp] |
|------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | SOU | 122,85 | 273 | 450 |
| 2 | SOU | 79,65 | 177 | 450 |
| | Celkem | 202,5 | 440 | |

4.2. Spotřeba elektřiny v OM v roce 2019

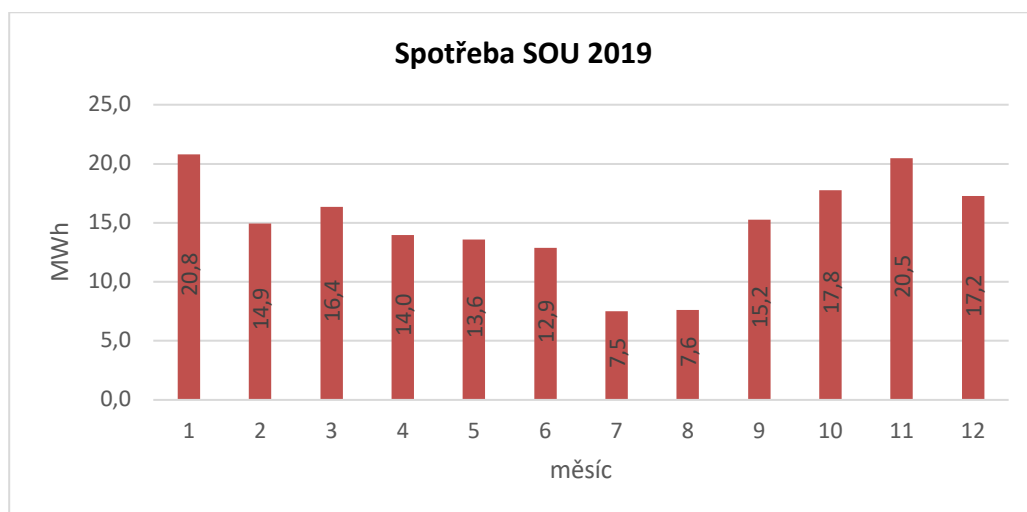
Celková spotřeba elektrické energie v OM (EAN 859182400800015209) činila za rok 2019 178,378 MWh. Spotřeba je výrazně nižší v letních měsících červenec a srpen. Veškerá silová elektřina je odebírána v pásmu vysokého tarifu.

Tabulka 2 Spotřeba elektřiny v SOU r. 2019

| Spotřeba ele areálu | MWh | % |
|---------------------|------|-------|
| leden 2021 | 20,8 | 11,6% |
| únor 2021 | 14,9 | 8,4% |
| březen 2021 | 16,4 | 9,2% |
| duben 2021 | 14,0 | 7,8% |
| květen 2021 | 13,6 | 7,6% |
| červen 2021 | 12,9 | 7,2% |
| červenec 2021 | 7,5 | 4,2% |

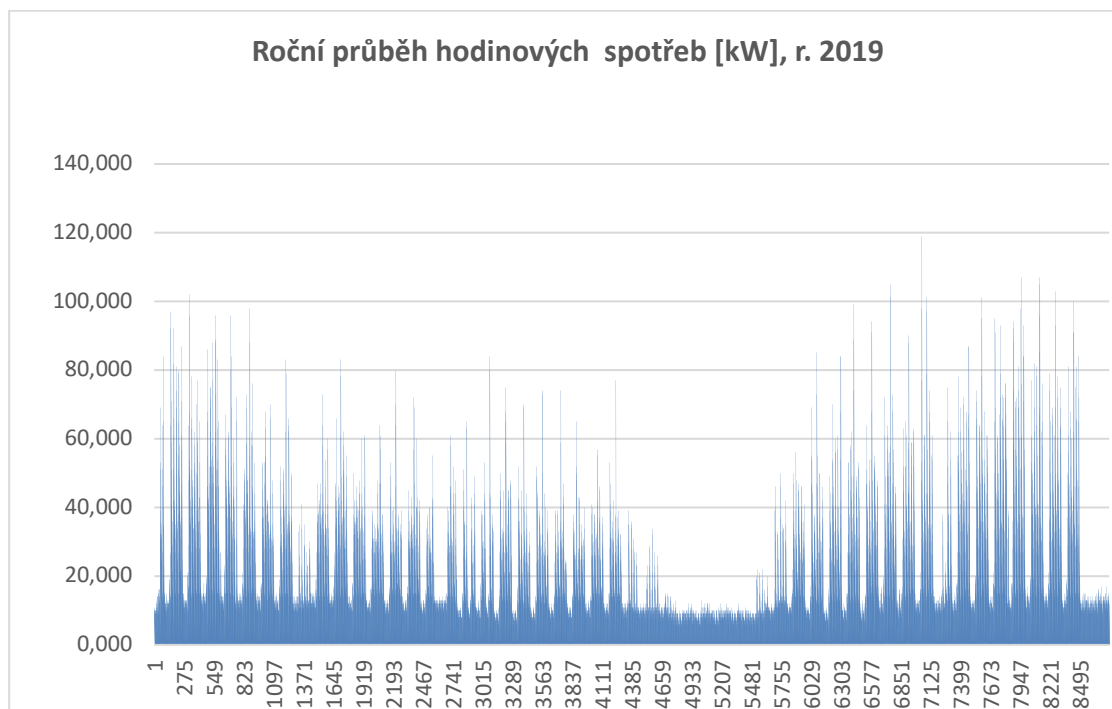
| | | |
|------------------|--------------|----------------|
| srpen 2021 | 7,6 | 4,3% |
| září 2021 | 15,2 | 8,5% |
| říjen 2021 | 17,8 | 10,0% |
| listopad 2021 | 20,5 | 11,5% |
| prosinec 2021 | 17,2 | 9,7% |
| Suma 2021 | 178,4 | 100,00% |

Obrázek 3 Statistika spotřeby v dle jednotlivých měsíců



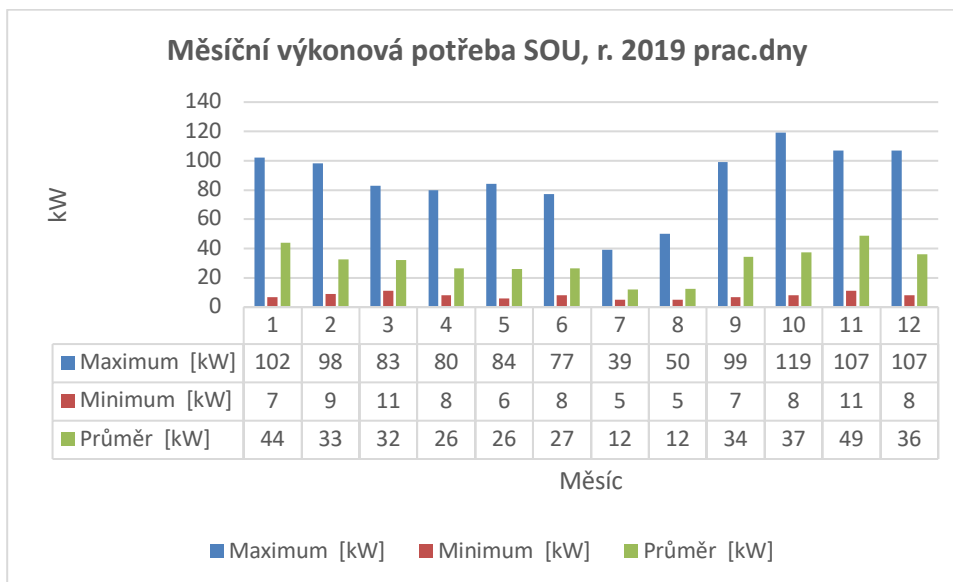
4.3. Výkonová spotřeba areálu

Obrázek 4 Průběh výkonové spotřeby areálu za r. 2019

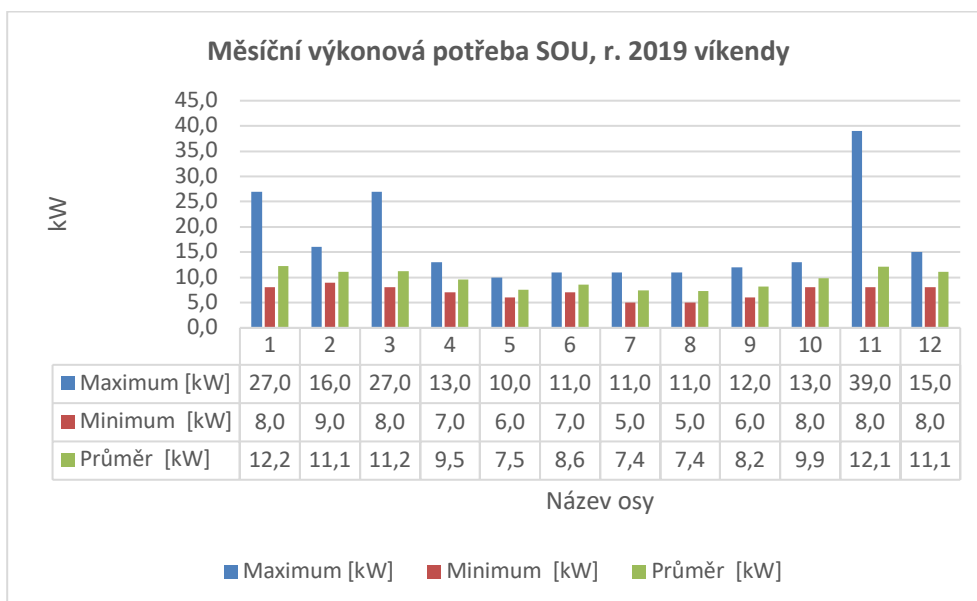


Průběh vyhodnocení denních (od 6.00 do 18.00 hod.) hodnot hodinových výkonů pouze v pracovních dnech ve struktuře maxima, minima a průměr je zobrazen v obr. 5

Obrázek 5 Výkonová spotřeba areálu v denní době, pracovní den



Obrázek 6 Výkonová spotřeba areálu v denní době, víkendový den



4.4. Očekávaná produkce elektřiny z FVE versus stávající spotřeba areálu

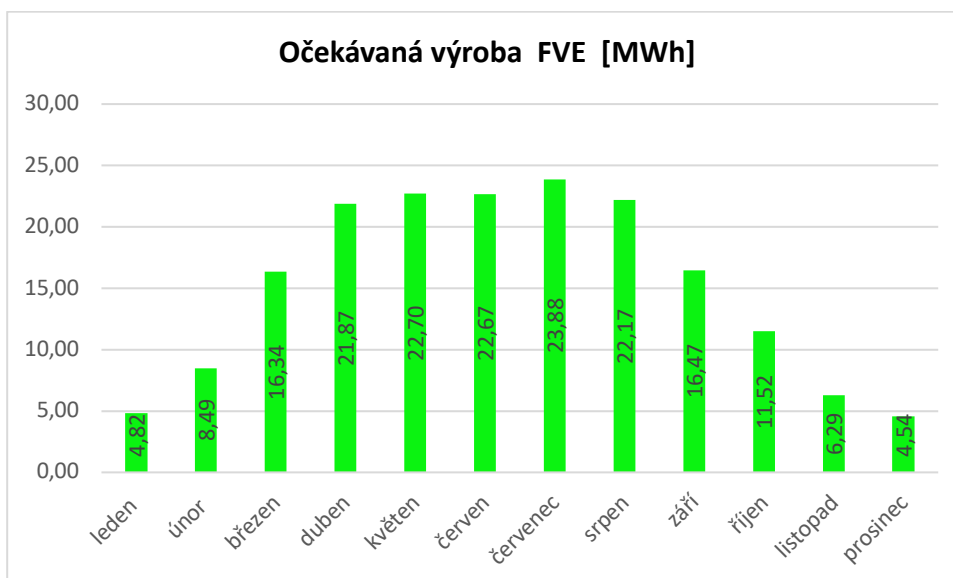
Statistiky spotřeby v jednotlivých měsících jsou uvedeny v tab.3. Z hlediska využití energie FVE je nutno počítat se spotřebou především v hlavním produkčním období FVE, aby bylo maximální možné procento této energie spotřebováno v místě výroby. K přetokům do DS dojde v letních měsících a zejména o víkendech či v mimořádných provozních stavech, např. odstávka.

Tabulka 3 Vybrané ukazatele FVE

| Souhrnná tabulka bilančních hodnot a vybraných ukazatelů FVE (předběžný výpočet) | | |
|---|-------------------|---------------|
| Požadovaný celkový výkon FV panelů | kWp | 202,5 |
| Měrný výkon panelů (výkon 1 m ² panelu) | Wp/m ² | 200 |
| Celková potřebná funkční plocha instalovaných FV panelů | m ² | 1 013 |
| Využití instalovaného výkonu fotovoltaických panelů | kWh / kWp | 950 |
| Roční výroba el. energie na FV panelech | MWh/r | 192,4 |
| Ztráty v el. rozvodech od panelů k hl. rozvaděči | % | 3,0 |
| Účinnost instalovaných střídačů | % | 98,0 |
| Ztráty v el. rozvodech a střídačích | MWh/r | 9,6 |
| Roční využitelná výroba na FVE po započtení účinnosti střídačů a ztrát v rozvodech | MWh/r | 182,76 |
| Vlastní spotřeba FVE (měření, ASŘ ...) | % | 0,6 |
| Vlastní spotřeba FVE (měření, ASŘ ...) | MWh/r | 1,0 |
| Výsledná dodávka el. energie z FVE do hlavního rozvaděče | MWh/r | 181,76 |

Na základě klimatických dat lze stanovit minimální reálnou hodnotu výroby pro lokalitu a instalovaný výkon, která za daných podmínek činí 181,76 MWh/rok.

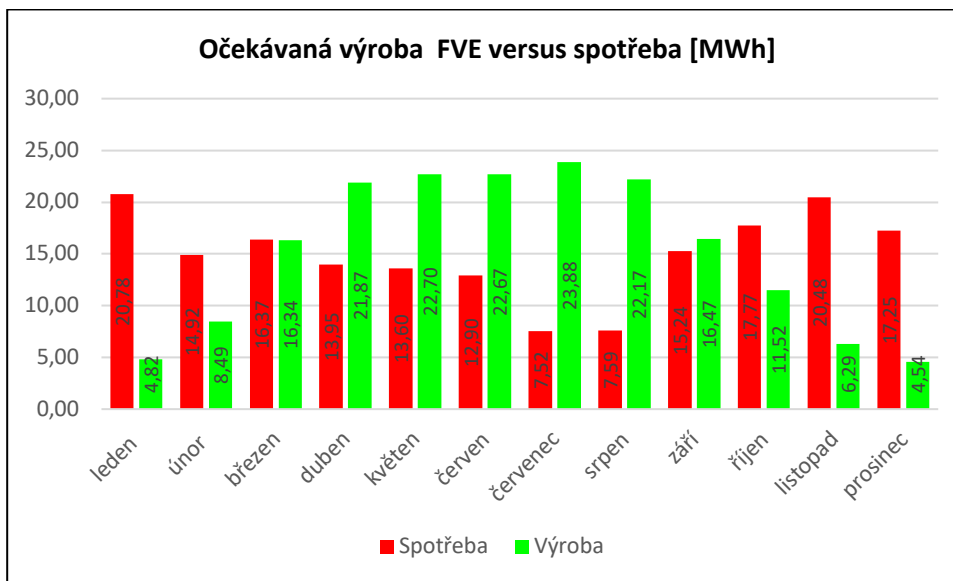
Obrázek 7 Očekávaná výroba FVE



Obrázek 8 Spotřeba SOU versus očekávaná výroba FVE

| Očekávaná výroba FVE versus Spotřeba | spotřeba | | výroba | |
|--------------------------------------|----------|---------|--------|----------|
| | MWh | % | MWh | % |
| leden 2021 | 21 | 11,65% | 4,817 | 2,65 % |
| únor 2021 | 15 | 8,37% | 8,488 | 4,67 % |
| březen 2021 | 16 | 9,17% | 16,34 | 8,99 % |
| duben 2021 | 14 | 7,82% | 21,865 | 12,03 % |
| květen 2021 | 14 | 7,62% | 22,701 | 12,49 % |
| červen 2021 | 13 | 7,23% | 22,665 | 12,47 % |
| červenec 2021 | 8 | 4,22% | 23,883 | 13,14 % |
| srpen 2021 | 8 | 4,26% | 22,174 | 12,20 % |
| září 2021 | 15 | 8,54% | 16,467 | 9,06 % |
| říjen 2021 | 18 | 9,96% | 11,523 | 6,34 % |
| listopad 2021 | 20 | 11,48% | 6,289 | 3,46 % |
| prosinec 2021 | 17 | 9,67% | 4,544 | 2,50 % |
| Suma 2021 | 178,38 | 100,00% | 181,76 | 100,00 % |

Obrázek 9 Grafické znázornění průběhu roční výroby FVE a roční spotřeby v odběrném místě



5. Technologie FVE na objektu

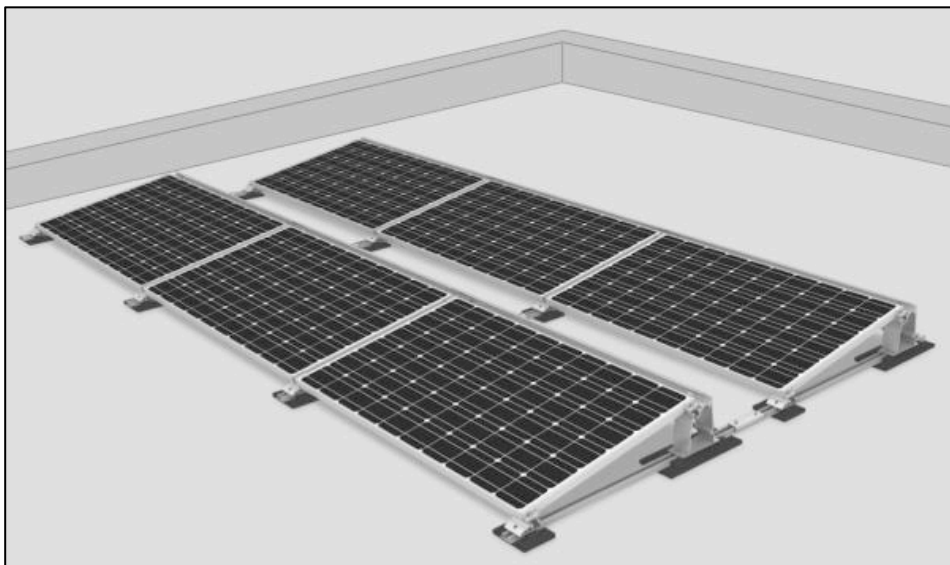
Pro objekty v areálu je navrhováno umístění FV panelů s ohledem na maximalizaci výroby z instalovaného výkonu (jižní orientace).

Technologie FVE se sestává z konstrukcí pro solární moduly, solárních modulů, střídačů, kabeláže a datové komunikace, případně další technologie dle požadavků distributora ČEZ Distribuce, a.s.

5.1. Konstrukce pro solární moduly

Pro solární moduly se předpokládá využití typizované zátěžové nosné konstrukce ve variantě sklonu panelů 10°, s mírnou orientací od jihu. Použití konstrukcí a jejich dispozice může být ovlivněna statickým posouzením střechy objektu.

Obrázek 10 Typová zátěžová konstrukce pro ploché střechy - sklon panelů 10°



5.2. Technologické řešení

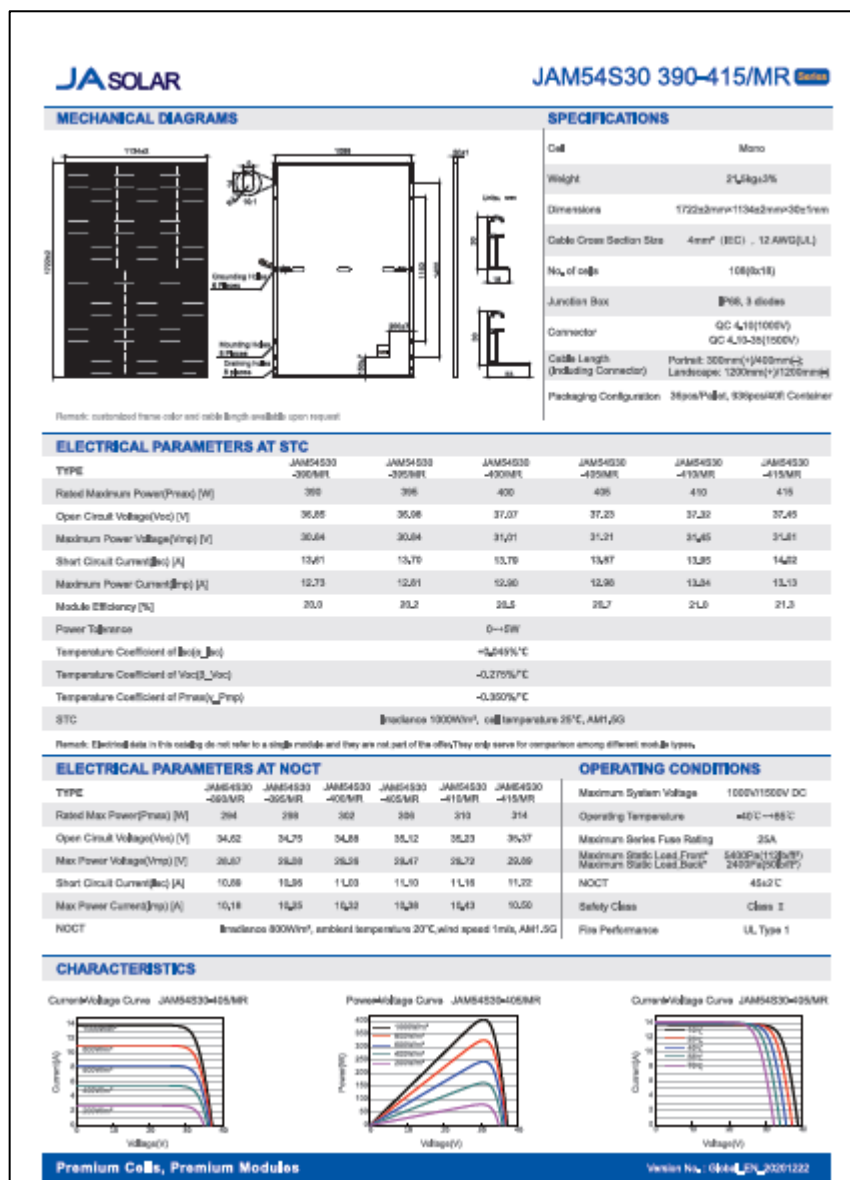
Solární (FV) panely

Pro samotnou výrobu je předpokládáno využití FV panelů o rozměrech cca 2108x1048 mm, které budou instalovány naležato na nosné konstrukce.

Pro účely této studie je počítáno s monokrystalickým panelem s nominálním výkonem 450Wp.

Katalogový listy panelů – viz obr. 12.

Obrázek 11 Katalogový list solárních panelů



Střídače (též Měníče)

Pro instalaci jsou využity decentralizované měniče. Přesná definice jednotlivých střídačů bude uvedena v projektové dokumentaci. Při použití střídače je možno online sledovat klíčové statistiky provozu FVE a kompletně monitorovat provoz i jednotlivých komponentů v sestavě.

Pro účely této studie je počítáno s využitím třífázových střídačů Solaredge.

Kabelové trasy

Rozvody DC budou vedeny po konstrukcích FV panelů, dále v kabelových žlabech a roštích umístěných na střeše objektu. Pro připojení střídačů do vnitřní sítě bude využito v nejvyšší možné míře stávajících kabelových tras a. Slaboproudé rozvody budou vedeny v souběhu s vedením NN, je nutno však respektovat odstupové vzdálenosti.

Přístup k FVE

Přístup k FVE je prostřednictvím stávajících cest a žebříků.

Připojení do NN, resp. distribuční sítě

FVE z jednotlivých objektů budou připojeny do hlavních rozvaděčů NN těchto objektů v majetku SOU. Místem připojení k distribuční soustavě kabelová trafostanice VN/NN. Výrobna musí být navržena/provedena v souladu s Pravidly provozování DS, Příloha č. 4, provozní instrukcí ČEZ (řídící jednotka pro přenos měření a signalizaci atd.) a souvisejícími předpisy. Výkon výroby musí být rovnoměrně rozložen do jednotlivých fází.

Konkrétní podmínky a parametry pro řízení, měření a signalizaci, regulaci budou definovány ve „Smlouvě o uzavření budoucí smlouvy o připojení výroby k distribuční soustavě do napěťové hladiny 22 kV“.

5.3. Požadované parametry technologie

Měly by být instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

Obrázek 12 Požadované technické parametry

| Technologie | Soubory norem (je-li relevantní) |
|--|--|
| Fotovoltaické moduly | IEC 61215, IEC 61730 |
| Měniče | IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu |
| Elektrické akumulátory | dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014) |
| e) Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat min. níže uvedených účinností: | |
| Technologie | Minimální účinnost |
| Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ¹⁴ (STC) | - 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, |
| | - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, |
| | - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, |
| | - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, |
| | - nestanoveno pro speciální výrobky a použití ¹⁵ . |
| Měniče | 97,0 % (Euro účinnost) |

| Technologie | Požadované zajištění životnosti |
|----------------------|---|
| Fotovoltaické moduly | - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem |
| Měniče | - záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození |

5.4. Návrh umístění panelů FVE na objektech

Objekt č. 1

Navrženo celkem 273 ks FV panelů, každý o nominálním výkonu 450 Wp. Maximální DC výkon je 122,85 kWp.

Objekt č. 2

Navrženo celkem 177 ks FV panelů, každý o nominálním výkonu 450 Wp. Maximální DC výkon je 79,65 kWp.

Obrázek 13 Dispozice FVE panelů na objektu č. 1 a 2



6. Ekonomika projektu

6.1. Investiční náklady

Návratnost investice je závislá na správné konfiguraci systému a spotřebě vlastní vyrobené energie oproti nákupu energie od příslušného obchodníka.

Součástí uvedených investičních nákladů je

- Projektová činnost a inženýrské služby
- Dodávka a montáž kompletní technologie FVE
- Připojení FVE do rozvodů zákazníka v objektu, na kterém je výroba instalována
- Administrativní a technická činnost související s uvedením výroby do provozu

Na základě kalkulačního vzorce měrných cen (zdroj MPO 11/2021) lze stanovit cenu FVE o instalovaném výkonu **202,5 kWp** na **4 589 612 Kč bez DPH**. Reálnou cenu v současných turbulentních podmínkách určí až výběrové řízení s vazbou na termín realizace.

V případě změny instalovaného výkonu, případně finančního stropu na straně investora lze z této hodnoty aktualizovat výslednou cenu FVE.

Investiční náklady v rámci studie řeší pouze FVE. Ostatní náklady vyplynou ze zpracované PD, respektující konkrétní vazbu na elektroinstalaci a podmínky připojení stanovené Distributorem.

6.2. Provozní náklady FVE

Součástí provozních nákladů je:

- Monitoring provozu
- Pravidelné revize
- Údržba technologie formou ročních profylaktických kontrol
- Servisní zásahy v případě výpadku technologie

Vše uvedené je obvykle řešeno servisní smlouvou se servisní organizací. Obvyklá výše nákladů dle konkrétních podmínek začíná od 160,- Kč / instalovaný kWp / rok.

Dále je nutno počítat s pojištěním instalace v závislosti na požadavcích investora a pojistných podmínkách příslušné pojišťovny.

6.3. Návratnost investice

Ve výpočtu je použita cena elektřiny od obchodníka 1320 Kč/ MWh (zdroj faktura 01/2022).

Součástí výpočtu je příjem za prodej vyrobené elektřiny nespotřebované v objektu dotčeným instalací FVE. Prodej je předmětem obchodního vztahu s obchodníkem elektřiny. Cena vykupovaná energie se odvíjí od aktuální ceny na burze krátkodobého trhu.

Vstupy:

- Investice (způsobilé výdaje) **4 589 612 Kč**
- Roční provozní náklady FVE 32 tis. Kč/rok
- Průměrná cena energie -nákup (silová energie - SE) 1320 Kč/MWh. Pozn. Není známa doba fixace ceny u Pražské energetiky, a.s. Avšak současná spotová cena pro velkoodběratele se na trhu pohybuje nad 300 EUR/MWh.
- Přínos za prodané přetoky do DS jsou oceněny stejnou cenou jako nákup.
- Diskontní faktor 4%

Tabulka 4 Ekonomické ukazatele

| Kritériální ukazatele finanční návratnosti projektu bez dotace | | |
|--|-------------|-----------|
| Ukazatel | MJ | Hodnota |
| Způsobilé (investiční) výdaje projektu | tis. Kč | 4 589,612 |
| Dotace | tis. Kč | 0 |
| Změna nákladů na energie (úspora) | tis. Kč/rok | 239,918 |
| Provozní náklady FVE | tis. Kč/rok | 32,40 |
| Přínosy projektu celkem | tis. Kč/rok | 207,52 |
| Doba hodnocení | roky | 20 |
| Diskont | % | 4 |
| Ts-prostá doba návratnosti | roky | 22,12 |
| Tsd-reálná doby návratnosti | roky | 30,00 |
| NPV -čistá současná hodnota | tis. Kč | -1 769 |
| IRR-vnitřní výnosové procento | % | -0,94% |
| Index rentability | | -0,39 |

Pro informaci uvádíme ukazatele pro současnou spotovou cenu elektřiny 300 EUR/MWh

| Kritériální ukazatele finanční návratnosti projektu bez dotace | | |
|--|-------------|-----------|
| Ukazatel | MJ | Hodnota |
| Způsobilé (investiční) výdaje projektu | tis. Kč | 4 589,612 |
| Dotace | tis. Kč | 0 |
| Změna nákladů na energie (úspora) | tis. Kč/rok | 1 363,170 |
| Provozní náklady FVE | tis. Kč/rok | 32,40 |
| Přínosy projektu celkem | tis. Kč/rok | 1 330,77 |
| Doba hodnocení | roky | 20 |
| Diskont | % | 4 |
| Ts-prostá doba návratnosti | roky | 3,45 |
| Tsd-reálná doby návratnosti | roky | 3,79 |
| NPV -čistá současná hodnota | tis. Kč | 13 496 |
| IRR-vnitřní výnosové procento | % | 28,81% |
| Index rentability | | 2,94 |

7. Ostatní podmínky realizace projektu

Dle stavebního zákona č.183/2006 Sb. je podmínkou realizace fotovoltaické výroby s instalovaným výkonem 20 kWp a výše získání rozhodnutí o schválení stavebního záměru v rámci stavebního řízení. Žádost o vydání rozhodnutí v rámci stavebního řízení musí obsahovat zejména požárně bezpečnostní řešení stavby, projektovou dokumentaci zpracovanou dle vyhlášky č.499/2006 Sb a dokladové části, jejíž součástí jsou stanoviska a vyjádření dotčených orgánů státní správy včetně hasičského záchranného sboru Plzeňského kraje.

Fotovoltaická výroba elektřiny s instalovaným výkonem 10kWp a výše je vyhrazené elektrické zařízení na jehož provoz musí být udělena Energetickým regulačním úřadem licence na výrobu elektřiny. Podmínkou získání licence je doložení provozuschopné instalace výroby, oprávněnost umístění stavby, doložení vlastnictví zařízení a existence odborné odpovědné osoby za provoz a údržbu zařízení s definovanou odborností a praxí.

Podmínkou úspěšné realizace je, aby žadatel o připojení, žadatel o investiční podporu, stavebník a držitel licence na výrobu elektřiny byla stejná fyzická/ právnická osoba.

8. Závěr

Studie proveditelnosti navrhuje instalaci FVE na 2 objektech areálu o sumárním výkonu **202,5 kWp**. FVE čítá **440 panelů** každý o výkonu 450 Wp. Ekonomické hodnocení je shrnuto v tab. č. 4 a 5.

Projekt je z pohledu žadatele plně realizovatelný. Ekonomika projektu je přímo závislá na ceně nakupované elektřiny v průběhu období provozu výroby. S ohledem na trend zvyšování cen elektřiny v rámci Evropské unie se návratnost investice dostává na dobu 5 roků při ceně 200 EUR/MWh. Hlavní úspora je tvořena snížením objemu nakupované elektřiny a prodejem přetoků do DS. Tento objem elektřiny je vhodný obchodovat s dodavatelem elektřiny v odběrném místě, což má další pozitivní přínos do ekonomiky projektu.

Jako další možnou variantou je kombinace FVE s instalací bateriového úložiště. Akumulací elektřiny lze dosáhnout úspory cca 10% v nákupu pořizované roční elektřiny. Bohužel cena úložiště se pohybuje v pořizovací hodnotě na úrovni minimálně 25 tis.Kč na 1 kWh akumulované elektřiny a jeho životnost se odhaduje dle výrobce na 10 roků, takže návratnost takovéto investice bude silně závislá na cenovém vývoji na komoditním trhu s elektřinou. Tuto variantu nedoporučujeme.

Seznam tabulek:

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Návrh instalace FVE na střechách objektů č. 1 a 2 | 5 |
| Tabulka 2 Spotřeba elektřiny v SOU r. 2019 | 5 |
| Tabulka 3 Vybrané ukazatele FVE | 8 |
| Tabulka 4 Ekonomické ukazatele | 15 |

Seznam obrázků:

| | |
|--|----|
| Obrázek 1 Mapa intenzity slunečního záření ČR | 4 |
| Obrázek 2 SOU Borská 55, objekty pro instalace FVE..... | 5 |
| Obrázek 3 Statistika spotřeby v dle jednotlivých měsíců..... | 6 |
| Obrázek 4 Průběh výkonové spotřeby areálu za r. 2019 | 6 |
| Obrázek 5 Výkonová spotřeba areálu v denní době , pracovní den | 7 |
| Obrázek 6 Výkonová spotřeba areálu v denní době , víkendový den..... | 7 |
| Obrázek 7 Očekávaná výroba FVE | 8 |
| Obrázek 8 Spotřeba SOU versus očekávaná výroba FVE | 9 |
| Obrázek 9 Grafické znázornění průběhu roční výroby FVE a roční spotřeby v odběrném místě ... | 9 |
| Obrázek 10 Typová zátěžová konstrukce pro ploché střechy - sklon panelů 10° | 10 |
| Obrázek 11 Katalogový list solárních panelů | 11 |
| Obrázek 12 Požadované technické parametry | 12 |
| Obrázek 13 Dispozice FVE panelů na objektu č. 1 a 2 | 13 |