

Vyhodnocení vhodnosti instalace fotovoltaické elektrárny na majetku Kraje Vysočina

Energetická agentura Vysočiny
Nerudova 1498/8, 586 01 Jihlava

Vypracovali: Ing. Zbyněk Bouda
Ing. Zdeněk Bohutínský
Ing. Ondřej Němec
Ing. Ladislav Tománek

Obsah

1. Účel zpracování	3
2. Identifikační údaje	4
3. Souhrnné výsledky	5
3.1. Seznam řešených budov.	5
3.2. Doporučení instalace FV systému	7
3.3. Parametry navržených FVE	9
3.4. Ekonomické parametry navržených FVE	10
3.5. Ekologické parametry navržených FVE	12
4. Analýza dotačních možností	14
5. Závěr	16
6. Seznam tabulek	17

1. Účel zpracování

Analýza vhodnosti instalace fotovoltaické elektrárny na budovách v majetku Kraje Vysočina byla provedena za účelem vyhledání potenciálně vhodných ploch střech k budoucí instalaci FVE. Tato analýza byla provedena na budovách s odběrem el. energie vyšším než 100 MWh/rok.

Účelem zpracování bylo tedy posouzení ekonomické a technologické vhodnosti instalace fotovoltaické elektrárny pro výrobu elektrické energie a zvýšení nezávislosti budovy na elektrické energii.

Podklady pro zpracování studie

- Pasport objektu (2018)
- Spotřeba elektrické energie (údaj poskytnutý zadavatelem studie)
- Místní šetření

Celkový počet hodnocených odběrných míst: 47

2. Identifikační údaje

Údaje o zadavateli předmětu studie

Zadavatel: Kraj Vysočina
Adresa: Žižkova 57, 587 33 Jihlava
Statutární zástupce: Mgr. Vítězslav Schrek, MBA, hejtman
IČ: 70890749

Údaje o zpracovateli předmětu studie

Název organizace: Energetická agentura Vysočiny
Adresa organizace: Nerudova 1498/8, 586 01 Jihlava
Zastoupená: Zbyněk Bouda, jednatel firmy
IČ: 70938334
Tel.: +420 567 303 322
E-mail: eav@eav.cz

3. Souhrnné výsledky

3.1. Seznam řešených budov.

Tabulka uvádí seznam budov zahrnutých do analýzy.

1	Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou
2	Domov Černovice - Lidmaň
3	Domov Černovice - Lidmaň
4	Domov důchodců Proseč u Pošné
5	Domov důchodců Proseč-Obořiště
6	Domov Jeřábina Pelhřimov
7	Domov Kamélie Křižanov
8	Domov Nové Syrovice, p.o.
9	Domov pro seniory Humpolec
10	Domov pro seniory Mitrov
11	Domov pro seniory Náměšť nad Oslavou
12	Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových
13	Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova
14	Domov pro seniory Velké Meziříčí
15	Domov ve Věži
16	Domov ve Zboží
17	Domov Ždírec
18	Gymnázium Otokara Březiny a Střední odborná škola Telč
19	Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola Ledec nad Sázavou
20	Horácká galerie v Novém Městě na Moravě
21	Horácké divadlo Jihlava
22	Hotelová škola Světlá a Střední odborná škola řemesel Velké Meziříčí
23	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
24	Krajský úřad Kraje Vysočina

25	Krajský úřad Kraje Vysočina – Nové budovy
26	Nemocnice Havlíčkův Brod
27	Nemocnice Jihlava
28	Nemocnice Nové Město na Moravě
29	Nemocnice Pelhřimov
30	Nemocnice Třebíč
31	Obchodní akademie Dr. Albína Bráfa, Hotelová škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Třebíč
32	Obchodní akademie, Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, Střední odborná škola služeb a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Jihlava
33	Obchodní akademie, Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, Střední odborná škola služeb a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Jihlava
34	Střední odborná škola, Střední odborné učiliště a Základní škola Třešť
35	Střední průmyslová škola a Střední odborné učiliště Pelhřimov
36	Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně, Havlíčkův Brod, Jihlavská 628
37	Střední průmyslová škola Třebíč
38	Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava
39	Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava
40	Střední škola stavební Jihlava
41	Střední škola stavební Jihlava
42	Střední uměleckoprůmyslová škola Jihlava - Helenín, Hálkova 42
43	Školní statek, Humpolec, Dusilov 384
44	Vyšší odborná škola a Střední odborná škola zemědělsko-technická Bystřice nad Pernštejnem
45	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola Žďár nad Sázavou
46	Vyšší odborná škola a Střední škola veterinární, zemědělská a zdravotnická Třebíč
47	Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina

Tabulka 1: Seznam odběratelů

3.2. Doporučení instalace FV systému

V tabulce níže nalezneme budovy, u kterých doporučujeme se zaměřit na instalaci FVE. Dále zde máme tabulku i budov méně vhodných k instalaci FVE z důvodu jejich provozu v letních měsících. Poslední tabulka vypisuje budovy, kde je instalace FVE nedoporučena.

Doporučená instalace FVE:

Odběratel	Vyhodnocení
Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou	Doporučuji
Domov Černovice - Lidmaň	Doporučuji
Domov Černovice - Lidmaň	Doporučuji
Domov důchodců Proseč u Pošné	Doporučuji
Domov důchodců Proseč-Obořiště	Doporučuji
Domov Kamélie Křížanov	Doporučuji
Domov Nové Syrovice, p.o.	Doporučuji
Domov pro seniory Mitrov	Doporučuji
Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových	Doporučuji
Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova	Doporučuji
Domov pro seniory Velké Meziříčí	Doporučuji
Domov ve Věži	Doporučuji
Domov ve Zboží	Doporučuji
Domov Ždírec	Doporučuji
Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	Doporučuji
Krajský úřad Kraje Vysočina	Doporučuji
Krajský úřad Kraje Vysočina	Doporučuji
Nemocnice Havlíčkův Brod	Doporučuji
Nemocnice Nové Město na Moravě	Doporučuji
Nemocnice Jihlava	Doporučuji
Nemocnice Pelhřimov	Doporučuji

Nemocnice Třebíč	Doporučuji
Střední škola stavební Jihlava	Doporučuji
Školní statek, Humpolec, Dusilov 384	Doporučuji
Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina	Doporučuji

Tabulka 2: Seznam doporučených realizací

Seznam méně vhodných budov:

Odběratel	Vyhodnocení
Gymnázium Otokara Březiny a Střední odborná škola Telč	Nevhodné
Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola Ledec nad Sázavou	Nevhodné
Horácké divadlo Jihlava	Nevhodné
Hotelová škola Světlá a Střední odborná škola řemesel Velké Meziříčí	Nevhodné
Obchodní akademie Dr. Albína Bráfa, Hotelová škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Třebíč	Nevhodné
Obchodní akademie, Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, Střední odborná škola služeb a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Jihlava	Nevhodné
Obchodní akademie, Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, Střední odborná škola služeb a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Jihlava	Nevhodné
Střední odborná škola, Střední odborné učiliště a Základní škola Třešť	Nevhodné
Střední průmyslová škola a Střední odborné učiliště Pelhřimov	Nevhodné
Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně, Havlíčkův Brod, Jihlavská 628	Nevhodné
Střední průmyslová škola Třebíč	Nevhodné
Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava	Nevhodné
Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava	Nevhodné
Střední škola stavební Jihlava	Nevhodné
Střední uměleckoprůmyslová škola Jihlava - Helenín, Hálkova 42	Nevhodné
Vyšší odborná škola a Střední odborná škola zemědělsko-technická Bystřice nad Pernštejnem	Nevhodné
Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola Žďár nad Sázavou	Nevhodné
Vyšší odborná škola a Střední škola veterinární, zemědělská a zdravotnická Třebíč	Nevhodné

Tabulka 3: Seznam méně vhodných realizací

Seznam nedoporučených budov.

Odběratel	Vyhodnocení
Domov Jeřábina Pelhřimov	Nedoporučuji
Domov pro seniory Náměšť nad Oslavou	Nedoporučuji
Horácká galerie v Novém Městě na Moravě	Nedoporučuji
Domov pro seniory Humpolec	Nehodnoceno

Tabulka 4: Seznam nedoporučených realizací

Budova domova pro seniory v Humpolci na adrese Máchova 210 nebyla do analýzy zahrnuta z důvodu, že se jedná o podnik v likvidaci.

3.3. Parametry navržených FVE

Tabulka vypisuje organizace a základní údaje FVE jako je instalovaný výkon, orientační investice, orientační úspora financí i úspora energie.

Odběratel	Výkon [kWp]	Investice [tis. Kč]	Úspora [tis. Kč]	Úspora [MWh]
Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou	308	19375	2023	280,09
Domov Černovice - Lidmaň	90	5662	477	62,1
Domov Černovice - Lidmaň	61	3243	373	52,8
Domov důchodců Proseč u Pošné	107	6506	595	79,5
Domov důchodců Proseč-Obořiště	27	1698	187	26,2
Domov Kamélie Křížanov	46	2894	333	47,1
Domov Nové Syrovice, p.o.	43	2346	267	37,7
Domov pro seniory Mitrov	91	5237	618	88
Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových	129	8115	837	115,5
Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova	78	4491	483	67,3
Domov pro seniory Velké Meziříčí	120	7549	726	98,4
Domov ve Věži	49	2857	320	45,1
Domov ve Zboží	17	1069	126	18
Domov Ždírec	62	3900	449	63,5

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	50	3145	331	45,8
Krajský úřad Kraje Vysočina	61	3837	457	65,1
Krajský úřad Kraje Vysočina	86	5410	644	91,8
Nemocnice Havlíčkův Brod	258	16230	1916	272,2
Nemocnice Jihlava	586	36 864	4 352	619,5
Nemocnice Nové Město na Moravě	339	20617	2434	346,5
Nemocnice Pelhřimov	250	15727	1857	264,3
Nemocnice Třebíč	457	28749	3394	483,1
Střední škola stavební Jihlava	40	2013	186	24,9
Školní statek, Humpolec, Dusilov 384	90	5662	522	69,9
Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina	85	5347	557	77
CELKEM	3 530	218 543	24 464	3 441

Tabulka 5: Parametry FVE

3.4. Ekonomické parametry navržených FVE

Seznam odběratelů s hodnocením podle nejlepší čisté současné hodnoty NPV

Odběratel	NPV [tis. Kč]	IRR [%]	Prostá návratnost [roky]	Reálná návratnost [roky]
Nemocnice Jihlava	30022	10,2	9	10
Nemocnice Třebíč	28749	10,2	9	10
Nemocnice Nové Město na Moravě	16791	10,2	9	10
Nemocnice Havlíčkův Brod	13194	10,18	9	10
Nemocnice Pelhřimov	12808	10,2	9	10
Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových	4882	8,48	10	12
Krajský úřad Kraje Vysočina	4481	10,31	9	10
Domov pro seniory Mitrov	4265	10,2	9	10
Domov pro seniory Velké Meziříčí	3725,4	7,55	11	13
Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina	3299	8,61	10	12
Krajský úřad Kraje Vysočina	3179	10,31	9	10
Domov Ždírec	3013	9,87	9	11
Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova	2992	9,01	10	12

Domov důchodců Proseč u Pošné	2738	6,92	11	14
Domov Černovice - Lidmaň	2505	9,87	9	11
Školní statek, Humpolec, Dusilov 384	2443	7,02	11	14
Domov Kamélie Křižanov	2235	9,87	9	11
Domov ve Věži	2087	9,53	9	11
Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	1989	8,74	10	12
Domov Nové Syrovice, p.o.	1769	9,72	9	11
Domov Černovice - Lidmaň	1744	5,92	13	16
Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou	1246	8,65	10	12
Domov důchodců Proseč-Obořiště	1193	9,31	9	11
Domov ve Zboží	871	10,2	9	10
Střední škola stavební Jihlava	869	7,02	11	14

Tabulka 6: Ekonomické vyhodnocení dle NPV

Seznam odběratelů s hodnocením podle nejlepšího vnitřního výnosového procenta

Odběratel	NPV [tis. Kč]	IRR [%]	Prostá návratnost [roky]	Reálná návratnost [roky]
Krajský úřad Kraje Vysočina	4481	10,31	9	10
Krajský úřad Kraje Vysočina	3179	10,31	9	10
Nemocnice Jihlava	30022	10,20	9	10
Nemocnice Třebíč	28749	10,2	9	10
Nemocnice Nové Město na Moravě	16791	10,2	9	10
Nemocnice Pelhřimov	12808	10,2	9	10
Domov pro seniory Mitrov	4265	10,2	9	10
Domov ve Zboží	871	10,2	9	10
Nemocnice Havlíčkův Brod	13194	10,18	9	10
Domov Ždírec	3013	9,87	9	11
Domov Černovice - Lidmaň	2505	9,87	9	11
Domov Kamélie Křižanov	2235	9,87	9	11
Domov Nové Syrovice, p.o.	1769	9,72	9	11

Domov ve Věži	2087	9,53	9	11
Domov důchodců Proseč- Obořiště	1193	9,31	9	11
Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova	2992	9,01	10	12
Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	1989	8,74	10	12
Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou	1246	8,65	10	12
Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina	3299	8,61	10	12
Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových	4882	8,48	10	12
Domov pro seniory Velké Meziříčí	3725,4	7,55	11	13
Školní statek, Humpolec, Dusilov 384	2443	7,02	11	14
Střední škola stavební Jihlava	869	7,02	11	14
Domov důchodců Proseč u Pošné	2738	6,92	11	14
Domov Černovice - Lidmaň	1744	5,92	13	16

Tabulka 7: Ekonomické vyhodnocení dle IRR

3.5. Ekologické parametry navržených FVE

Instalací FVE dojde k snížení spotřeby elektrické energie, tudíž k úspoře emisí CO₂.

Tabulka níže vypisuje úsporu emisí CO₂ a neobnovitelné primární energie.

Odběratel	Emise CO ₂ [tun/rok]
Nemocnice Třebíč	424
Akademie - Vyšší odborná škola, Gymnázium a Střední odborná škola uměleckoprůmyslová Světlá nad Sázavou	286
Domov Černovice - Lidmaň	83,5
Domov Černovice - Lidmaň	47,8
Domov důchodců Proseč u Pošné	96
Domov důchodců Proseč-Obořiště	25
Domov Kamélie Křižanov	42,7
Domov Nové Syrovice, p.o.	34,6
Domov pro seniory Mitrov	77,2

Domov pro seniory Třebíč - Manž. Curieových	119,7
Domov pro seniory Třebíč, Koutkova - Kubešova	66,2
Domov pro seniory Velké Meziříčí	111,3
Domov ve Věži	42,1
Domov ve Zboží	15,8
Domov Ždírec	57,5
Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	46,4
Krajský úřad Kraje Vysočina	56,6
Krajský úřad Kraje Vysočina - Nové budovy	79,8
Nemocnice Havlíčkův Brod	239,4
Nemocnice Nové Město na Moravě	304,1
Nemocnice Pelhřimov	231,9
Střední škola stavební Jihlava	29,7
Školní statek, Humpolec, Dusilov 384	83,5
Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina	78,9
Nemocnice Jihlava	543,6
Celkem	3 223

Tabulka 8: Ekologické vyhodnocení

4. Analýza dotačních možností

Operační program životního prostředí

Výzva 11 – Obnovitelné zdroje ve veřejných budovách

Cílem výzvy je zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie jak ve veřejných budovách, tak v konečné spotřebě energie ve veřejné infrastruktuře.

Plánovaný termín výzvy 24. 8. 2022 – 31. 5. 2023

Na co lze žádat dotaci:

- pořízení fotovoltaických panelů, nosných konstrukcí apod.
- stavební práce, dodávky a služby
- projektová dokumentace
- inženýrská činnost (TDI, AD)

Podporovány 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)

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

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ⁶⁶ (STC)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 použití⁶⁷.
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	<ul style="list-style-type: none"> - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	<ul style="list-style-type: none"> - záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	<ul style="list-style-type: none"> - záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)^{6B}

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.
- V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:
 - NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd;
 - baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

- Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.
- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

5. Závěr

Analýza se zabývá možností instalace FVE panelů pro částečné pokrytí spotřeby elektrické energie.

Instalace se jeví u 25 organizací vhodnou, s dobrými ekonomicko-investičními parametry.

Rozhodujícím faktorem je cena, za kterou bude elektrická energie nakupována a prodávána.

Za stávajících předpokladů cen el. energie lze u těchto budov instalaci FVE doporučit.

Celkový možný výkon instalace na budovách činí až 3530 kWp, což by mohlo uspořit okolo 3441 MWh elektrické energie a 3223 tun CO₂ za rok.

Přes celkovou investici okolo 200 - 300 mil. Kč by návratnost investice byla 10-15 let. Tato návratnost je započtena bez vlivů dotace.

6. Seznam tabulek

Tabulka 1: Seznam odběratelů	6
Tabulka 2: Seznam doporučených realizací	8
Tabulka 3: Seznam méně vhodných realizací.....	8
Tabulka 4: Seznam nedoporučených realizací	9
Tabulka 5: Parametry FVE	10
Tabulka 6: Ekonomické vyhodnocení dle NPV	11
Tabulka 7: Ekonomické vyhodnocení dle IRR.....	12
Tabulka 8: Ekologické vyhodnocení.....	13