



STUDIE ENERGETICKÝCH ÚSPOR A VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE PRO MĚSTO JEVIŠOVICE

Technickoekonomické posouzení
potenciálu a vhodnosti instalace
fotovoltaické elektrárny
na budovách města Jevišovice

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2. ÚVOD A ÚČEL STUDIE	2
3. ANALÝZA CEN ENERGIÍ.....	3
3.1. POPIS DNEŠNÍ SITUACE NA TRZÍCH S ELEKTRINOU	3
3.2. ZEMNÍ PLYN (PRO DOKRESLENÍ SITUACE NA TRZÍCH S ENERGIEMI)	5
4. NÁVRH FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY OBECNĚ	7
4.1. NÁVRH KONKRÉTNÍHO ŘEŠENÍ.....	7
5. POSUZOVANÉ BUDOVY A NÁVRH FVE	8
5.1. OBJEKT 1: MĚSTSKÝ ÚŘAD, Č.P. 56	9
5.2. AREÁL ZŠ A MŠ, Č.P. 34 A 259.....	14
5.3. OBJEKT 3: HASIČSKÁ ZBROJNICE, Č.P. 417	21
6. MOŽNOSTI VYUŽITÍ PŘEBYTKOVÉ VÝROBY ELEKTRINY Z FVE	24
7. VLIV NA ÚSPORU EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ.....	25
8. ADMINISTRATIVA, PŘIPOJENÍ FVE, LICENCE	26
8.1. STAVEBNÍ POVOLENÍ	26
8.2. ZAJIŠTĚNÍ LICENCE	26
8.3. REGISTRACE OTE	27
8.4. PŘIPOJENÍ VÝROBNY DO STÁVAJÍCÍHO ODBĚRNÉHO MÍSTA (VYSOKÉ NAPĚTÍ, EG.D)	28
9. INFORMACE O MOŽNOSTECH DOTAČNÍ PODPORY, FINANCOVÁNÍ INVESTICE	29
10. HARMONOGRAM PRO PRAKTICKOU REALIZACI ZÁMĚRU	31
11. ZÁVĚR.....	31
12. POUŽITÉ ZDROJE	34
13. PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ASITIS	35

1. Identifikační údaje

Investor:

Město Jevišovice

Adresa: Jevišovice 56, 671 53 Jevišovice

IČO: 00292923

Zástupce: Mgr. Pavel Málek

Zpracovatel:

ASITIS s.r.o.

Adresa: Šebrov 215, 679 22, Šebrov-Kateřina

Kancelář: Mojmírovo nám. 22, 621 00, Brno

IČO: 07836686

Zpracovali: Ing. Jiří Vlach, PhDr. Jan Závěšický

Kontakt: PhDr. Jan Závěšický | 775 754 444 | zavesicky@asitis.cz

2. Úvod a účel studie

Cílem této studie je návrh a výpočet možného potenciálu fotovoltaické elektrárny (FVE) na objektech v majetku města Jevišovice a posouzení těchto objektů z hlediska spotřeby elektrické energie. K vzájemnému posouzení potenciálu výroby elektřiny z FVE, coby obnovitelného zdroje (OZE), dochází z důvodu preference spotřeby vyrobené energie do přímé spotřeby zvolených objektů dle současného technického a zejména legislativního systému České republiky.

Hlavní část práce se zabývá výpočty, parametry a vlivem fotovoltaické elektrárny. Studie posuzuje několik variant, je doplněna grafy spotřeby energie a výroby z navržené FVE. Dále je doplněna vizualizacemi objektů osazených fotovoltaickými panely. Hlavním přínosem studie je poskytnutí zadavateli relevantní vstupní informace pro rozhodnutí o realizaci investičního záměru. Studie posuzuje instalaci FVE na celkem dvou objektech ve městě Jevišovice: 1 – obecní úřad, 2 – Základní škola (sdružený objekt).

Cílem studie je posoudit aktuální potenciál FVE na jednotlivých objektech a pomoci obci Jevišovice v rozhodování o dalších fázích přípravy realizace FVE na obecních objektech (vhodných mj. pro podání žádostí o dotaci na realizaci těchto projektů). V širším smyslu je řešení FVE na uvedených objektech jedním ze základních stavebních kamenů budoucí komunitní energetiky v obci.

V oblasti energetiky jsou z pohledu (nejen) samospráv významné tři výchozí faktory:

1. **Dekarbonizace** – útlum energetického průmyslu založeného na fosilních zdrojích (ropa, uhlí, zemní plyn), který je významným zdrojem skleníkových plynů.
2. **Moderní technologie a zdroje** – jsou k dispozici nové technologie, organizační postupy, možnosti energetického managementu a nové zdroje (ať již OZE nebo jaderná energie).

3. **Trh a ceny** – třetím východiskem jsou zvyšující se poptávka po energiích a růst cen energie. S ohledem na dvě výše uvedená východiska jde o významnou výzvu a současně příležitost pro úlohu obce jak ve správě vlastních aktiv (budovy, VO), tak v roli lídra nových forem hospodaření s energiemi (osvěta, technická podpora, příprava na komunitní energetiku).

Nejnovější ambice definuje Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu – vytvoření Unie odolné vůči změně klimatu – nová strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu:

„Dlouhodobou vizí je, že v roce 2050 bude EU společností odolnou vůči změně klimatu, která bude plně přizpůsobena nevyhnutelným dopadům změny klimatu. To znamená, že do roku 2050, kdy je naším cílem dosáhnout klimatické neutrality, zvýšíme schopnost přizpůsobení a minimalizujeme zranitelnost vůči dopadům změny klimatu v souladu s Pařížskou dohodou a navrhovaným evropským právním rámcem pro klima.“ (Zdroj: Evropská komise, 2021 (COM(2021)82).

Dříve nebo později budou tyto cíle přenášeny i na obce v ČR. Mj. v souvislosti s bodem č. 3 výše uvedeným je však přirozené a logické, že město Jevišovice uvažuje o řešení své energetické politiky s předstihem. Navíc se v návaznosti na legislativní a technický rozvoj očekává výraznější využití potenciálu území v rámci projektů tzv. komunitní energetiky, která se pro dynamický rozvoj udržitelného energetického hospodářství obcí stává stále výraznější motivací.

3. Analýza cen energií

Ještě začátkem roku 2022 se zdálo, že extrémní ceny energií z konce roku 2021 postupně klesnou na nový normál a že tento extrémní trend nebude v této podobě pokračovat. Tuto tezi potvrzoval i vývoj. Celou situaci však výrazně zhoršil a znepřehlednil ozbrojený konflikt mezi Ruskem a Ukrajinou. Jejímž výsledkem je i snaha evropských států o nahrazení ruských fosilních paliv tedy snaha o energetickou nezávislost na Rusku. Tento cíl bude však velmi obtížný a v porovnání s loňskými (2021) novými cíli „Green Dealu“ (Zelená Dohoda pro Evropu [17]) je ještě ambicióznější. Toto může tedy vést k výrazně delšímu období zvýšených cen na trzích. Nejistota na energetickém trhu je tak v současnosti extrémní.

Zvyšování energetické soběstačnosti, posilování energetické nezávislosti (byť částečné) je výhodou v době nejistoty ohledně budoucího růstu cen energií. Investice do obnovitelných zdrojů, tak kromě snížení provozních nákladů přináší pro zákazníka i zajištění proti kolísání a růstu cen. Tedy část jeho vlastní energie nebude závislá na vnějších vlivech. Cena je určena předem – velikostí investice do vlastního zdroje, jeho životností a předpokládanou výrobou (případně náklady na údržbu).

3.1. Popis dnešní situace na trzích s elektřinou

Výslednou cenu elektřiny na burze určuje tzv. závěrná elektrárna, tedy nejdražší elektrárna, kterou je potřeba zapojit do výroby, aby byla uspokojena poptávka. Tou se s extrémním nárůstem ceny plynu s velkým náskokem staly právě plynové elektrárny a výrazně tak s cenou výroby převyšují uhelné zdroje, a to i přes to, že výroba z uhlí je nejvýrazněji zatížena cenou emisní povolenky (plynové přibližně

třetinou až polovinou oproti uhlí). Všechny ostatní elektrárny prodávají za tuto cenu a rozdíl mezi cenou jejich výroby a cenou na burze je jejich zisk.

Vysoká cena elektřiny je tak způsobena v první řadě vysokou cenou plynu. Emisní povolenky za loňský rok také výrazně rostly, z cca 33 EUR/t (1.1.2021) na dnešních přibližně 80 EUR, růst povolenky způsobil růst ceny elektřiny od 1.1.2021 přibližně o 19 EUR/MWh (475 Kč/MWh) a celkově se dnes povolenka podílí přibližně 32 EUR/MWh (800 Kč). Nicméně, pokud ceny plynu výrazněji klesnou, může se situace obrátit a emisní povolenka mít o něco větší vliv na cenu (závěrným zdrojem se stane uhelný zdroj) – z tohoto důvodu nepředpokládáme návrat na ceny před rok 2021. Muselo by dojít ke značnému útlumu výroby, který by pravděpodobně musel souviset opět s větším útlumem ekonomiky (tím by na trhu zůstaly nevyužité povolenky a jejich cena by klesla).

Emisní povolenka (hlavní nástroj Evropského systému pro obchodování s emisemi - European Union Emissions Trading Scheme, EU ETS) bývá vnímána jako kontroverzní nástroj, ale paradoxem je, že pokud by dnes byla zrušena, ceny by klesly jen mírně – cenu elektřiny by pořád určovala výroba z plynu, ale o to výrazněji by se zvedl čistý zisk majitelům uhelných zdrojů.

Zároveň by s jistotou závěrným zdrojem zůstal plyn i při snížení cen plynu do normálu, z čehož by opět plynuly zvýšené zisky uhelným zdrojům. V tomto úhlu pohledu je emisní povolenka nakonec výhodný nástroj a zisky z jejího prodeje končí v kase členského státu. Tedy zisky z povolenek uplatněných na území ČR, končí v rozpočtu ČR. Tyto prostředky by měly být primárně využity na klimatické projekty, především na energii z obnovitelných zdrojů, zvyšování energetické účinnosti a udržitelnou dopravu.

Poslední návrh EU „Fit for 55“ počítá s tím, že prostředky z emisních povolenek budou muset být využity na tyto účely ze 100 %.

Predikce vývoje cen energií je velmi obtížná, zvláště s ohledem na mezinárodní situaci. V nadcházejícím období (2023 - 2024) je možné očekávat konsolidaci cen a jejich ustálení v novém normálu, který bude ovšem charakterizován významnými výkyvy cen. Tento normál bude v nějaké míře vyšší, než byli odběratelé zvyklí v předchozích letech. Viz následující graf.



Obrázek 1 Indikativní koncové ceny z burzy PXE, období 2007-2022. [1]

3.2. Zemní plyn (pro dokreslení situace na trzích s energiemi)

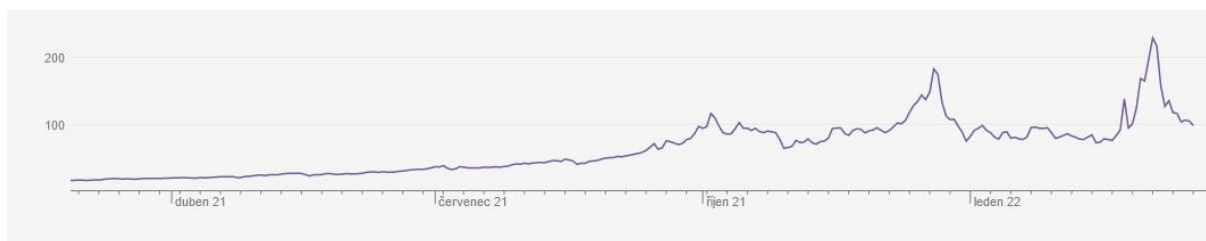
Pro ceny plynu bude platit obdobné, popsané v odstavci pro elektřinu a čeká se spíše návrat z extrémních hodnot do nového normálu. Na rozdíl od elektřiny, plyn jako palivo pro domácnosti a firmy není zatím zatížen emisní povolenkou. Nicméně je již navrženo (neschváleno), že k roku 2026 by měl být i plyn zatížen uhlíkovou daní (pravděpodobně ne přes systém povolenek a bude odvádět už dodavatel). Pokud by však byla na cenu plynu byla aplikována cena 80EUR/tun CO₂, jako je dnes cena emisní povolenky, znamenalo by to zvýšení ceny pro spotřebitele cca 16 EUR (cca 400 Kč)/MWh. Kdybychom tento předpoklad aplikovali na ceny plynu za předchozí roky cca 800 Kč/MWh znamenalo by to nově 1200 Kč/MWh. Jedním z důvodů je srovnání ceny tepla v městské zástavbě mezi teplárenským zdrojem (platí emisní povolenky) a menšími plynovými zdroji, mezi které patří i plynové kotelny bytových domů. Toto opatření tak nebude mít vliv na cenu elektřiny, pouze zdraží výrobu tepla pro malé zdroje, které nejsou zatíženy emisní povolenkou. Jeho význam tak bude klesat a tepelné zdroje na zemní plyn budou postupně nahrazovány tepelnými čerpadly všude tam kde to bude možné.

Závěrem k problematice cen energií je třeba konstatovat, že z hlediska různě fixovaných produktů se výkyvy poslední doby koncovým spotřebitelům propisují různě. Spotřebitelé se spotovou cenou, noví spotřebitelé nebo např. spotřebitelé zkrachovalých dodavatelů promítnutí cen pocítili ihned a v plné výši.

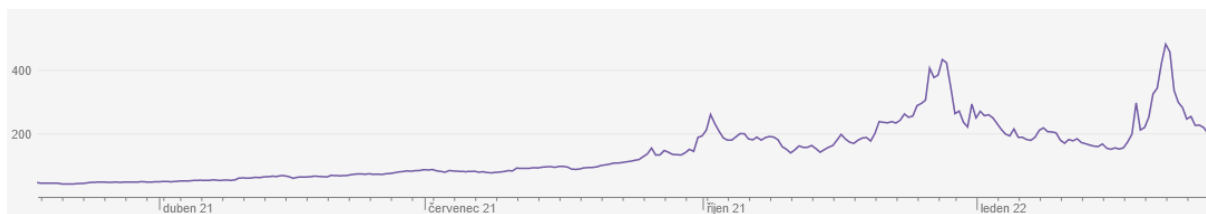
Níže je zobrazen graf vývoje emisních povolenek, zemního plynu, a nakonec cen elektřiny. Z grafů je patrná silná korelace mezi cenou plynu a cenou elektřiny:



Obrázek 2 Cena emisních povolenek, období 3/2021–3/2022. [2]



Obrázek 3 Referenční cena za plyn burzy PXE, období 3/2021–3/2022. [3]



Obrázek 4 Referenční ceny elektřiny burzy PXE, období 3/2021–3/2022. [3]

4. Návrh fotovoltaické elektrárny obecně

Pro relevantní posouzení investice do fotovoltaické elektrárny (FVE), je třeba zhodnotit její proměnlivou výrobu energie v čase spolu se spotřebou v daném odběrném místě. Cílem je zjistit možnosti skutečného využití vyrobené elektrické energie v místě spotřeby a množství přetoků do distribuční sítě. Tyto výstupy pak slouží k relevantnímu posouzení ekonomické návratnosti.

Výroba: Výrobu FVE lze simulovat na základě znalosti klimatických dat, dat intenzit slunečního záření pro dané místo, sklonů a natočení FV panelů, zastínění, zohledněním případné akumulace energie, ale i konkrétních parametrů použitých střídačů a panelů.

Spotřeba: Vzhledem k tomu, že roční spotřeba nijak nereflektuje skutečné využití elektřiny v čase - ani v průběhu měsíce a už vůbec ne na denní bázi, je potřeba mít pro analýzu co nejpodrobnější vstupní data o spotřebách. V případech, kdy je k dispozici pouze roční údaj o spotřebě, lze využít pro simulaci typové diagramy dodávky elektřiny, které vyjadřují modelové hodinové průběhy spotřeb pro daný typ odběrného místa (dle distribuční sazby). Měsíční údaje pomohou zohlednit, zda do spotřeb vstupují sezónní vlivy, např. vytápění nebo chlazení, ale pořád musíme pracovat se značným zevšeobecněním. Optimálním vstupem pro výpočet a optimalizaci FVE je hodinový průběh spotřeby odběrného místa (ideální pak 15 min. interval a kratší).

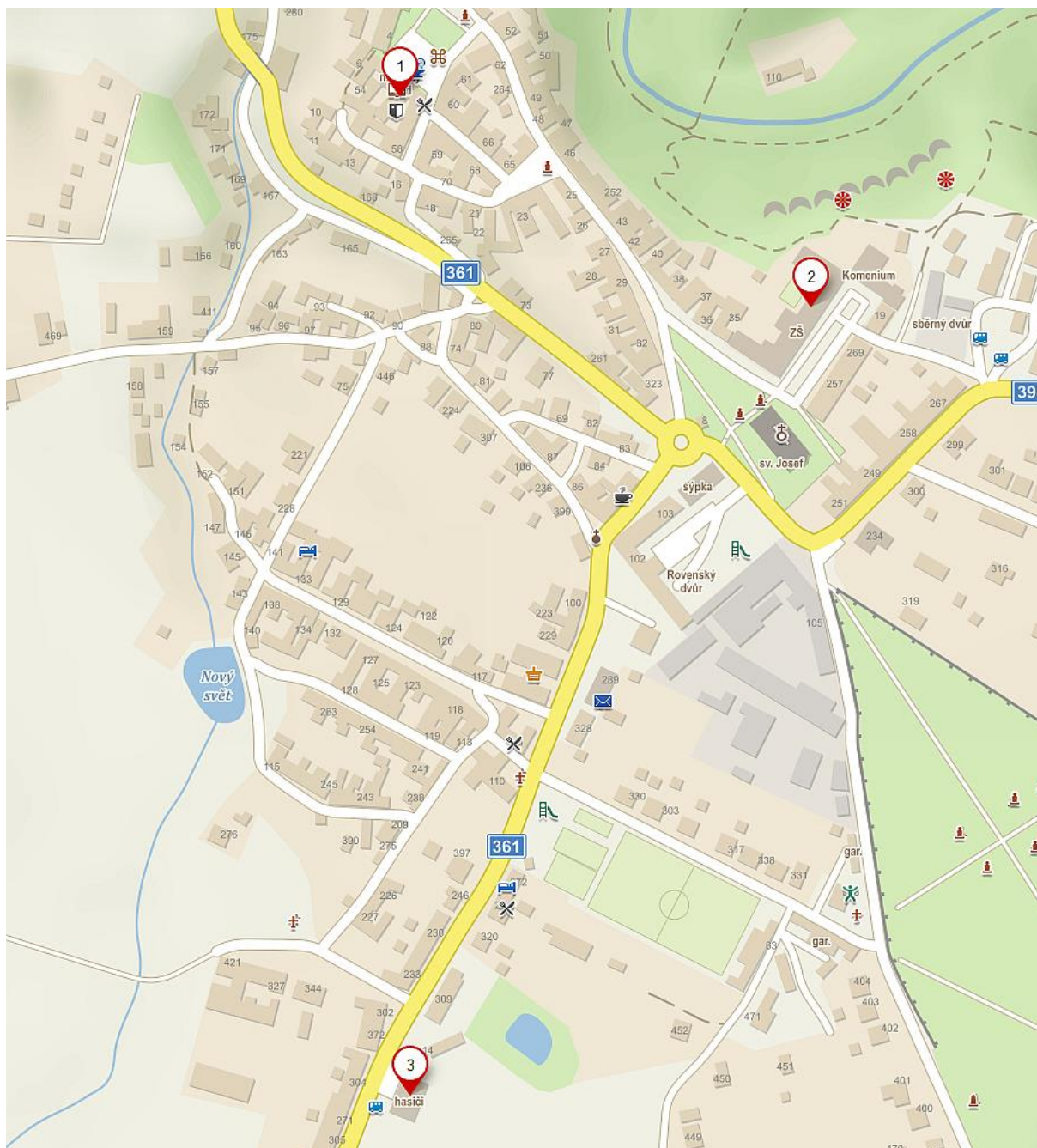
4.1. Návrh konkrétního řešení

Návrh fotovoltaické elektrárny (FVE) vychází z investorem (obec Jevišovice) dodaných ročních spotřeb elektřiny, byly použity konkrétní klimatická data pro polohu objektu, zohledněno zastínění, viditelné překážky na střešních konstrukcích a posouzena vhodnost umístění na střešní plochy objektu. Investor rovněž dodal podklady specifikující přesné sklony střech a další potřebné technické specifikace řešených budov. Pro návrh budou uvažovány velkoformátové fotovoltaické panely CanadianSolar HiKu CS3W-455MS o výkonu 455Wp, případně panely standardního formátu Canadian Solar CS3L-380MS o výkonu 380Wp. Baterie pro simulace byla zvolena LG RESU13 o kapacitě 13,1 kWh, využitelné kapacity 12,4 kWh a účinnosti nabíjení a vybíjení 95 % a životností 6000 cyklů (degradace do 20 % zároveň garantována 10 let). (baterie jiných výrobců mohou mít odlišné parametry a to i výrazně a je potřeba je zohlednit)

Tyto komponenty jsou ve studii brány pouze jako referenční a je zcela na investorovi jaké panely, baterie a technologie.

Pro kalkulaci návratnosti FVE budeme **uvažovat cenu 6 Kč/kWh bez DPH** (cena odvislá od spotřeby – silová elektřina, distribuce, příspěvek na POZE). Jedná se o odhad zpracovatele. Cenu výkupní elektřiny uvažujeme 1,7 Kč/kWh bez DPH.

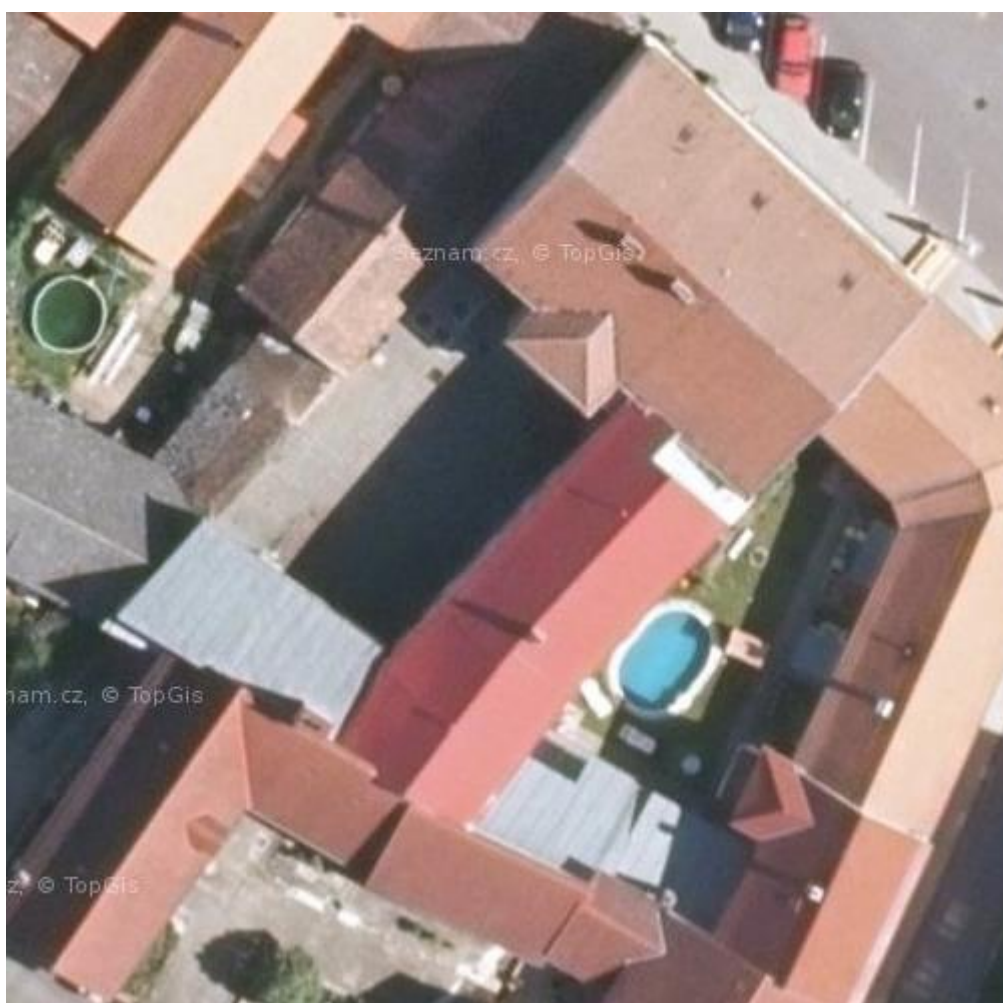
5. Posuzované budovy a návrh FVE



Obrázek 5 Rozmístění řešených budov v obci Jevišovice, všechny budovy jsou v majetku obce.

5.1. Objekt 1: Městský úřad, č.p. 56

- Využití: slouží jako městský úřad (po – pá 7:30 až cca 16h). V budově je umístěn stavební úřad, matrika.
- Vhodné střešní plochy: Jihovýchod – 132°, sklon 35°. Jihozápad – 221°, sklon 35°.
- Parametry odběrného místa: Jistič 3x63A, distribuční sazba C25D – dvou tarif, třída typového diagramu 2
- Spotřeba: cca 5,2 MWh/rok



Obrázek 6 Letecký snímek areálu MÚ (zdroj: mapy.cz)

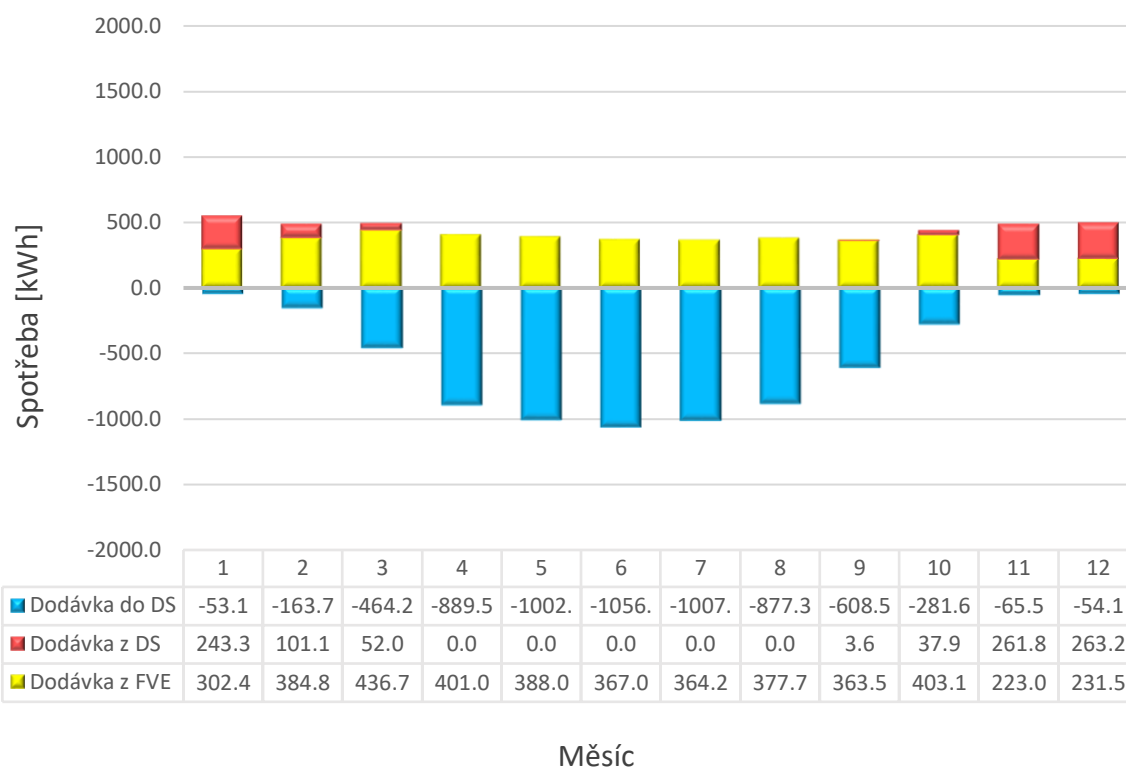


Obrázek 7 Městský úřad Jevišovice, foto město Jevišovice.

Na základě dostupných podkladů byla navržena fotovoltaická elektrárna a provedena simulace výroby elektrické energie s hodinovým krokem. Spotřeba byla rozložena dle typového diagramu 2.

Vzhledem k využití budovy lze ale předpokládat, že výpočet bude zatížen určitou chybou, a to hlavně ve variantě bez baterií. Varianta s bateriemi díky akumulaci tuto chybu z větší míry eliminuje. Skutečné využití výroby je tak orientační, ale v případě, že není známý hodinový průběh spotřeby, je to stále nejpřesnější metoda. Maximální potenciál budovy je cca 22-23 kWp, ale doporučujeme se případně držet pod 20 kWp z důvodů, že nad 20 kWp je třeba řešit stavební povolení (je tu jistá naděje, že od příštího roku bude tento limit posunut výše).

POKRYTÍ SPOTŘEBY OBJEKTU



Obrázek 8 Simulace FVE 9,9kWp

POKRYTÍ SPOTŘEBY OBJEKTU



Obrázek 9 Simulace FVE 9,9kWp s bateriovým uložištěm 12kWh

Pro budovu bylo navrženo 26 ks panelů (380 Wp) o instalovaném výkonu 9,9 kWp. Posouzena byla varianta bez akumulace el. energie a varianta s 13 kWh bateriovým uložištěm.

Instalovaný výkon 9,9 kWp je na spotřebu budovy sice předimenzovaný, ale lze tak využít přebytky pro ohřev TUV, případně například v kombinaci s klimatizačními jednotkami vzduch/vzduch s funkcí vytápění (případně menším TČ vzduch/voda), je lze částečně využít i pro vytápění budovy – viz předcházející graf, kde jsou zobrazeny přebytky pro jednotlivé měsíce. Ve variantě s akumulací je pak budova z 80% soběstačná ve výrobě elektřiny.

Popis	Varianta		Jednotka
	9,9 kWp + 13 kWh	9,9 kWp	
Panelů celkem	26	26	ks
Instalovaný výkon	9,9	9,9	kWp
Maximální současný výkon DC	8,8	8,8	kW
Celková spotřeba objektu	5,2	5,2	MWh/rok
Celková výroba	10,8	10,9	MWh/rok
Spotřebováno	4,2	2,4	MWh/rok
Přetok do sítě	6,5	8,5	MWh/rok
výroba na 1 panel	0,41	0,42	MWh/ks/rok
Využití výroby v budově	39,4	22,0	%
Pokrytí vlastní spotřeby	81,5	45,9	%
úspora na spotřebě	23336	13156	Kč/rok
zisk za prodanou elektřinu	11090	14428	Kč/rok
Úspora za rezerv. příkon kapacitu			Kč/rok
Celkem Kč (úspora + zisk)	34425	27584	Kč/rok
(úspora+zisk) na 1 panel	1324	1061	Kč/rok/ks
Cena FVE bez DPH	9,9 kWp + 13 kWh	9,9 kWp	Jednotka
Panely	101400	101400	Kč
Konstrukce + instalace panelů	104000	104000	Kč
Střídače	60000	50000	Kč
Elektro, materiál, ostatní	95000	95000	Kč
Projekt	60000	50000	Kč
Baterie	160000	0	Kč
Celkem za FVE bez DPH	580400	400400	Kč
Prostá návratnost	16,9	14,5	let
Návratnost při dotaci 50% cca	8,4	7,3	let

Tabulka 1 Souhrn parametrů navržených FVE včetně kalkulací nákladů, úspor a návratnosti. Panely použity 380 Wp



Obrázek 10 FVE na budově městského úřadu. Maximální potenciál střešních ploch – lze osadit 19,8kWp. (52 x 380 Wp)



Obrázek 11 FVE na budově "KD Beseda". Navržená instalace 9,9 kWp. (26 x 380 Wp)

5.2. Areál ZŠ a MŠ, č.p. 34 a 259

- Využití: Objekt základní a mateřské školy s družinou a jídelnou.
- Vhodné střešní plochy: Z důvodu památkové ochrany uvažujeme pouze ploché střechy
- Parametry odběrného místa: Areál má 5 odběrných míst, 3 v budově čp 34 a 2 v čp 259. Blíže nebyly specifikovány.
- Spotřeba: Dodaná spotřeba čp 34: 30 MWh/rok, budova čp 259. 38,7 MWh (včetně keramické dílny), Celkem cca 68,7 MWh/rok



Obrázek 12 Letecký snímek areálu ZŠ a MŠ (zdroj: mapy.cz)

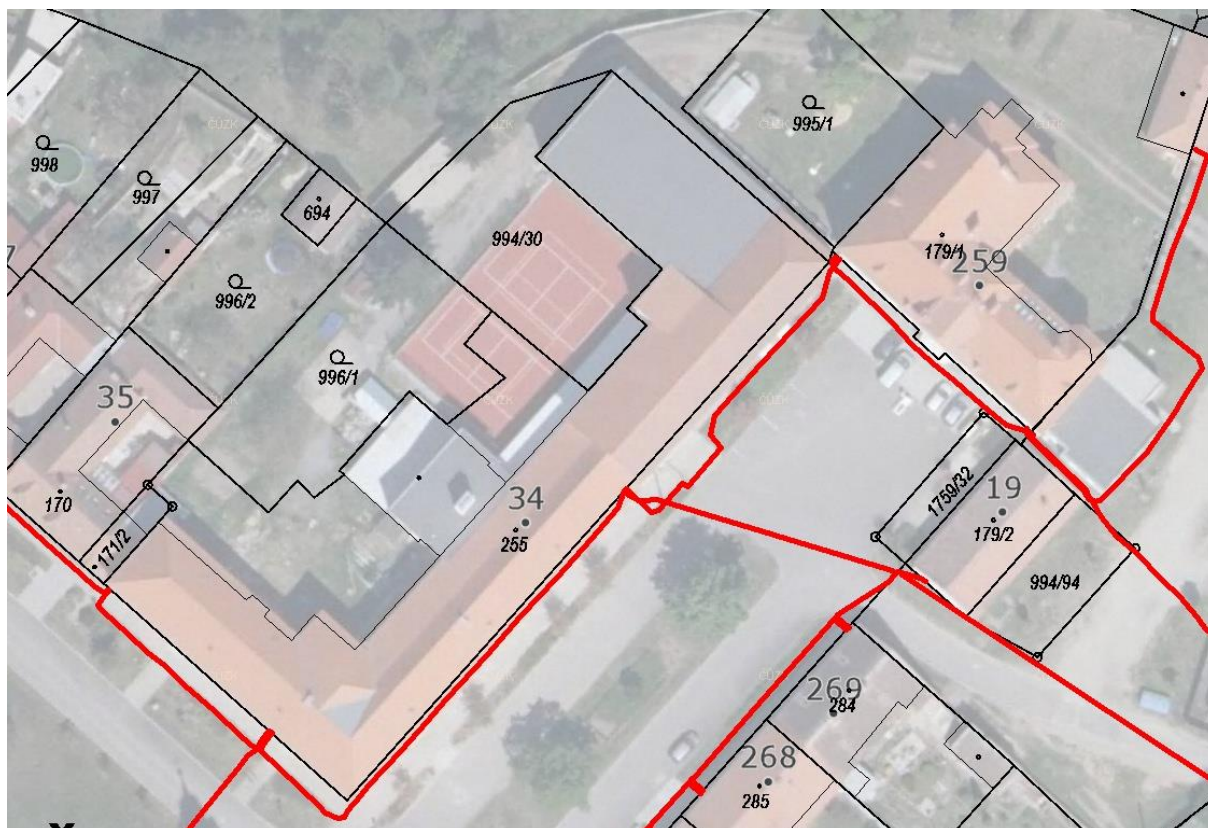
Škola disponuje poměrně velkým areálem. Zahrnuje historicky nejstarší část, kterou je hlavní budova školy, pocházející z konce 19.století. Na ni navazuje novější přístavba z osmdesátých let minulého století. V této části naší školy se nachází 10 tříd, dále odborné učebny chemie a fyziky, přírodopisu, hudební výchovy a jazyková učebna. Na přístavbu je napojena prostorná školní tělocvična. Celá tato

část školy byla v minulých letech ve vnitřních prostorách postupně rekonstruována a moderně vybavována. Poslední významnou částí školy je budova Komenia, která byla postavena v roce 1926. V této části školy se nachází učebna pro I. třídu, školní družina, učebna pro pracovní činnosti a počítačová učebna. V přízemí budovy je nově zmodernizované stravovací zařízení a nachází se zde i velký divadelní sál, který využívá ke svým aktivitám nejen naše škola, ale i další organizace působící ve městě. V 1. patře této budovy se též nachází prostory, ve kterých je umístěna mateřská škola. Uspořádání mateřské školy a I. třídy do jedné budovy se ukazuje být optimální pro plynulý přechod dětí z předškolního do školního vzdělávání. Celá škola byla v roce 2007 zvenku kompletně rekonstruována – vyměnila se celá střecha, fasáda, natřela se a opravila všechna okna. Ke škole patří též uzavřená školní zahrada a školní dvůr s hřištěm krytým umělým povrchem. K výuce tělesné výchovy využívá škola od roku 2007 nově vybudovaný sportovní areál na starém sokolském hřišti. [18]



Obrázek 13 Pohled na střechu tělocvičny (foto z místního šetření)

Vzhledem k počtu současných odběrných míst se doporučuje sloučení všech do jednoho s doplněním měření pro zaniklá odběrná místa (v případě potřeby rozfakturování nákladů). V této variantě je tak možno navrhnout FVE pro celkovou spotřebu budovy. Zároveň využití vyrobené energie je vyšší.



Obrázek 14 Zakreslení vedení a přípojek elektřiny. (zdroj EG.D.)

Areál dosahuje relativně vysoké spotřeby 68,7 MWh/rok. Kvůli památkové ochraně byly využity pouze ploché střechy – tělocvičny a sokolovny.

Na základě dostupných podkladů byla navržena fotovoltaická elektrárna a provedena simulace výroby el. energie s hodinovým krokem. Pro budovu tělocvičny byla zvolena konstrukce používaná pro orientaci východ-západ se sklonem 10°. V tomto případě sice není orientace střechy optimální, ale i tak lze s tímto rozložením dosáhnout vyššího výnosu z plochy střechy přibližně o 19 MWh/rok oproti panelům umístěným na nakloněné konstrukce směr jihovýchod s rozestupy mezi řadami. Umístění nakloněné konstrukce na jihozápad i když se intuitivně může zdát, že bude nejvhodnější přináší jen minimální výrobu navíc, kterou však posouvá do odpoledních hodin.

Na střеше přístavku byla volena konstrukce na JV s rozestupy mezi řadami kvůli předpokládanému odpolednímu stínu.

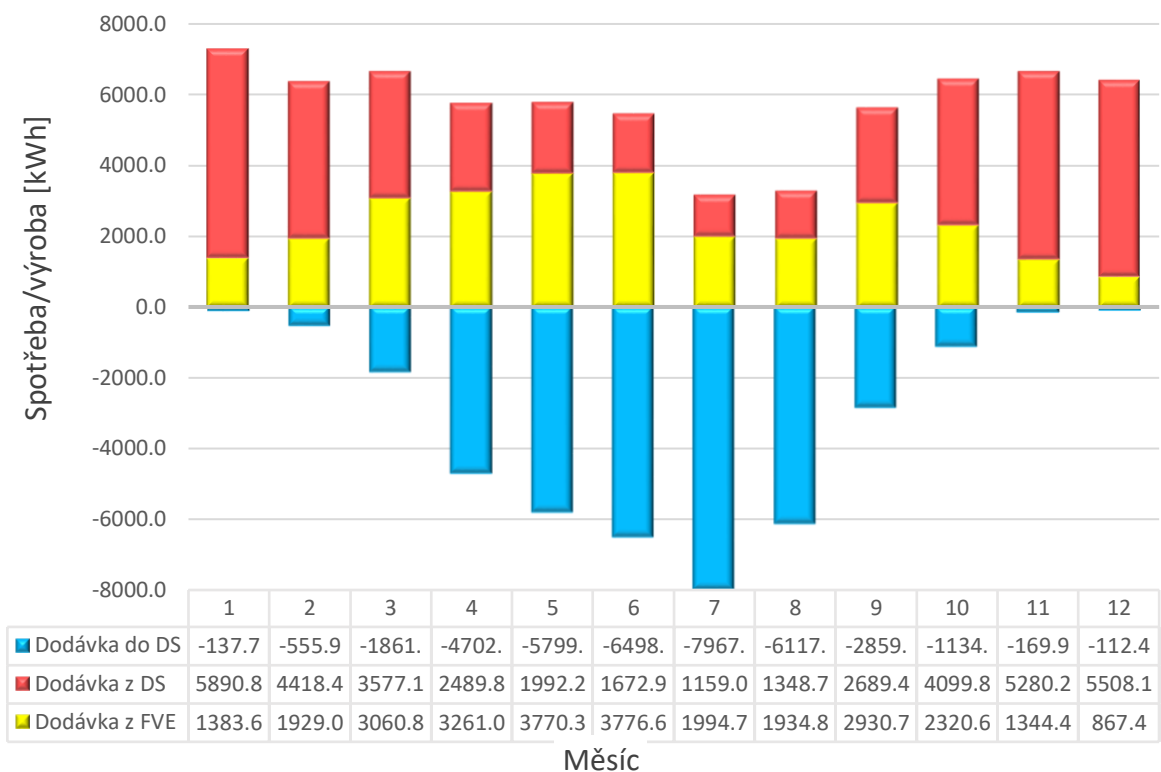
Celkově tak bylo navrženo 176 ks panelů (380 Wp) o instalovaném výkonu 66,9 kWp. Posouzena byla varianta bez akumulace el.energie a varianta s 20 kWh bateriovým uložištěm.

Spotřeba byla rozložena dle typového diagramu 1 (pro komerční sazby C01d, C02d, C03d). Opět vzhledem k různorodému využití budovy lze očekávat, že výpočet bude zatížen nezanedbatelnou chybou, a to více ve variantě bez baterií. Varianta s bateriemi díky akumulaci tuto chybu částečně eliminuje (zde volena spíše menší baterie). ovšem například noční spotřebu lze odhadnout stále velmi těžko. Skutečné využití výroby je tak orientační, ale v případě, že není známý hodinový průběh spotřeby, je to stále nejpřesnější metoda.

Před případným sloučením odběrných míst doporučujeme provést analýzu průběhů spotřeby na jednotlivých odběrných místech měření. Na základě měření pak lze dále zpřesnit model a navrhnout správnou velikost hlavního jističe.

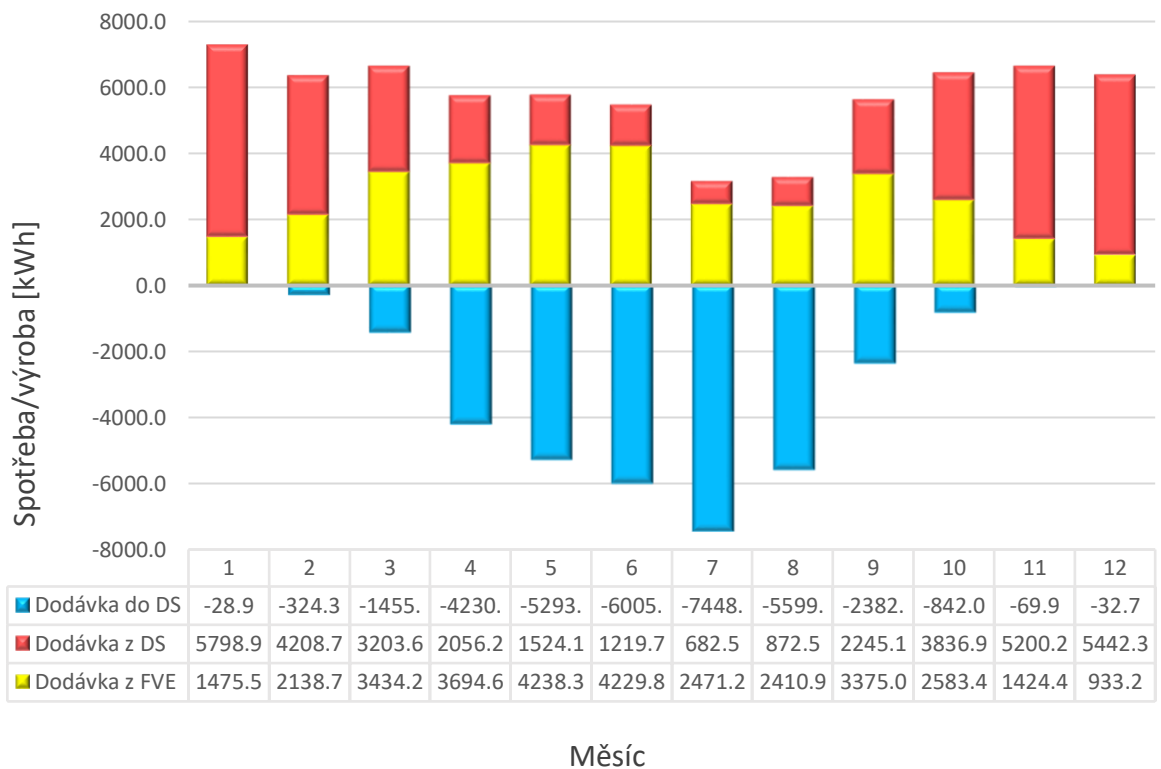
Dále je vhodně zamyslet se koncepčně nad využíváním přebytků vyrobené elektřiny. Řízení spotřebičů, které lze přesměrovat do času výroby elektřiny, například ohřev teplé užitkové vody, klimatizací (k chlazení i přitápění), ale zde může být upraveno časové okno chodu pece v keramické dílně. Všechny tyto spotřebiče jsou energeticky náročné a přesměrování jejich chodu do času nadvýroby dokáže významně zvýšit přímé využití vyrobené el.energie a tím vylepšit ekonomiku provozu a návratnost.

POKRYTÍ SPOTŘEBY OBJEKTU



Obrázek 15 Simulace FVE 66,9kWp

POKRYTÍ SPOTŘEBY OBJEKTU



Obrázek 16 Simulace FVE 66,9kWp s bateriovým uložištěm 20kWh

Popis	Varianta		Jednotka
	66,9 kWp	66,9 kWp + 20 kWh	
Panelů celkem	176	176	ks
Instalovaný výkon	66,9	66,9	kWp
Maximální současný výkon DC	58,1	57,5	kW
Celková spotřeba objektu	68,7	68,7	MWh/rok
Celková výroba	66,5	66,1	MWh/rok
Spotřebováno	28,6	32,4	MWh/rok
Přetok do sítě	37,9	33,7	MWh/rok
výroba na 1 panel	0,38	0,38	MWh/ks/rok
Využití výroby v budově	43,0	49,0	%
Pokrytí vlastní spotřeby	41,6	47,2	%
úspora na spotřebě	171442	194456	Kč/rok
zisk za prodanou elektřinu	64460	57311	Kč/rok
Úspora za rezerv. příkon kapacitu			Kč/rok
Celkem Kč (úspora + zisk)	235903	251767	Kč/rok
(úspora+zisk) na 1 panel	1340	1430	Kč/rok/ks

Cena FVE bez DPH	66,9 kWp	66,9 kWp + 20 kWh	Jednotka
Panely	686400	686400	Kč
Konstrukce + instalace panelů	704000	704000	Kč
Střídače	90000	110000	Kč
Elektro, materiál, ostatní	149000	149000	Kč
Projekt	180000	180000	Kč
Baterie	0	250000	Kč
Celkem za FVE bez DPH	1809400	2079400	Kč
Prostá návratnost	7,7	8,3	let
Celkem po odečtení dotace 50%	904700	1039700	Kč
Návratnost při dotaci 50% cca	3,8	4,1	let

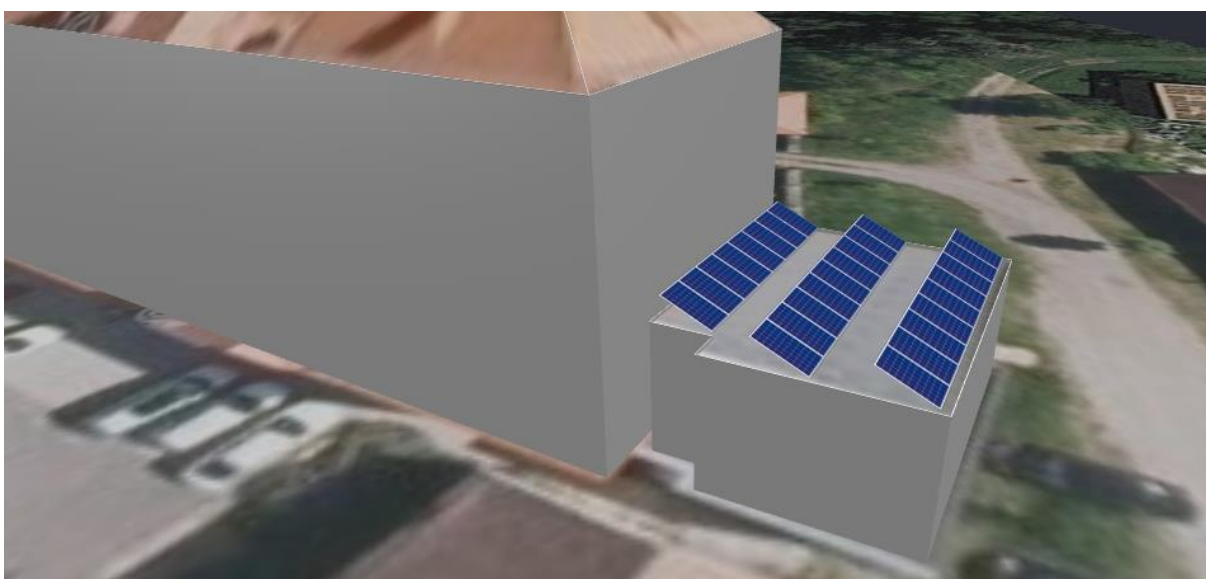
Obrázek 17 Souhrn parametrů navržených FVE včetně kalkulací nákladů, úspor a návratností.



Obrázek 18 Umístění fotovoltaických panelů na plochých střechách areálu. FVE o špičkovém výkonu 66,9 kWp



Obrázek 19 Navržená FVE 66,9 kWp – detail instalace na budově tělocvičny



Navržená FVE 66,9 kWp – detail instalace na budově přístavby č.p. 259.

5.3. Objekt 3: Hasičská zbrojnice, č.p. 417

- Využití: slouží jako hasičská zbrojnice. V budově je umístěno 6 bytů.
- Vhodné střešní plochy: Jihovýchod – 112°, sklon 22°(odhad)
- Parametry odběrného místa: distribuční sazba pravděpodobně C25D – dvou tarif, třída typového diagramu 2. Podrobnosti nebyly známy
- Spotřeba: cca 13,9 MWh/rok

U tohoto objektu nebyl přesně analyzován denní (hodinový) charakter spotřeby v budově, v budově se nachází 6 bytů. Spotřebu objektu předpokládáme za celou budovu, včetně bytů. Budova posouzena pouze rámcově.

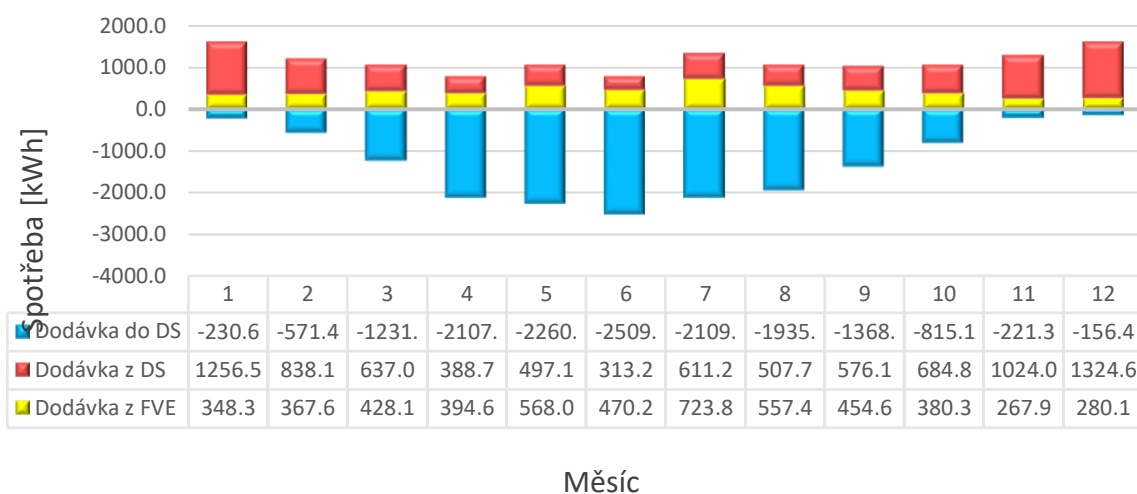
Maximální potenciál vhodné střešní plochy (jihovýchod) lze osadit maximálně cca 30 kWp panelů. V případě nutnosti lze využít i severozápadní plochu, zde je ovšem potřeba počítat s nižším výnosem cca o 25% oproti jihovýchodní straně.

Vzhledem k celkové známé spotřebě objektu doporučujeme buď do 9,9 kWp (bez licence, bez řešení oprávnění) nebo v dnešní situaci lépe 19,9 kWp u které je sice potřeba licence, ale stále ještě není třeba řešit stavební povolení. Varianta 19,9 kWp byla dále posouzena (výsledky spotřeby a využití elektřiny v budově je třeba brát s rezervou vzhledem k neznámému charakteru spotřeby).

FVE zde byla posouzena bez bateriového uložení, ale v případě dotační podpory se doporučuje uložení využít (pokud převládá charakter spotřeby pro byty a zároveň budova nemá elektrické vytápění – bylo by potřeba provést detailnější posouzení). Pokud by byl charakter spotřeby spíše nahodilý a nárazový doporučuje se spíše spoléhat na odkup do sítě, případně na budoucí zapojení budovy do komunitní energetiky a bateriové uložení zde nevyužívat.

Výpočty v následujícím grafu a tabulce.

POKRYTÍ SPOTŘEBY OBJEKTU



Popis	Varianta	Jednotka
	19,9 kWp	
Panelů celkem	44	ks
Instalovaný výkon	19,9	kWp
Maximální současný výkon DC	17,1	kW
Celková spotřeba objektu	13,9	MWh/rok
Celková výroba	20,8	MWh/rok
Spotřebováno	5,2	MWh/rok
Přetok do sítě	15,5	MWh/rok
výroba na 1 panel	0,47	MWh/ks/rok
Využití výroby v budově	25,3	%
Pokrytí vlastní spotřeby	37,7	%
úspora na spotřebě	34066	Kč/rok
zisk za prodanou elektřinu	26375	Kč/rok
Celkem kč (úspora + zisk)	60441	Kč/rok
(úspora+zisk) na 1 panel	1374	Kč/rok/ks

Cena FVE bez DPH	19,9 kWp	Jednotka
Panely	198000	Kč
Konstrukce + instalace panelů	176000	Kč
Střídače	100000	Kč
Elektro, materiál, ostatní	120000	Kč
Projekt	60000	Kč
Celkem za FVE bez DPH	654000	Kč
Návratnost	10,8	let
Celkem po odečtení dotace 50%	327000	Kč
Návratnost při dotaci 50%	5,4	let

Obrázek 20 Souhrn parametrů navržené FVE včetně kalkulací nákladů, úspor a návratností.



Obrázek 21 Navržená FVE 19,9 kWp na budově hasičky č.p. 417.

6. Možnosti využití přebytkové výroby elektřiny z FVE

Akumulace do vody

Jednou z možností, jak využít přebytky je akumulace do vody. přebytků z výroby FVE. Pokud jsou využívány elektrické zásobníky, lze uspořit významné množství el.energie. Pokud jsou elektřinou z FVE dohřívány kombinované zásobníky vytápěné plynem úspora nižší (bude ušetřen zemní plyn místo elektřiny ze sítě). Úsporu z ceny zemního plynu je pak třeba položit proti výkupní ceně vyrobené elektřiny odeslané do sítě. Toto zhodnocení je však v současné době velmi problematické z hlediska skokového růstu cen energií na trzích (což znamenalo i růst výkupních cen z FVE). Ceny elektřiny a zemního plynu sice velkou mírou korelují, ale do konečných cen spotřeb se promítají s různě velkou časovou prodlevou (např. fixace ceny, změna výkupní ceny elektřiny atd.).

Ukládání přebytků do elektricky ohřívaných zásobníků s teplou vodou se tak doporučuje. Ohřev vody v kombinovaných zásobnících je vhodný a zajišťuje vyšší soběstačnost a nezávislost na zemním plynu, ale ekonomicky nemusí přinášet významnější přínos.

Tepelné čerpadlo

Možnost kombinace s tepelným čerpadlem (TČ) s funkcí chlazení a ohřevem TUV (případně méně efektivní klimatizace s funkcí topení). Kombinace FVE s tepelným čerpadlem je z hlediska využití energie velmi vhodná – technologie se doplňují. Část letních přebytků může pak být využito i pro chlazení. V režimu vytápění by TČ pracovalo z fotovoltaiky ale spíše výjimečně (částečně zhruba březen, duben, září).

Zároveň TČ (vzduch/voda) v režimu vytápění funguje efektivně s nízkoteplotní otopnou soustavou. Jeho celoroční využití by bylo podmíněno rekonstrukcí otopné soustavy nebo významným zateplením objektu, tak aby se zajistila teplota otopné vody pod 50 °C (ideálně 35 °C). Pokud by to byl pouze doplňkový zdroj v okrajových částech sezony, není toto nutné.

Elektromobilita

Další z možností, byť třeba budoucí v dalších letech, je využití přebytků k nabíjení elektromobilů. Běžné elektromobily mají dnes kapacitu baterií přibližně v rozsahu 40-80 kWh. Objevují se na trhu, ale například i menší stavební stroje nebo vozidla údržby (obdoba starých multikár). Ve srovnání s uvažovanou kapacitou akumulátoru FVE 13 kWh (větší by ekonomicky vycházela hůře) je baterie elektromobilu významně větší úložiště, smysl ale dává pro vozy parkující v pracovní době u budovy alespoň několik hodin.

Druhou podmínkou je dostatečný denní nájezd, spotřeba elektromobilu na 100 km se orientačně pohybuje v rozmezí od 12 kWh u menších úsporných vozů, do 25kWh u větších SUV a případně kolem 30 kWh pro dodávkové vozy. Na 1 kWh lze tak ujet cca 3 – 8 km. Například přebytek 4 MWh by tedy teoreticky stačil na nájezd 12.000 – 32.000 km.

Pro takové nabíjení lze využít nabíječek s řízením výkonu na základě výroby FVE a vůz se tak nabíjí pouze z fotovoltaiky. Pro nabíjení elektromobilů lze využít například chytré nabíjecí wallboxy s výkonem např. 11kW. Případně parkovací místo, lze doplnit i obyčejnými zásuvkami na 230V přes které lze vozy dobíjet pomocí přenosných nabíječek (vlastní vybavení každého elektrovozidla), i tato varianta je např. pro zaměstnance využitelná (vozidlo hodinovým nabíjením získá asi 20km dojezdu navíc).

O letních prázdninách, kdy se předpokládá nízké vlastní využití výroby v budově, lze například zřídit zvýhodněný tarif pro občany pro dobíjení jejich elektromobilů.

7. Vliv na úsporu emisí skleníkových plynů

Úspora emisí instalací fotovoltaické elektrárny není zcela jednoduše odvoditelná, většinou se prezentuje hodnotami odpovídající výrobě z uhlí. Pokud budeme uvažovat, že výroba z FVE v energetickém mixu nahradí pouze výrobu z uhlí, lze tyto hodnoty použít pro výpočet úspory v emisí skleníkových plynů, a v takovém případě se jedná o úsporu až 1 tun CO₂/MWh vyrobené energie z FVE.

Druhým přístupem pro výpočet pozitivního dopadu instalované FVE na klima a snížení emisí skleníkových plynů, je přihlédnutí k reálném energetickému mixu (aktuální v rámci energetické soustavy ČR je 0,43 t CO₂/MWh). V tomto smyslu bude dopad opatření menší, protože se předpokládá, že bude ovlivňovat hlavně výrobu z plynových elektráren, kde jsou emise přibližně poloviční oproti uhelným zdrojům.



Reálný pozitivní dopad na snížení emisí skleníkových plynů, snížení uhlíkové stopy obce je v rozmezí 0,43 t CO₂/MWh až cca 1 t CO₂/MWh. Celková úspora bude odpovídat výrobě skutečně realizovaných instalací násobená tímto rozsahem.

Aktuálně platným cílem ČR je pokles emisí skleníkových plynů alespoň o 44 Mt CO₂ekv do roku 2030 v porovnání s rokem 2005, tzn. redukce z 149 Mt CO₂ekv (stav roku 2005) na 105 Mt CO₂ekv (cca mínus 30 %) v roce 2030. [15]

Kromě dopadu na snížení emisí skleníkových plynů, lokální příspěvek společnosti ke globálnímu úsilí, jde o příspěvek k plnění klimatických cílů ČR a EU v oblasti pokrytí vlastní spotřeby z OZE: aktuální cíl EU je do roku 2030 dosáhnout 40% podílu obnovitelných zdrojů energie. [17]

Záměr nemá z hlediska klimatu negativní dopady na poměry v dané lokalitě. Nezvyšuje tepelný ostrov zastavěné oblasti, nemá dopady na hospodaření s vodou, biodiverzitu, nesnižuje podíl zeleně ani nevytváření nově zastavěnou plochu. Realizace záměru nemá také žádný negativní dopad na vnitřní komfort objektů.

8. Administrativa, připojení FVE, licence

Níže popsané body zpravidla řeší / koordinuje dodavatel fotovoltaické elektrárny. Níže je uveden základní postup a jeho náležitosti, v souladu s pokyny Energetického regulačního úřadu (ERÚ):

8.1. Stavební povolení

Stavební povolení je vyžadováno pro fotovoltaické elektrárny o výkon nad 20kWp, v tomto případě tedy bude vyžadováno.

8.2. Zajištění licence

Licence je vyžadována pro výroby nad 10 kWp. Licence opravňuje jejího držitele podnikat v energetice. Licenci uděluje Energetický regulační úřad (ERÚ), platnost je 25 let.

Podání na ERÚ se provádí písemně nebo elektronicky (datová schránka [eeuaau7](mailto:eeuaau7@eruc.cz), email s el.podpisem na podatelna@eruc.cz) pomocí příslušného formuláře „Žádost o udělení licence A2“ <https://www.eru.cz/documents/10540/741510/A2.doc/> [8]. Správní poplatek 1000 Kč (na výrobu elektřiny, plynu a tepelné energie do instalovaného výkonu 1 MW včetně)

Potřebné doklady – tzn. doklady výrobců elektřiny [9]:

1. Formulář žádost o licenci.
2. Doklad o přiděleném IČ (výpis z obchodního rejstříku nebo výpis z živnostenského či obdobného rejstříku) nebo žádost o přidělení/evidenci IČ.
3. Formulář údaje pro informace z Rejstříku trestů (nedokládá-li výpis s rejstříku žadatel).
4. Je-li žadatelem právnická osoba, anebo pokud fyzická osoba (žadatel) nesplňuje odbornou způsobilost, doloží formulář ustanovení odpovědného zástupce a jeho prohlášení (podpis na prohlášení musí být úředně ověřen).
5. Odborná způsobilost žadatele nebo odpovědného zástupce – vzdělání technického směru (VŠ nebo SŠ s maturitou nebo vyučení v oboru), praxe v oboru (VŠ nejméně 3 roky, SŠ nejméně 6 roků, vyučení nejméně 3 roky) nebo osvědčení o rekvalifikaci k provozování malých energetických zdrojů nebo obdobné osvědčení vydané v jiném státě. (**Pro instalovaný výkon výroby elektřiny z OZE do 20 kW včetně se nedokládá.**)
6. Formulář „Seznam jednotlivých provozoven“ pro výrobu elektřiny.
7. Vlastnictví stavební části energetického zařízení, tj. výpis z katastru nemovitostí, kupní nebo jiná smlouva apod., vše za předpokladu, že energetické zařízení stavební část obsahuje (např. fotovoltaická elektrárna zpravidla stavební část neobsahuje, malá vodní elektrárna stavební část zpravidla obsahuje – vtokový objekt, strojovna MVE apod.).
8. Vlastnictví zařízení (technologické části energetického zařízení), kupní nebo jiná smlouva apod.
9. Katastrální mapa ve vhodném měřítku s vyznačením umístění provozovny.
10. Souhlas spoluvlastníků s podnikáním v případě spoluvlastnictví – originál nebo ověřená kopie.
11. V případě užívacího práva (nájemní vztah, výpůjčka, výprosa, jiný užívací titul) souhlas vlastníka energetického zařízení s jeho užíváním pro účely licencované činnosti po dobu, na kterou má být licence udělena, v případě pochybností na dobu neurčitou. Na vyžádání ERÚ dokládá žadatel i vlastnické právo vlastníka.
12. Prokázání technických předpokladů – souhrn jednotlivých možných požadovaných dokumentů uveden v metodickém návodu ERÚ.

Pro výroby nad 200kW pak dále:

13. Potvrzení o neexistenci nedoplatků u orgánů Finanční správy České republiky odpovídající aktuálnímu stavu ke dni podání žádosti.
14. Potvrzení o neexistenci nedoplatků u orgánů Celní správy České republiky odpovídající aktuálnímu stavu ke dni podání žádosti.
15. Potvrzení o neexistenci nedoplatků na pojistném a na penále na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti vydaným příslušnou okresní správou sociálního zabezpečení odpovídající aktuálnímu stavu ke dni podání žádosti.
16. Výstup z insolvenčního rejstříku odpovídající aktuálnímu stavu ke dni podání žádosti.
17. Prohlášení účastníka o neexistenci nedoplatků na pojistném na veřejném zdravotním pojištění a jiných nedoplatcích na pokutách a poplatcích.
18. Objem dostupných finančních prostředků:
 1. měsíčními výpisy z bankovního účtu o počátečních a konečných zůstatcích za posledních 12 předcházejících kalendářních měsíců nebo za kratší období, nevykonává-li podnikatelskou činnost po dobu alespoň jednoho roku, nebo
 2. vyjádřením banky, u níž má žadatel veden účet, o schopnosti žadatele plnit své finanční závazky a o pohybech na účtu za posledních 12 předcházejících kalendářních měsíců nebo za kratší období, nevykonává-li žadatel podnikatelskou činnost po dobu alespoň jednoho roku, nebo
 3. smlouvou o úvěru nebo jinou smlouvou obdobného typu, pokud žadatel nemá dostatečné vlastní zdroje (zde je potřeba prokázat vázanost finančních prostředků na podnikání v požadovaných energetických odvětvích).
19. Daňová evidence nebo záznam o příjmech a výdajích podle zákona o daních z příjmů nebo poslední účetní závěrka včetně její přílohy ve zjednodušeném rozsahu v případě, že žadatel v předcházejícím účetním období vykonával podnikatelskou činnost; poslední účetní závěrka je předkládána v plném rozsahu v případě, že žadatel má povinnost zpracovat audit.
20. Podnikatelský plán obsahující popis dlouhodobé schopnosti financování licencované činnosti.
21. Finanční bilance obsahující předpokládané náklady a výnosy z licencované činnosti.

8.3. Registrace OTE

Kromě zajištění licence s ERÚ je nutnost registrace u operátoru trhu s elektřinou [10], tzn. OTE a.s. (registrace pouze elektronicky). OTE je akciová společnost ve vlastnictví České republiky, jejímž předmětem podnikání jsou činnosti operátora trhu, které společnost vykonává na základě licence č. 150504700, udělené Energetickým regulačním úřadem podle Energetického zákona a správa veřejně přístupného rejstříku obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů podle zákona č. 383/2012 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů.

Povinností provozovatele FVE je zadávat do systému údaje o výrobě a spotřebě z měsíčních výkazů. Návod jak tento výkaz vyplňovat je zde: <https://www.ote-cr.cz/cs/poze/vyplnovani-vykazu/obnovitelne-zdroje/>.

8.4. Připojení výroby do stávajícího odběrného místa (vysoké napětí, EG.D)

Žádost o připojení výroby (EG.D distribuce) se provádí podáním žádosti a další informace, včetně formulářů na odkazu: <https://www.egd.cz/zadost/pripojeni-vyroby-vn/> Pro podání je potřeba:

- identifikační údaje a kontakty
- **přehledný situační plánek** (katastrální mapu, projektový plánek, koordinační plánek) s vyznačením polohy objektu, příjezdové cesty a zamýšleného vstupu
- **údaje o zařízení žadatele:**
 - **umístění výroby** (adresa, katastrální území, parcelní čísla pozemků...)
 - **druh výroby** (vodní, sluneční...)
 - **popis výroby** (typ, počet...)
 - **způsob provozu** (ostrovní, dodávka přebytků do sítě, dodávka jen ve špičkách...)
 - **požadovaný rezervovaný výkon**

V některých ojedinělých případech mohou být vyžadovány přílohy:

- územně plánovací informace o podmínkách vydání územního rozhodnutí, ze které je jasné, jestli je výstavba výroby elektřiny v souladu s územně plánovací dokumentací
- harmonogram přípravy výstavby
- jednopólové schéma

Podání žádosti:

- Pro žádost se použije PDF formulář D6
- Žádost společně se situačním plánkem lze podat e-mailem na info@egd.cz

Průběh po podání žádosti:

Na základě žádosti provede EG.D. technické posouzení a nejpozději do 60 dnů pošle ED.G. návrh Smlouvy o připojení poštou. V návrhu Smlouvy o připojení budou uvedeny přesné informace o termínu připojení, přípravě odběrného místa i podílu na oprávněných nákladech. Podle podmínek uvedených ve smlouvě připraví provozovatel FVE odběrné místo.

Žádost o první paralelní připojení (PPP)

Po nainstalování klasického elektroměru lze podat žádost o první paralelní připojení (PPP) tímto [PDF formulářem D50](#). Pro podání bude potřeba (pro výrobu do 30 kW):

- žádost o první paralelní připojení
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení, které je do provozu nově uváděné nebo které souvisí s výrobou
- protokol o nastavení ochrany, pokud není součástí zprávy o výchozí revizi
- potvrzení odborné realizační firmy s vyjádřením, že vlastní výroba je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení
- dokument výrobního modulu potvrzující soulad příslušného výrobního modulu (VM) s požadavky RfG – vzory ke stažení [zde](#) v sekci Ostatní požadavky (Ověření souladu s požadavky RfG).

Pro výrobu nad instalovaný výkon 30 kW dále:

- místní provozní předpisy
- aktualizovaná projektová dokumentace ve vyhotovení podle [Přílohy č. 4 k Pravidlům provozování distribuční soustavy \(PPDS\), část 4.5](#). Projektová dokumentace musí být odsouhlasená Provozovatelem distribuční soustavy.

Výměna elektroměru

Po podání žádosti o PPP a doložení všech potřebných dokladů pracovník EG.D vymění elektroměr. Celá výměna proběhne nejpozději do 30 dnů od podání žádosti.

Obecné informace k žádosti

Stav žádosti lze sledovat online. Stačí k tomu pouze EAN/EIC odběrného místa, číslo smlouvy a obec. Viz dále <https://www.egd.cz/sledovani-stavu-zadosti/>
Obecné informace ohledně připojení elektrických zdrojů k distribuční soustavě EG.D: tel.: +420 545 143 564, email: vyrobny@egd.cz

9. Informace o možnostech dotační podpory, financování investice

Vhodným způsobem financování FVE je nový **Operační program Životní prostředí (OPŽP)** v rámci programového období EU 2021-2027.

Dle aktuálních informací by měl být v OPŽP záměr podporovatelný v rámci Specifického cíle 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů, Opatření 1.2.2 výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro zajištění dodávek systémové energie ve veřejném sektoru. Cílem má být zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie ve veřejné infrastruktuře.

Podpora bude poskytována dle Programového dokumentu OPŽP **do maximální hranice 50 %** celkových způsobilých výdajů projektů prostřednictvím jednotkové dotace na daný typ opáření vycházející z jednotkových nákladů (zjednodušené metody vykazování výdajů).

V případě, kdy bude financování projektů podléhat veřejné podpoře nebo bude v režimu de minimis, bude se podpora řídit příslušnými předpisy relevantními pro konkrétní projekt.

Podporovány v OPŽP mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

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)

Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ¹ (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 použití².
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

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 trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400 násobku nominální energie.

Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní.

Podporovány budou pouze výrobní s případným jedním odběrným místem do přenosové nebo distribuční soustavy. [12]

Další využitelnou dotační příležitostí je Modernizační fond, Výzva RES+ č. 3/2022 - Komunální FVE pro malé obce do 3000 obyv. Výhodné financování by mělo dosáhnout až 75 % dotace a tedy v této studii uvedené návratnosti by měly vycházet ještě lépe.

Více info na <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=17>

¹ Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m², spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

² Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

10. Harmonogram pro praktickou realizaci záměru

Aktivity, hlavní	2022								2023			
	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.
Zpracování studie	x	x										
Projednání studie		x	x									
Zajištění zpracovatele dotace / dotačního managementu		x	x									
Výběr zhotovitele a zpracování projektové dokumentace vč. inženýringu			x	x	x	x	x					
Výběr dodavatele FVE a realizace FVE							x	x	x	x	x	x
Uvedení FVE do provozu												x
Dotační management, monitoring			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabulka 8: Rámcový harmonogram dalšího postupu.

11. Závěr

Na základě studie byl prověřen potenciál FVE k instalaci na budově městského úřadu a základní a mateřské školy, doplněna byla zevrubně také hasičská zbrojnice, z majetku obce Jevišovice a byla posouzena vhodnost realizace FVE.

Všeobecně je třeba v první řadě využívat budovy s vysokou spotřebou a vhodnou střechou (do doby, než bude umožněno realizovat projekty komunitní energetiky bez dosavadních legislativních a technických omezení). Zároveň je vhodné preferovat větší instalace z důvodů, že samotné panely tvoří přibližně 30 % nákladů instalace a například elektroinstalační práce, úprava rozvaděče, administrativa je prakticky shodná pro např. 5 kWp elektrárnu a 10 kWp. Z tohoto důvodu byly na budovy, na kterých by se reálně využilo méně kWp navrhováno 9,9 kWp (bez nutnosti licence). Všechny kalkulace jsou uvažovány s výkupem přebytků výroby do distribuční sítě. Bateriová úložiště jsou uvažována vždy 13 respektive 20 kWh. U bateriových úložišť platí naopak, že méně je více a lze volit úložiště i 1x násobek instalovaného výkonu (10 kWp odpovídá úložišti 10 kWh). U větších instalovaných výkonů i menší.

Přesné parametry navržených instalací pak je třeba poměřit i logikou dotačního titulu (OPŽP nebo Modernizační fond), které mohou mít z hlediska způsobilých výdajů specifické podmínky, resp. limity. V této studii navržená opatření by měla být pro případné dotací podpořené záměry sloužit jako východisko.

Budova městského úřadu

Pro budovu bylo navrženo 26 ks panelů (380 Wp) o instalovaném výkonu 9,9 kWp. Posouzena byla varianta bez akumulace el.energie a varianta s 13 kWh bateriovým úložištěm.

Instalovaný výkon 9,9 kWp je na spotřebu budovy sice předimenzovaný, ale lze tak využít přebytky pro ohřev TUV, případně například v kombinaci s klimatizačními jednotkami vzduch/vzduch s funkcí vytápění (případně menším TČ vzduch/voda) je lze částečně využít i pro vytápění. Ve variantě s akumulací je pak budova z 80% soběstačná ve výrobě elektřiny.

Doporučuje se varianta s bateriovým uložištěm.

Areál budov ZŠ a MŠ:

Celkově zde bylo navrženo 176 ks panelů (380 Wp) o instalovaném výkonu 66,9 kWp. Posouzena byla varianta bez akumulace el.energie a varianta s 20 kWh bateriovým uložištěm.

V areálu se doporučuje sloučení odběrných míst. Před jejich případným sloučením doporučujeme provést analýzu průběhů spotřeby na současných odběrných místech měřením. Na základě měření pak lze dále zpřesnit model a navrhnout správnou velikost hlavního jističe.

Vzhledem k velkému instalovanému výkonu, který z velké míry pokrývá značnou část provozu během dne, nelze jednoznačně říci, zda bude ekonomicky výhodnější varianta s akumulací. V případě vhodného řízení využití přebytků může být přínos baterie velmi malý. Pokud bude využita dotace, mělo by být bateriové uložiště ekonomické vždy. Uložiště zde bylo navrženo pouze pro vyvážení mezi výrobou a spotřebou. Zároveň je vhodné ho využít jako záložní napájení například pro serverovnu případně zabezpečovací systém, nouzové osvětlení a podobně. Budovu jako takovou by však zálohovat nedokázalo z důvodu nízkého výkonu baterií.

Spíše se však kloníme pro využití akumulace případně toto zvážit na základě konkrétních cenových nabídek.

Budova hasičské stanice

Celkově je zde možná FVE o instalovaném výkonu max cca 30 kWp (bez využití SZ střechy). S ohledem na aktuální stav je třeba detailněji (nebylo předmětem objednávky) posoudit charakter spotřeb v objektu. Technicky by neměla být žádná překážka. S ohledem na dosud známé spotřeby objektu doporučujeme variantu 19,9 kWp (bez stavebního povolení). V případě využití dotačního titulu doporučujeme aplikace bateriového úložiště vyrobené energie v objektu.

Případně je variantou propočítat přesně maximální instalovaný výkon a řešit výkup, resp. potenciál v rámci komunitní energetiky. K tomu je možné přistoupit již v této fázi, nebo s takovým využitím kalkulovat do další etapy, v rámci rozvoje energetického managementu města Jevišovice a budování komunitní energetiky.

Doporučuje realizaci s bateriovým úložištěm.

Veřejné osvětlení

V dnešní době je stále napájení veřejného osvětlení z bateriového uložení relativně drahé a ekonomická návratnost i s případnou dotací se pohybuje kolem hranice životnosti i kvalitních bateriových uložení. **Technicky je takový záměr však realizovatelný** a záleží na preferencích investora. V současné době by se i předpokládalo přímé propojení FVE s odběrným místem VO. Detaily by mohla ověřit na VO podrobně zaměřená analýza.

Pro simulace byly typově voleny fotovoltaické panely CanadianSolar HiKu CS3W-380MS o výkonu 380Wp. Baterie pro simulace byla zvolena LG RESU13 o kapacitě 13,1 kWh respektive 2xRESU10 o celkové kapacitě 20kWh. Vzhledem ke složité situaci na trhu a vytíženosti instalačních firem se doporučuje poptávat fotovoltaický systém z komponent v daný moment dostupných na trhu. Výsledná fotovoltaická elektrárna by tak měla respektovat navržený výkon v kWp.

Z hlediska komponent se doporučují: střídače značek SolarEdge, Fronius, SMA, Studer, Victron. Panely vždy ve třídě TIER-1, např. výrobci Jinko Solar, QCells, Canadian Solar, SunPower, Longhi, JA Solar, Trina Solar a další srovnatelné komponenty.

Pro technologie doporučujeme požárně oddělené místnosti, včetně kompletní ochrany kabelového vedení s oddělením požárních úseků. Z hlediska požární ochrany lze zvážit i použití optimizerů na všech panelech, kdy je pak možné celou FVE v podstatě vypnout (napětí na jednotlivých panelech klesne na minimum, např. 1 V). Zároveň optimizery umožňují maximalizovat výrobu i při částečně zastíněných instalacích nebo při instalacích s různými sklony a směry natočení, dále i monitoring fotovoltaické elektrárny na úrovni jednotlivého panelu.

12. Použité zdroje

- [1] Burza PXE. <https://pxe.cz/cs/komoditni-trh/>.
- [2] Cena emisních povolenek, web nezávislého think-tanku EMBER <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>.
- [3] Aktuální burzovní cena plynu (ale i elektřiny, emisních povolenek), burzy PXE. <https://pxe.cz/cs/derivatovy-trh/>.
- [4] Energetické regulační věstníky <https://www.eru.cz/erv/>.
- [5] Žádost o udělení licence pro právnické osoby <https://www.eru.cz/documents/10540/741510/A2.doc/>
- [6] Seznam potřebných dokumentů pro licenci ERÚ, Metodický návod ERÚ <https://www.eru.cz/licence/informace-pro-zadatele>
- [7] OTE – časté dotazy <https://www.ote-cr.cz/cs/poze/caste-dotazy/>
- [8] Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2021-2027, Návrh dokumentu, MŽP 2022.
- [9] Dlouhodobá strategie renovací na podporu renovace vnitrostátního fondu obytných a jiných než obytných budov, veřejných i soukromých, MPO ČR, 2021.
- [10] Energetické regulační věstníky <https://www.eru.cz/erv/>.
- [11] Manuál pro komplexní přípravu projektů veřejných budov. Česká rada pro šetrné budovy, Praha, 2020.
- [12] Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2021-2027, Návrh dokumentu, MŽP, Praha 2022.
- [13] Renovační vlna pro Evropu - ekologičtější budovy, nová pracovní místa a lepší životní podmínky, SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ, COM(2020) 662 final, v Bruselu dne 14.10.2020.
- [14] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů.
- [15] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU (přepracované znění).
- [15] Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu, MPO, Praha, 2020.
- [16] Zákon č. 406/2000 Sb., v platném znění (zákon o hospodaření energií).
- [17] Evropská komise, Zelená dohoda pro Evropu, SDĚLENÍ KOMISE COM(2019) 640 final, v Bruselu dne 11.12.2019.
- [18] Koncepce rozvoje školy, Základní škola Adolfa Záborského, příspěvková organizace, Jevišovice 110, 742 65 Jevišovice, internetové stránky školy.

13. Představení společnosti ASITIS

Tématem naší činnosti je udržitelný rozvoj sídel i krajiny, udržitelnost a klimatická změna. Nabízíme poradenství v oblastech adaptace a mitigace.

Stavíme na zkušenostech z projekčních ateliérů, inovativních technologiích, dobré praxi. Pracujeme komplexně, holistickým přístupem. Propojujeme specializované obory a řešení, přidáváme hodnotu danou komplexním řešením.

Zpracováváme energetické studie proveditelnosti, posouzení využití obnovitelných zdrojů energie, energetických úspor, pro konkrétní objekty, budovy i technologie (veřejné osvětlení, čistírný odpadních vod, úpravný vod, vodní vrty, sběrné dvory). Nabízíme tyto služby pro školy, obecní úřady, sportovní a kulturní zařízení, nemocnice, domovy pro seniory, sociální služby apod. Poskytujeme poradenství v oblasti energetického managementu a komunitní energetiky.

Dodáváme Místní energetické koncepce (MEK), Akční plány udržitelné energie a klimatu (Sustainable Energy and Climate Action Plan). Aktuálně realizujeme SECAP pro Statutární město Přerov a v mezinárodním konsorciu pro Statutární město Karviná.

Nabízíme poradenství v oblasti hodnocení a měření uhlíkové stopy podniku či jakékoliv jiné organizace dle požadavků GHG Protocol a příslušných ISO norem, pomáháme firmám s nastavením a prováděním ESG strategií, zpracováváme LCA a poskytujeme samosprávám i firmám podporu v nefinančním reportingu. Spolupracujeme s řadou technologických a projekčních firem z energetické praxe, vývoje i výzkumu.

V Brně, 30. června 2022 (aktualizace 11. července 2022)

Zpracoval: Asitis s.r.o.

Autoři: Ing. Jiří Vlach | Petr Malášek | PhDr. Jan Závěšický