



STUDIE „POTENCIÁL SOLÁRNÍ ENERGETIKY V ČESKÉ REPUBLICE“

Klient:

Česká fotovoltaická průmyslová asociace

Zpracovali:

Ing. Jaroslav Jakubes

Ing. Václav Járka

říjen 2015

Název projektu: STUDIE „POTENCIÁL SOLÁRNÍ ENERGETIKY V ČESKÉ REPUBLICE“

Číslo projektu: ENACO-OZE-2015102

Výtisk číslo: 1 / 2 / 3 / archivní kopie

Verze: FINAL 1.1

Datum: 19. října 2015

Odkaz na soubor: G:\!ENACO\!PROJEKTY\ENACO-2015102 - CZEPHO - Studie potenciál solární energetiky ČR\ZPRÁVA\CZEPHO - potenciál solární energetiky v ČR - FINAL 1.1.docx

Vedoucí projektu: Ing. Jaroslav Jakubes
+420 222 515 445
+420 725 309 810
jaroslav.jakubes@enaco.cz

Zpracoval: Ing. Jaroslav Jakubes
Ing. Václav Járka

Schválil: Ing. Jaroslav Jakubes

Objednatel:	Společnost:	Česká fotovoltaická průmyslová asociace
	Sídlo:	Drtinova 557/10 150 00 Praha 5 Česká Republika
	Kontaktní osoba:	Ing. Veronika Knoblochová
	Telefon.:	+420 722 562 453
	E-mail:	veronika.knoblochova@czepho.cz

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
1.1	Zadavatel díla	5
1.2	Zpracovatel díla	5
2	MANAŽERSKÝ SOUHRN	6
3	ÚVOD	13
3.1	Předmět studie	13
3.2	Cíl studie	13
4	AKTUÁLNÍ STAV A VÝVOJ A PODÍLU OZE A FVE V ENERGETICKÉM MIXU ČR	14
4.1	Hlavní faktory ovlivňující vývoj podílu OZE v ČR v posledních letech	14
4.2	Plnění cílů podílu OZE v energetickém mixu ČR	15
4.3	Vývoj instalací FVE v ČR do roku 2015	18
4.4	Struktura instalovaného výkonu FVE	19
4.5	Výroba elektrické energie z FVE v ČR 2010 – 2014	21
4.6	Srovnání skutečného stavu s NAP a SEK	24
5	TECHNICKÝ POTENCIÁL FVE V ČR V OBDOBÍ 2015 – 2025 (2045)	25
5.1	Potenciál střešních FVE v segmentu rodinných a bytových domů	25
5.1.1	Metodika odborného odhadu potenciálu	25
5.1.2	Dodatečné limitace nezahrnuté v odhadu potenciálu	25
5.1.3	Celková půdorysná plocha rodinných a bytových domů	26
5.1.4	Využitelná plocha střech rodinných a bytových domů	26
5.1.5	Technický potenciál rodinných a bytových domů – instalovaný výkon	29
5.2	Potenciál ostatních budov	29
5.3	Roční potenciál nových instalací	30
5.4	Srovnání výsledků analýzy s NAP	31
5.5	Srovnání výsledků analýzy se SEK	32
6	SCÉNÁŘE VYUŽITÍ PODPORY A EKONOMICKÝ POTENCIÁL FVE	33
6.1	Ekonomický model instalace FVE	33
6.1.1	Způsob nastavení a vstupní parametry ekonomického modelu	33
6.2	Scénáře ekonomického potenciálu FVE	36
6.2.1	Stávající stav	36
6.2.2	Připravovaný nový tarifní systém	38
6.2.3	Povinný výkup přetoků do ES tzv. „povinně vykupujícím“ za tržní cenu	39
6.2.4	Net-metering	41

6.2.5	Investiční podpora instalací FVE	43
6.2.6	Investiční podpora instalací FVE s akumulací v bateriích	45
7	VÝVOJ CEN ELEKTŘINY Z FOTOVOLTAICKÝCH MODULŮ DO ROKU 2025 (2040)	48
7.1	Trendy vývoje fotovoltaického trhu	48
7.2	Trendy vývoje cen fotovoltaických technologií	49
7.3	Stanovení současné výrobní ceny elektřiny z FVE	53
8	VYHODNOCENÍ DOPADŮ FOTOVOLTAICKÝCH ELEKTRÁREN NA EKONOMIKU ČR	56
8.1	Příjmy z výběru daní a DPH	56
8.2	Zaměstnanost	56
9	LITERATURA / REFERENCE	58

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Zadavatel díla

Název subjektu: Česká fotovoltaická průmyslová asociace
Adresa sídla společnosti: Drtinova 557/10, 150 00, Praha 5
IČ: 22829181
DIČ: CZ22829181
Zastoupený / osoba oprávněná k objednávce díla: Ing. Veronika Knoblochová
Osoba oprávněná k jednání ve věcech technických: Ing. Veronika Knoblochová
tel.: +420 722 562 453
e-mail: veronika.knoblochova@czepho.cz

1.2 Zpracovatel díla

Název subjektu: **ENACO, s.r.o.**
Adresa sídla společnosti: Čechtická 386/4, 142 00 Praha 4 - Kamýk
IČ: 02751704
DIČ: CZ 02751704
Obchodní rejstřík: Spisová značka C 223306 vedená u Městského soudu v Praze
Zastoupený: Ing. Jaroslav Jakubes - jednatel
Osoba oprávněná k jednání ve věcech technických: Ing. Jaroslav Jakubes
tel.: +420-725 309 810
e-mail: jaroslav.jakubes@enaco.cz

2 MANAŽERSKÝ SOUHRN

Předmětem studie zpracované společností ENACO pro asociaci CZEPHO je odborný odhad technického a ekonomického potenciálu fotovoltaiky v ČR a posouzení souladu politických dokumentů (NAP-OZE, SEK) s tímto potenciálem.

Perspektiva solární energetiky

Cena fotovoltaických modulů klesla během uplynulých pěti let o desítky procent. Pokles cen byl v letech 2008-2012 motivován především růstem solární energetiky ve státech Evropské unie. Nyní se v Evropě růst v řadě zemí stabilizoval a bohužel v některých státech – jako například České republice – vlivem nekoncepční politiky státu de facto zastavil. Nové instalace solárních elektráren rostou v posledních dvou letech především ve Číně, Spojených státech nebo Indii.

Respektované mezinárodní energetické agentury předpovídají fotovoltaice další růst. Například Mezinárodní energetická agentura (IEA) vydala studii, podle které by se mohla stát solární energetika do roku 2050 největším energetickým zdrojem na světě. Pokud se podaří udržet technologický pokrok v produkci fotovoltaických modulů, může solární elektřina začít konkurovat konvenčním zdrojům – uhelným nebo jaderným elektrárnám.

To je však u nás ještě vzdálená budoucnost využití solární energetiky. Česká republika potřebuje zmapovat možnosti rozumného využití sluneční energie na střechách budov, aby mohla předvídat budoucí vývoj nástupu nových technologií. Právě k tomu má napomoci tato studie, zpracovaná pro Českou fotovoltaickou průmyslovou asociaci.

Solární energetika v České republice

Na využití potenciálu obnovitelných zdrojů v České republice silně dopadá nestabilita legislativního prostředí. Rozjezd po přijetí legislativy na podporu obnovitelných zdrojů v roce 2005 narazil na nekoncepční přístup státu, který nedokázal reagovat na dynamický rozvoj ve fotovoltaice (odstranění problematických limitací na meziroční změny výše výkupní ceny, retroaktivní opatření ve vztahu k již realizovaným projektům apod.). Solární energetice neprosperovala ani negativní kampaň vedená vůči investorům v tomto oboru. Následné opakované změny legislativy v kombinaci s vymezováním se vůči oboru obnovitelných zdrojů vedla ke stagnaci dalšího využití solární energetiky v České republice.

Struktura instalací FVE v ČR

Dle posledních dostupných statistických dat, k 30.6.2015 bylo v ČR dle statistik ERÚ o vydaných a platných licencích celkem 28 194 licencovaných FVE o celkovém instalovaném výkonu 2 113,83 MW_p. Na aktuálním počtu licencovaných instalací FVE v ČR se největším podílem podílely malé instalace do 30 kW, a to z cca 92% (25 734 instalací), nicméně tyto instalace představovaly pouze cca 12% instalovaného výkonu FVE. Nejvyšší podíl na instalovaném výkonu mají FVE o výkonu 1-5 MW_p – celkem cca 48%.

Segment trhu FVE do 30 kW přispěl k „fotovoltaickému boomu“ z let 2009 – 2011 pouze marginálním způsobem a v letech 2012-2014 sice více než zdvojnásobil počet instalací, ale navýšil stávající instalovaný výkon pouze o cca 8,5%. Tento segment není doposud zdaleka

saturován a nabízí významný potenciál dalšího rozvoje. Navíc v segmentu domácností a v segmentu podnikatelského maloodběru, jako tržních segmentech s nejvyšší cenou elektřiny pro koncového zákazníka, dochází k nejrychlejšímu přibližování se hranici tržní parity ceny elektřiny. Výroba elektřiny z FVE v těchto segmentech, určená pro vlastní spotřebu, může být ekonomicky výhodná i s minimální podporou a v budoucnu se předpokládá, že v závislosti na růstu cen elektřiny a poklesu cen technologií, dojde v těchto segmentech jako v prvních k dosažení tržní parity.

Technický potenciál střešních FVE

Technický potenciál FVE byl analyzován smíšeným přístupem „top-down“ a „bottom up“ na základě primárních či odvozených statistických dat o plochách střech budov v sektoru domácností (rodinné a bytové domy) a pro ostatní budovy (veřejný sektor, služby, průmysl). Primárně byla analýza zaměřena na sektor domácností.

Na základě analýzy ploch střech rodinných a bytových domů odvozené ze statistických údajů ČSÚ a odhadu využitelnosti střech pro instalaci FV panelů ve výši 55% byla reálná celková střešní plocha rodinných a bytových domů vhodná pro instalaci FV panelů stanovena na 29 601 026 m². U ostatních budov je uvažováno s nižší využitelností střech - je předpokládáno, že pouze 25% celkové plochy střech ostatních budov je technicky vhodných pro instalaci střešní FVE, což představuje 48 360 041 m² využitelné střešní plochy.

Při průměrné hustotě výkonu 6,55 m²/kWp a s ohledem na časový horizont analýzy (rok 2045) byl technický potenciál instalovaného výkonu FVE na rodinných a bytových domech a na ostatních budovách stanoven v celkové výši 7 367 MWp v roce 2045.

Tabulka 1: Odhad celkového potenciálu nových instalací a potenciálu roku 2045 s přihlédnutím na cílovou saturaci trhu

	Tech. potenciál	Saturace trhu 2045	Tech. potenciál 2045
Odhad potenciálu RD a BD	4 521 MWp	50%	2 261 MWp
Odhad potenciálu ostatních budov	7 295 MWp	70%	5 107 MWp
Odhad celkového potenciálu střešních FVE	11 816 MWp		7 367 MWp

Výše uvedený výkon je nutno ponížít o cca 294 MW již instalovaného výkonu ve střešních FVE do 100 kWp.

Hodnota celkového potenciálu nových střešních instalací FVE mezi roky 2015 a 2045 byla stanovena na 7 074 MWp. Při rovnoměrném rozkladu do 30 let (období 2016 – 2045) hodnota celkového potenciálu 7 GW představuje cca 236 MW ročního přírůstku instalovaného výkonu střešních FVE.

Technický potenciál FVE na volných plochách

V souvislosti se stanoveným potenciálem je třeba zmínit, že nezahrnuje instalace na volných plochách. Omezení pro instalace FVE na zemědělské půdě jsou pochopitelná, a

v dalších analýzách potenciálu nelze předpokládat uvolnění těchto omezení, nicméně i scénáře SEK počítají s instalacemi na volných plochách. Pro instalaci FVE jsou vhodné například brownfieldy, kontaminované či jinak znehodnocené plochy, plochy bývalých skládek či rekultivovaná území nevhodná pro jiné využití. Vzhledem k tomu, že novelou energetického zákona není pro zdroje pod 1 MW požadována Státní autorizace, otevírá se možnost realizace FVE i na volných plochách na nezemědělské půdě za běžných komerčních podmínek. Technický potenciál pro instalace na volných nezemědělských plochách nelze spolehlivě odhadnout, řádově se bude jednat o stovky MW až jednotky GW.

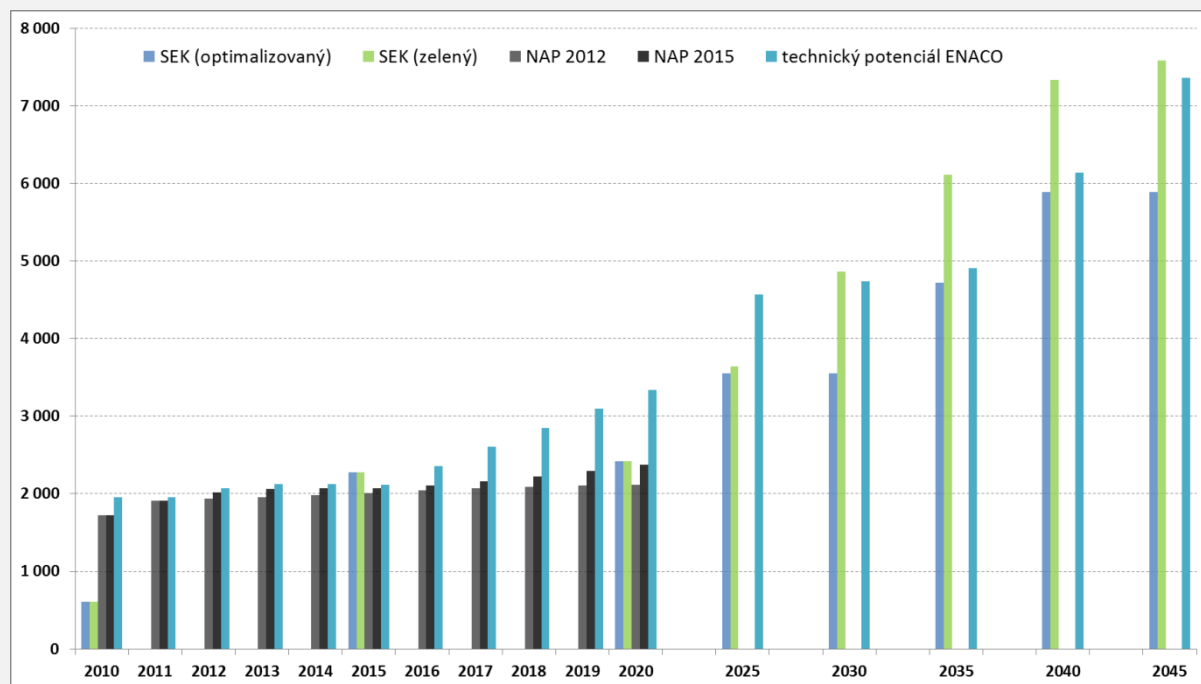
Srovnání výsledků analýzy potenciálu s NAP a SEK

V rámci jednotlivých scénářů NAP-OZE z roku 2015 odpovídá předpokládaná výše meziročního nárůstu instalovaného výkonu FVE do roku 2020 cca 50-60 MW_p/rok, což koresponduje s více než cca 10-12 000 instalacemi FVE do 5 kW a odpovídá zhruba nárůstu malých instalací FVE zaznamenaným v roce 2013. **Uvažovaný nárůst výkonu v NAP je tedy zhruba čtvrtinový oproti průměrnému nárůstu uvažovanému v rámci analýzy technického potenciálu střešních FVE.**

V rámci výchozího, tzv. Optimalizovaného scénáře uvažuje SEK potenciál pro FVE ve výši cca 5 800 MW, což koresponduje s výrobou elektřiny z FVE cca 5,8 TWh. **V rámci tzv. Zeleného scénáře uvažuje SEK s novými instalacemi FVE i na zemědělské půdě a potenciál pro FVE ve výši cca 7 600 MW s výrobou elektřiny cca 7,6 TWh. Tento potenciál zhruba koresponduje s kalkulovaným technickým potenciálem (7 367 MW) v rámci analýzy ENACO.**

Po roce 2025 se předpokládá vypršení licencí a ukončení životnosti části instalací FVE na volné ploše (zejména na bonitní zemědělské půdě), kdy se předpokládá, že střešní FVE budou zejména nahrazovat výkon FVE v dožívajících a demontovaných FVE.

Obrázek 1: Srovnání analýzy potenciálu FVE s NAP a SEK



Ekonomický potenciál a jednotlivé modely podpory

Pro účely ekonomického vyhodnocení instalace střešní FVE byl společností ENACO připraven výpočtový model pracující s daty na hodinové bázi. Výsledky ekonomického modelu pro jednotlivé modely podpory je pak možno shrnout a komentovat následovně:

A. Stávající stav (bez podpory) - stávající výrobní cena elektřiny vyrobené ze střešní FVE se pohybuje kolem 2,89 Kč/kWh. Tato výrobní cena však představuje stav, kdy je všechna vyrobená elektřina zužitkována ve vlastní spotřebě odběrného místa. V případě, že je zužitkována pouze část výroby (např. omezováním výkonu střídače pro eliminaci přetoků do ES) je výrobní cena elektřiny z FVE vyšší. Proto je důležité dimenzovat FV systémy či řídit spotřebu tak, aby bylo využito vyrobené energie přímo v odběrném místě co nejvyšší.

Požadované návratnosti kolem 15 let dosahují v současné době FVE až při využití vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě ve výši 90-100%, což u průměrného rodinného domu (spotřeba cca 4,5 MWh/rok) znamená instalaci o velmi malém výkonu cca 0,5-1 kWp. Kladného IRR dosahují FVE s využitím vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě cca 65-70% a výkonem do cca 2 kW. Lze tedy konstatovat, že za stávajících podmínek není pro střešní FVE v segmentu rodinných domů dosaženo tržní parity. Důvodů je několik, mezi hlavními jsou:

- Pokračující stagnace cen silové elektřiny v důsledku vývoje cen na evropském trhu i v důsledku vysoké úrovně liberalizace trhu s elektřinou v ČR (ve srovnání s jinými evropskými zeměmi).
- Stagnace až zastavení poklesu cen fotovoltaických technologií v posledních letech (2013-2015) v důsledku vývoje na trhu (krachy výrobců), uplatnění celních sankcí EU na čínské FV panely a v důsledku zásahů ČNB v oblasti kurzu koruny.
- Odpor provozovatelů distribučních sítí a obchodníků s elektřinou vůči výkupu přebytků výroby ze střešních FVE, byť za tržní ceny či dokonce bezúplatně, případně k zavedení systému net-metering.
- Uplatnění platby na podporu výkupu elektřiny z OZE a za činnost zúčtování OTE dle platné legislativy i pro výrobu pro vlastní spotřebu i pro ostrovní systémy.

B. Připravovaný nový tarifní systém - detailní parametry nastavení nového tarifního systému, jehož zavedení je plánováno od začátku roku 2017, nejsou v době zpracování studie zveřejněny a z tohoto důvodu nemůžou být dopady připravovaného tarifního systému na ekonomiku FVE číselně zhodnoceny, dokud nebudou známy jeho konkrétní parametry. Obecně lze konstatovat, že:

- Ekonomiku střešních FVE může zhoršit snížení variabilních plateb, kterými jsou oceňovány úspory elektřiny odebrané z ES.
- Pozitivním přínosem naopak bude fakt, že platby na podporu výkupu elektřiny z OZE a za činnost zúčtování OTE budou vztaženy k hodnotě hlavního jističe, nikoliv ke konečné spotřebě elektřiny a navíc by měla být platba na podporu výkupu elektřiny z OZE zastropována zhruba ve stávající výši ve vztahu k odběru ze sítě, nikoliv ke spotřebě elektřiny - nebude tak uplatněna pro elektřinu vyrobenou pro

vlastní spotřebu.

- Nový tarifní systém může znamenat příležitost pro inteligentní systémy řízení výroby/spotřeby v rodinných domech, tzn. pokud odběratel bude schopen energetický provoz domácnosti (ať už na straně výroby z FVE či spotřeby, případně akumulace) řídit způsobem, který mu umožní snížit hodnotu hlavního jističe, může mít tato konfigurace značně pozitivní dopad do ekonomiky instalované střešní FVE.

C. Povinný výkup přetoků do ES tzv. „povinně vykupujícím“ za tržní cenu - pozitivním přínosem by bylo mírné zlepšení ekonomického potenciálu FVE, kdy by přebytky výroby znamenaly pro výrobce nenulový, avšak spíše symbolický příjem. Důležitější je spíše úspora nákladů na systémy akumulace či omezování přetoků do sítě. Kladného IRR dosahují FVE s využitím vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě cca 60% a výkonem do cca 2,5 kW. Samostatně by však tento nástroj podpory nebyl dostačující pro dosažení požadované 15 leté diskontované návratnosti střešních FVE.

- Negativním efektem by bylo mírné zvýšení ceny elektřiny pro ostatní odběratele v důsledku zvýšení platby za činnost povinně vykupujícího
- Tento systém může však vytvářet i další problém – v případě prodeje přebytků elektřiny za tržní cenu, může být nahlíženo na tuto činnost jako na podnikání, což by znamenalo návrat ke stavu před novelizací energetického zákona – pro takovouto činnost by patrně byla opět nutná licence pro výrobu elektřiny

D. Systém Net-metering - při zavedení systému net-metering s poměrem 1:1 (což je pro výrobce nejvýhodnější varianta) by u typických instalací FVE bylo možno diskontovanou dobu návratnosti snížit na 15 - 16 let, přičemž podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě odběrného místa by již nebyl tak limitujícím faktorem jako je tomu v současnosti.

Na druhou stranu by zavedení systému Net-metering přineslo řadu komplikací a v celkovém důsledku by mohlo znamenat navýšení cen ostatních odběratelů. Vzhledem k vysoké úrovni liberalizace trhu s elektřinou v ČR lze předpokládat, že zavedení systému net-metering není reálné bez zapojení obchodníků s elektřinou, z čehož vyplývají následující překážky:

- Problém rozdílných hodnot komodit
- Problém „vodárenského efektu“
- Navýšení nákladů distributora

Bez výrazné politické vůle k prosazení systému net-metering je prosazení tohoto systému podpory ve stávajícím prostředí ČR velmi málo pravděpodobné. Doporučujeme proto směřovat úsilí směrem k systémům podpory, kde je reálnější dosažení konsensu a prosazení systému - konkrétně je to přímá investiční podpora instalací FVE.

E. Přímá investiční podpora realizací FVE - potřebná investiční podpora pro dosažení dostatečně atraktivní návratnosti (uvažována 15-letá diskontovaná návratnost) závisí především na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě odběrného místa.

- Pro realizaci plného technického potenciálu střešních FVE a při realizaci FVE o průměrném výkonu 4,5 kWp by bylo nezbytné zavedení investičních dotací ve výši cca 33 tis. Kč/ kWp (cca 70% investičních nákladů). Tato výše dotace však nezaručuje optimální využití vyrobené energie.
- V případě, že by byl kladen důraz jak na podporu rozvoje střešních FVE a využití jejich potenciálu, tak i na optimální využití vyrobené energie, je nutno podporu cílit na optimálně dimenzované systémy (cca 2,5 - 3,5 kW). U takto dimenzovaných je pak stupeň využití vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě vyšší (50-60%) a zároveň potřebná výše podpory pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti nižší - cca 23-29 tis. Kč/kWp (50-65% investičních nákladů) .
- Výhodou investičních dotací je přehlednost a kontrolovatelnost systému. Náklady takového systému by bylo možno hradit z výnosů prodeje emisních povolenek nebo evropských fondů.
- Nevýhodou oproti investiční podpoře fotovoltaických systémů s akumulací elektřiny v bateriích je potenciální maření části výroby FVE (vhodnějším řešením by byla dodávka přetoků do sítě za nulovou cenu).
- Doporučená kritéria pro dotační programy, která by zejména měla omezit nevhodně dimenzované systémy jsou následující:
 - minimální využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu 50%.
 - strop výše dotace ve výši 100 tis. Kč.
 - maximální jednotková výše dotace 30 tis. Kč/kWp.
 - stejná kritéria by měla být použita jak pro FVE systémy s omezením přetoků elektřiny do sítě, tak i pro systémy s využitím přebytků elektřiny pro ohřev teplé vody.
 - Obdobně definovaná kritéria by měla být nastavena i pro FV systémy s akumulací elektřiny v bateriích, po prvních dotačních výzvách je důležité, aby došlo k vyhodnocení efektivity poskytnutých dotací a případné úpravě nastavení dotačních kritérií.

F. Investiční podpora realizací FVE s akumulací v bateriích - výše potřebné dotace na tento systém tedy musí být pro dosažení požadavku 15-leté diskontované návratnosti vyšší než investiční rozdíl střešní FVE s využitím a bez využití bateriových systémů.

- Pro realizaci plného technického potenciálu střešních FVE (průměrný výkon FVE 4,5 kWp) s využitím bateriových systémů by bylo nezbytné zavedení investičních dotací ve výši 55 – 60 tis. Kč/ kWp.
- Výhodou investičních dotace na pořízení bateriového systému oproti systému bez baterií jsou vyšší environmentální přínosy a vyšší efektivita využití vyrobené energie ve vlastní spotřebě odběrného místa.

- Nevýhodou oproti systému bez baterií je potřeba vyšší míry investiční podpory.
 - Doporučená kritéria pro dotační programy pro FV systémy s akumulací v bateriích jsou analogická s kritérii pro systémy bez baterií, pouze požadavek na minimální využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu by měl být cca 70% a jednotková výše dotace by měla být navýšena na 60 tis. Kč/kWp.
- Výše uvedené nastavení znamená, že ekonomicky návratné s dotací budou jen menší systémy do cca 2-2,5 kW, nicméně jedná se o prvotní krok a s „nastartováním“ trhu a poklesem cen akumulačních technologií lze předpokládat, že se návratnými postupně stanou i systémy o vyšším výkonu. Po prvních dotačních výzvách je velmi důležité, aby došlo k vyhodnocení efektivity poskytnutých dotací a aktuální situace na trhu fotovoltaických a akumulačních systémů a případné úpravě nastavení dotačních kritérií.
- Vzhledem k tomu, že rozptýlené zdroje a akumulace energie v domácnostech i v podnikatelském a veřejném sektoru mohou být významným prvkem podporujícím jak rozvoj elektromobility, tak i konceptu „chytrých sítí“, doporučujeme užší integraci podpory akumulace elektřiny se systémy podpory elektromobility (dotace, speciální tarify pro domácnosti/podnikatele využívající elektromobily apod.) a tzv. „chytrých sítí“. V případě vhodně nastavených a vzájemně integrovaných systémů podpory tak může dojít k rozvoji fotovoltaických systémů s akumulací nejen v domácnostech, ale i dalších sektorech (veřejný sektor, služby, malé a střední podniky apod.).

Daňové a sociální dopady realizace FVE

Pokud bude dosaženo roční instalace fotovoltaických systémů ve výši 50MW v souladu s NAP-OZE znamená to z hlediska daňových a sociálních dopadů:

- **Okamžité daňové přínosy pro stát v odhadované výši cca 500 mil. Kč na DPH a 64 mil. Kč na dani z příjmů právnických osob.**
- **Vytvoření cca 750 - 1000 pracovních míst.**
- **Sekundární benefity jako příjmy z daně z příjmů fyzických osob a nevyplacené sociální dávky či podpory v nezaměstnanosti.**

3 ÚVOD

3.1 Předmět studie

Předmětem studie je odborný odhad technického a ekonomického potenciálu fotovoltaiky v ČR a posouzení souladu politických dokumentů (NAP-OZE, SEK) s tímto potenciálem.

Analýza se soustřeďuje zejména na střešní FVE na obytných i ostatních budovách, kde je očekáván další vývoj, naopak v souladu s aktuální legislativou prioritami SEK nejsou uvažovány instalace na zemědělské půdě. Instalace na volných plochách mimo zemědělskou půdu (brownfieldy, rekultivované pozemky apod.) jsou posouzeny hrubým odhadem.

Časovým horizontem analýzy je rok 2020, k němuž se vztahuje závazek České republiky dosáhnout cílového podílu 13% OZE na hrubé konečné spotřebě energie a dále rok 2045, který je horizontem scénářů Státní energetické koncepce.

3.2 Cíl studie

Cílem analýzy je:

- poskytnout podklady pro reflexi současného stavu a zejména diskusi o aktualizaci dílčích cílů pro fotovoltaické systémy daných Národním akčním plánem pro OZE, který je v současné době aktualizován,
- zrealizovat možný přínos fotovoltaických systémů pro splnění závazného cíle podílu 13% OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020 a
- zanalyzovat možné směry podpory rozvoje fotovoltaiky, popsat klady a zápory jednotlivých způsobů podpory a rámcově vyhodnotit jejich přínosy a náklady.

4 AKTUÁLNÍ STAV A VÝVOJ A PODÍLU OZE A FVE V ENERGETICKÉM MIXU ČR

4.1 Hlavní faktory ovlivňující vývoj podílu OZE v ČR v posledních letech

Vývoj podílu OZE v energetickém mixu ČR v posledních letech byl a stále je výrazně poznamenán nekoncepčním přístupem a malou flexibilitou státu v oblasti nastavení legislativy a parametrů podpory OZE, které způsobily tzv. „fotovoltaický boom“ v letech 2009 - 2011, který vyvrcholil před koncem roku 2010. V reakci tento překotný vývoj s dopadem v podobě značného nárůstu nákladů na podporu OZE došlo v následujících letech k přijetí řady restriktivních opatření, která bohužel znamenala poměrně zásadní dopad nejen na vývoj v oblasti fotovoltaiky, ale obecně na vývoj využití OZE v ČR a způsobila jeho stagnaci.

Zásadními faktory, které přispěly k současnému stavu ve využívání OZE v ČR jsou:

- Přijetí Zákona 180/2005 Sb. a nastavení pro investory atraktivního způsobu a výše podpory výroby elektřiny formou výkupních cen / zelených bonusů.
- Malá flexibilita státu v oblasti nastavení podmínek (zejména výše) provozní podpory pro obnovitelné zdroje elektřiny (případně absence závazných výkonových stropů), která vyústila v překotný vývoj zejména v oblasti fotovoltaických instalací v letech 2009 a 2010.
- Souběh provozní a investiční podpory, zejména v oblasti využití bioplynu, který sice výrazně stimuloval rozvoj, nicméně v řadě případů vyústil v energeticky a ekonomicky neefektivní projekty.
- Následná restriktivní opatření vůči stávajícím i novým zdrojům OZE po roce 2010 - „stop stav“ pro připojování nových zdrojů v letech 2010-2012, „solární odvod“, povinnost státní autorizace již pro zdroje nad 100 kW, masivní mediální kampaně proti fotovoltice a OZE, výrazně restriktivní legislativní návrhy (přehodnocování doby návratnosti, zastropování podpory), opakované změny legislativy atd.
- Přijetí Zákona 165/2012 Sb., který znamenal plošné ukončení provozní podpory pro nové projekty výroby elektřiny z OZE od 1.1.2014 vyjma „dobíhajících“ projektů MVE, VTE, využití biomasy a geotermální energie s již vydanou státní autorizací (souvisí s výkonovými stropy NAP).
- Nedořešený a nefunkční systém podpory výroby tepla z OZE, který dostatečně nestimuloval vývoj trhu (zejména využití biomasy) a na druhou stranu přehnaná očekávání, formalizovaná i v rámci NAP-OZE, zejména v oblasti předpokladů nárůstu energetického využití biomasy.
- Negativní přístup územní a místní samosprávy vůči obnovitelným zdrojům s vysokým potenciálem, vůči zejména větrným elektrárnám a bioplynovým stanicím v rámci řízení EIA a povolovacích řízení.
- Administrativní bariéry pro tzv. „mikrozdroje“ a pro výrobu elektřiny z OZE pro vlastní spotřebu. V tomto případě byla hlavní bariérou nutnost licence např. i pro střšní FVE o malém výkonu pro vlastní spotřebu (zrušeno novelou EZ v roce 2015), která sebou nesla další rizika např. problémy s výplatou podpory v nezaměstnanosti pro samovýrobce.
- Váhání, nekoncepčnost a bezradnost státu, jakým způsobem podporovat využití OZE v letech po praktickém ukončení provozní podpory pro výrobu elektřiny z OZE a za

situace, kdy není doposud splněn cíl 13% podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie v ČR.

- Nekoncepčnost státu v oblasti ekologické daňové reformy a zdanění jednotlivých nositelů energie.

4.2 Plnění cílů podílu OZE v energetickém mixu ČR

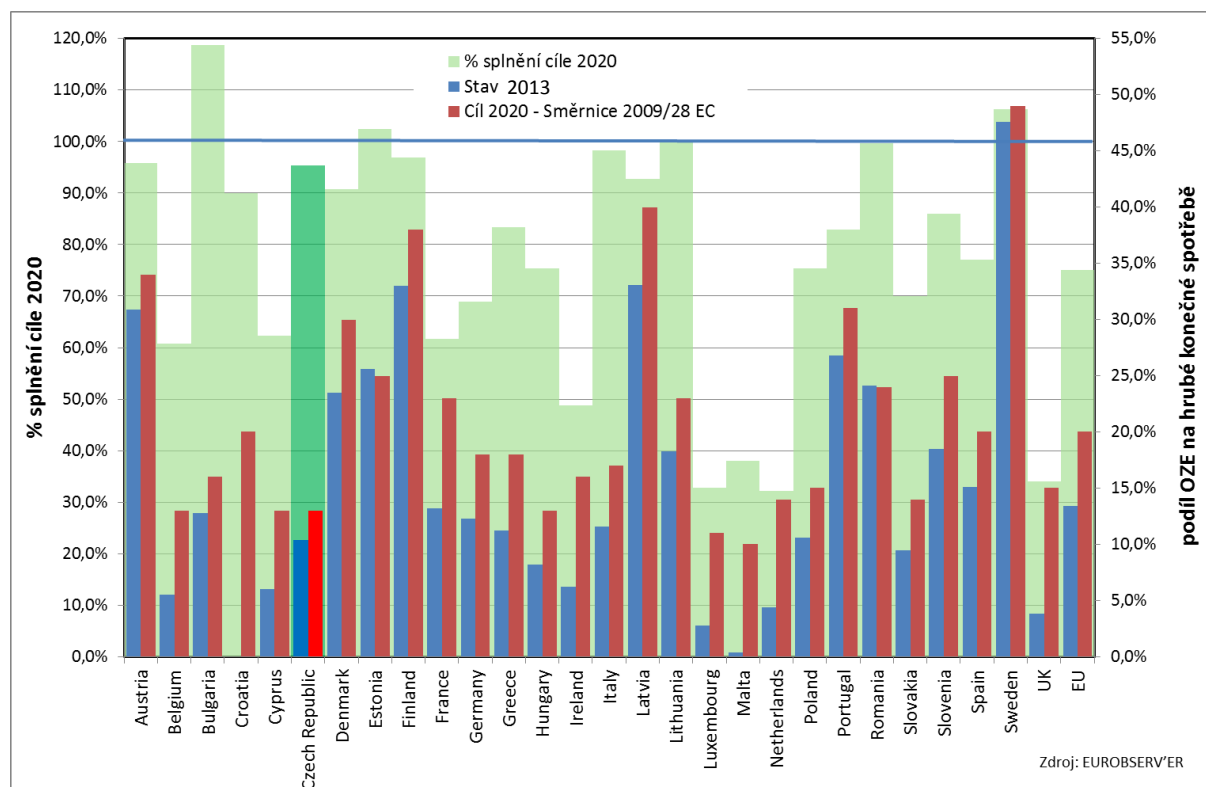
Evropská unie v rámci své energetické politiky podporuje zvyšování energetické efektivity a podílu OZE v energetickém mixu. V roce 2001 byla přijata Směrnice 2001/77/EC o podpoře výroby elektřiny z OZE a na základě této směrnice byl pro ČR určen v rámci přístupových dohod indikativní cíl podílu OZE v roce 2010 na úrovni 8 % hrubé konečné spotřeby elektřiny. Tento cíl byl nakonec splněn (bylo dosaženo podílu 8,3%) právě díky „fotovoltaickému boomu“, avšak za cenu neúměrných nákladů na podporu OZE.

V roce 2009 byla přijata Směrnice 2009/28/EC o podpoře využívání energie z OZE. Tato směrnice zavádí závazné cíle pro výrobu elektřiny, tepla a využití biopaliv, a to formou cílového podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020. Nové cíle jsou závazné a nejsou vztaženy jen k podílu elektřiny z OZE, ale veškeré energie z OZE včetně využití v dopravě. Dosáhnout vysokého podílu OZE na konečné spotřebě všech druhů energie bude mnohem náročnější, než v samotné výrobě elektřiny.

Společný cíl pro EU byl stanoven na 20%, specifický cíl podílu OZE na hrubé spotřebě energie v roce 2020 byl pro ČR stanoven na 13 %.

Aktuální stav plnění cílů v oblasti využití OZE v roce 2013 na základě údajů EUROSTAT ilustruje následující graf.

Obrázek 1 Aktuální stav plnění cílů jednotlivých zemí EU v oblasti využití OZE v roce 2013



Dle aktuálně dostupných statistických údajů z Evropského statistického úřadu EUROSTAT [5] byl v ČR v roce 2013 podíl OZE na hrubé spotřebě energie 12,4%, což na první pohled evokuje, že by ČR měla být na dobré cestě dosáhnout cíle 13% v roce 2020 či jej dokonce překročit v souladu s aktualizovaným Národním akčním plánem pro OZE z roku 2015, který cíl ambiciózně navyšuje až na 15,9%.

I dosažení 13% podílu v roce 2020 bude vyžadovat ještě značné úsilí a může být ovlivněno klimatickými podmínkami. Skepticky k dosažení těchto cílů se vyjadřuje hodnotící zpráva zpracovaná organizací EUFORES pro Evropskou komisi v roce 2014 a 2015 [13] a nasvědčuje tomu i hlubší pohled na vývoj využití OZE v ČR do roku 2013 a předpoklad dalšího vývoje ve světle negativních legislativních změn týkajících se podpory využívání OZE v ČR.

Oproti tomu aktualizovaný Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů (resp. jeho verze pro připomínkové řízení) navyšuje cíl na 15,9% podílu OZE na hrubé konečné spotřebě. Pro FVE aktualizovaný NAP ČR předpokládá v roce 2020 instalovaný výkon 2 375 MW.

Důvody pro skepsi jsou zejména následující:

- Stav využití OZE v roce 2013 byl značně pozitivně ovlivněn nadprůměrnou výrobou ve vodních elektrárnách (byla vyšší cca o 25%) vzhledem k příznivým přírodním podmínkám. Naopak např. v roce 2015 bude výroba vodních elektráren negativně ovlivněna suchým rokem.
- Další příznivý dopad na dílčí podíl OZE v roce 2013 měla výroba elektřiny a tepla z bioplynu, kdy v roce 2013 najely do plného provozu BPS uvedené do provozu v roce 2012 (cca 127 MW), v době vrcholícího bioplynového „boomu“.
- Výroba elektřiny z biomasy a bioplynu však od konce roku 2013 stagnuje, což je možné prokázat přehledy udělených licencí a instalovaného výkonu z ERÚ [4].
- Vzhledem k ukončení podpory pro BPS a pro nové projekty využití biomasy od roku 2014 nelze již počítat s výrazným příspěvkem využití bioplynu a biomasy na výrobu elektřiny a očekávaný příspěvek nárůstu výroby elektřiny z VTE, MVE a výroby tepla z biomasy v již započatých projektech s vydanou státní autorizací nelze považovat za dostatečný.
- V roce 2013 došlo k nárůstu využití biomasy (pro výrobu tepla i elektřiny - viz [2]) o cca 4,9%, nicméně je otázkou, zda je toto tempo nárůstu dostatečné pro dosažení cíle roku 2020 a zda je vůbec realistické toto tempo udržet, vzhledem ke spíše stagnujícímu trendu vývoje v letech 2011 - 2012.
- Na základě novely energetického zákona a novely zákona o podporovaných zdrojích energie bude podpora spalování biomasy (s výjimkou vysoce účinných zařízení) ukončena k 31. 12. 2015. Ačkoliv biomasa využívaná k výrobě elektřiny bude velmi pravděpodobně v rámci trhu přelokována do menších výtopenských zdrojů (teplárenské využití biomasy je vzhledem k ukončení podpory výroby elektřiny z biomasy diskutabilní), ukončení podpory spalování biomasy je jednoznačně dalším faktorem přispívajícím spíše ke stagnaci energetického využití biomasy, než k jejímu nárůstu.

- Na ukazatel podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie má vliv i celkový vývoj ekonomiky ČR. Po stagnaci v posledních letech dochází k oživení ekonomiky s předpokladem dalšího růstu, což je faktor působící proti absolutnímu dopadu efektu úspor energie a snižování energetické náročnosti ekonomiky a rovněž brzdící nárůst relativního podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie.

Závěrem lze tedy konstatovat, že i přes pozitivní dílčí vývoj využití OZE v ČR v letech 2010 - 2013, který však byl dán neadekvátně nastavenou podporou OZE a vyústil v boom instalací FVE (2009-2011) a bioplynových stanic (2011-2013), nelze očekávat zachování dynamiky vývoje v dalších letech. Pokud má ČR zájem na dosažení podílu 15,9% neobejde se to bez nastartování přijatelných systémů podpory (např. investiční podpora v rámci NZÚ), resp. znovunastartování oboru OZE který byl předchozími legislativními kroky omezen na minimum.

4.3 Vývoj instalací FVE v ČR do roku 2015

Pro úvahy o potenciálu instalací FVE je důležité uvedení do kontextu současného stavu, kdy převážná část výkonu v současnosti instalovaných FVE je realizována ve velkých systémech na volných plochách.

Dle posledních dostupných statistických dat, k 30.6.2015 bylo v ČR dle statistik ERÚ o vydaných a platných licencích celkem 28 194 licencovaných FVE o celkovém instalovaném výkonu 2 113,83 MW_p. Statistiky ERÚ se mírně odlišují od statistik OTE, které uvádějí pouze licencované zdroje, které jsou registrovány v systému CS OTE a nárokují podporu. Následující srovnání prezentuje data z ERÚ a OTE k přelomu roku 2014/2015:

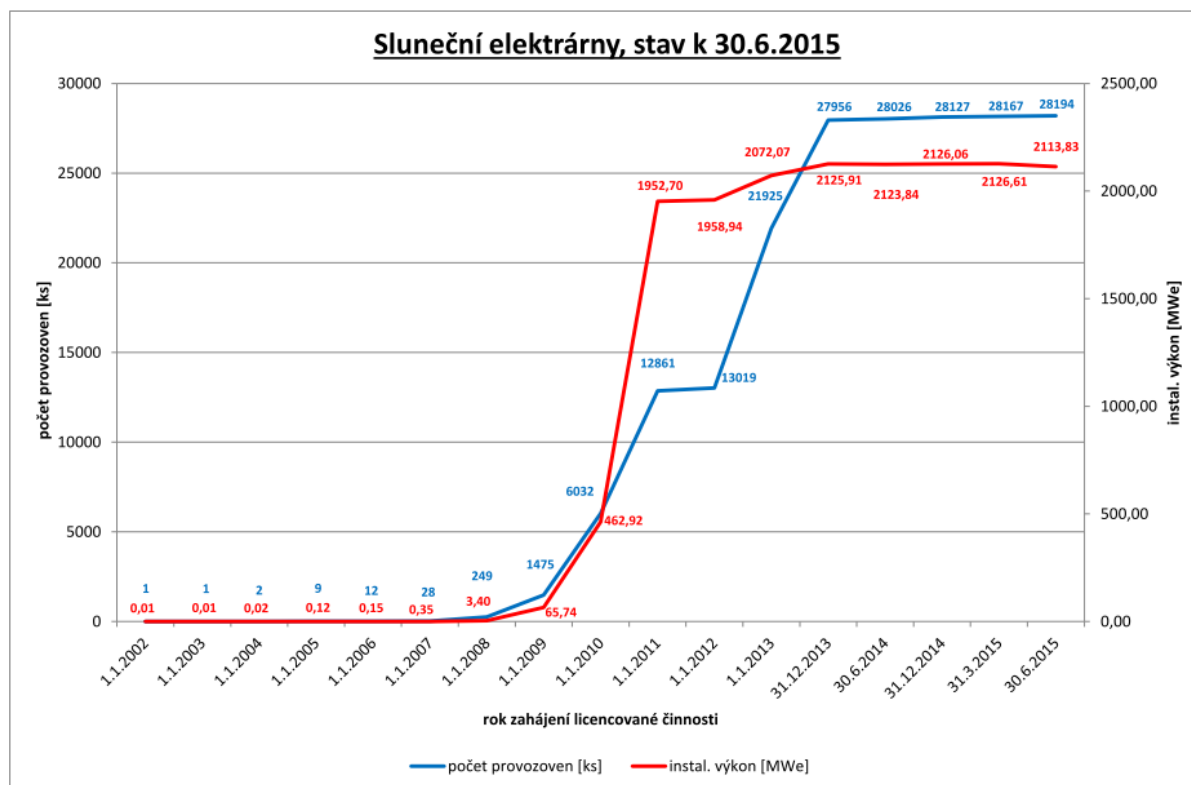
Obrázek 2 Srovnání dat ERÚ a OTE o instalacích FVE k přelomu let 2014/2015

Zdroj / datum	Počet FVE	Instalovaný výkon
ERÚ - 31/12/2014	28 127	2 126,06 MW
OTE - 6/1/2015	28 114	2 079,8 MW

Rozdíl mezi daty OTE a ERÚ (13 FVE, 46,26 MW) představují zdroje, které nepobírají podporu či nebyly z různých důvodů registrovány v systému CS OTE, probíhalo u nich řízení o odejmutí licence apod., případně je dán rozdílnou metodikou používanou OTE (jako instalovaný výkon není brán výkon z licence, ale nižší z výkonů uvedených v licenci a Smlouvě o připojení).

Následující graf udává výkony a počty licencovaných FVE a jejich vývoj. Zatímco v letech 2009-2011 šlo zejména o velké FVE o výkonech v řádech stovek kW až jednotek MW, v letech 2012 - 2015 se jednalo o FVE o výkonech v řádu jednotek až několika desítek kW.

Obrázek 3 Vývoj instalovaného výkonu FVE 2002 – 2015 dle statistik ERÚ



Zdroj: ERÚ

Tabulka 2: Zdroje registrované v CS OTE celkem k 6.1.2015

Druh zdroje / paliva	Zdroje registrované v CS OTE celkem		Z toho zdroje uvedené do provozu v roce 2013		Z toho zdroje uvedené do provozu v roce 2014	
	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů
Fotovoltaické elektrárny	2 079,8	28 114	54,7	6 034	0,6	64
Větrné elektrárny	277,2	109	8,9	9	9,1	5
Biomasa - spalování v procesu S,P	2 524,6	43	154,0	6	0,0	0
Biomasa - spalování čisté biomasy	849,9	94	51,4	19	2,1	3
Bioplynové stanice	318,8	542	42,5	114	0,0	0
Degazační plyn	18,7	12	2,8	2	0,4	1
Důlní plyn	22,4	17	0,0	0	0,0	0
Skládkový a kalový plyn	45,6	151	2,1	15	0,4	2
Ostatní druhotné zdroje	586,9	23	1,8	3	3,8	3
MVE do 10 MW	171,6	1079	12,0	70	12,8	74
MVE do 10 MW rekonstruované	170,4	600	13,3	60	0,1	5
Vodní elektrárny nad 10 MW	742,8	19	0,0	0	0,0	0
Přečerpávací vodní elektrárny	1 170,0	7	0,0	0	0,0	0
Jaderné elektrárny	4 290,0	10	0,0	0	0,0	0
Ostatní zdroje	9 243,2	740	691,9	79	60,6	72
CELKEM	22 511,8	31560	1 035,4	6411	89,9	229

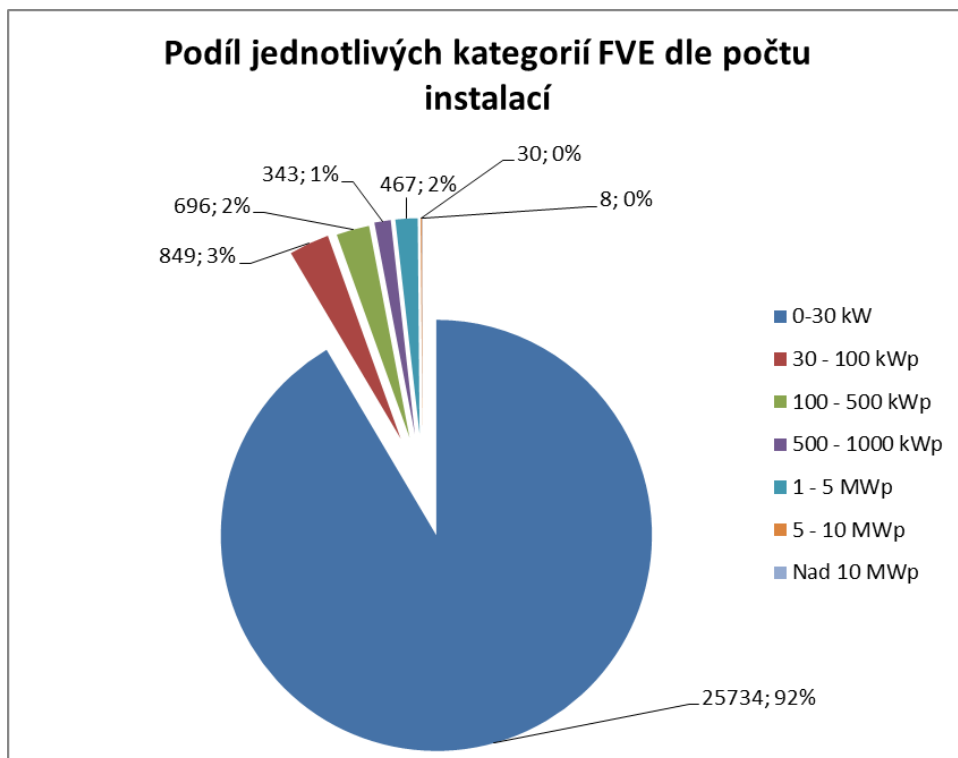
Zdroj: OTE, stav k 6.1.2015

4.4 Struktura instalovaného výkonu FVE

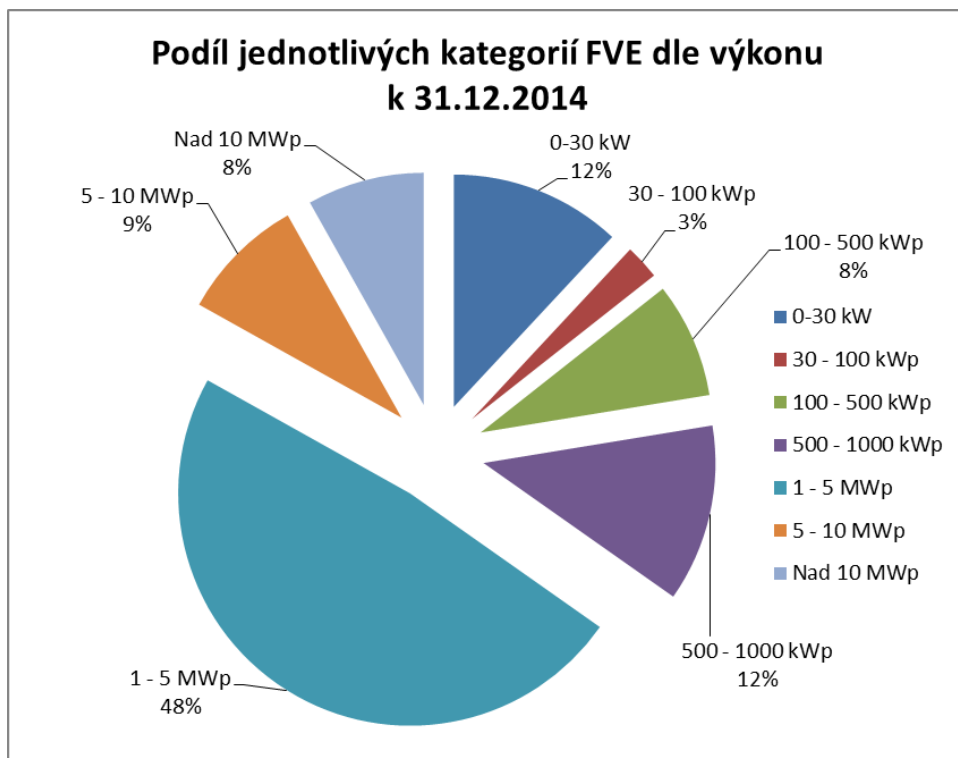
Zpracovatel studie měl k dispozici rovněž detailní statistiku vydaných licencí k 1.1.2012, bohužel, ERÚ odmítl poskytnout aktualizovanou statistiku, níž by byla zřejmá struktura instalovaného výkonu a počtů FVE dle výkonových kategorií FVE. Vzhledem k tomu, že od 1.1.2012 nebyly s podporou instalovány FVE větší než 30 kW, lze předpokládat, že veškerý nárůst instalovaného výkonu po 1.1.2012 nastal ve střešních FVE o výkonu do 30 kW.

Ve statistice nejsou zahrnuty systémy instalované bez licence, sloužící pouze pro pokrytí vlastní spotřeby a nedodávající přebytky do sítě.

Na základě tohoto zjednodušení lze odhadnout počty a výkony FVE v jednotlivých výkonových kategoriích k 31.12.2014 následovně:

Obrázek 4 Struktura počtu instalací FVE dle výkonových kategorií

Zdroj: data ERÚ a OTE, analýzy ENACO

Obrázek 5 Struktura instalovaného výkonu FVE dle výkonových kategorií

Zdroj: data ERÚ a OTE, analýzy ENACO

Na aktuálním počtu licencovaných instalací FVE v ČR se největším podílem podílely malé instalace do 30 kW, a to z cca 92% (25 734 instalací), nicméně tyto instalace představovaly pouze cca 12% instalovaného výkonu FVE.

Z hlediska instalovaného výkonu, vzhledem k instalacím velkých FVE na volné ploše, existuje obrovská disproporce mezi instalovaným výkonem a počtem instalací FVE podle jednotlivých výkonových kategorií. Nejvyšší podíl na instalovaném výkonu mají FVE o výkonu 1-5 MWp – celkem cca 48%. Celkem mají fotovoltaické elektrárny s výkonem nad 30 kW na celkovém instalovaném výkonu naprosto dominantní podíl, a to cca 88% (!). V rámci EU je poměr výkonů malých a velkých zdrojů přibližně rovnocenný, což ukazuje na prozatím nevyužitý potenciál střešních FVE v ČR.

Instalace FVE do 30 kWp (tedy odpovídající malým střešním systémům na rodinných domech a menším a středním střešním systémům ve veřejném sektoru a v sektoru drobného podnikání) mají podíl pouze cca 12% instalovaného výkonu (instalovaný výkon cca 254 MW). Průměrný instalovaný výkon FVE v segmentu do 30 kW byl 9,8 kW, je tedy zřejmé, že převahu mají spíše malé FVE na rodinných domech.

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že segment trhu FVE do 30 kW přispěl k „fotovoltaickému boomu“ z let 2009 – 2011 pouze marginálním způsobem a v letech 2012-2014 sice více než zdvojnásobil počet instalací, ale navýšil stávající instalovaný výkon pouze o cca 8,5%. Tento segment není doposud zdaleka saturován a nabízí významný potenciál dalšího rozvoje.

Navíc v segmentu domácností a v segmentu podnikatelského maloodběru, jako tržních segmentech s nejvyšší cenou elektřiny pro koncového zákazníka, dochází k nejrychlejšímu přibližování se hranici tržní parity ceny elektřiny. Výroba elektřiny z FVE v těchto segmentech, určená pro vlastní spotřebu, může být ekonomicky výhodná i s minimální podporou a v budoucnu se předpokládá, že v závislosti na růstu cen elektřiny a poklesu cen technologií, dojde v těchto segmentech jako v prvních k dosažení tržní parity.

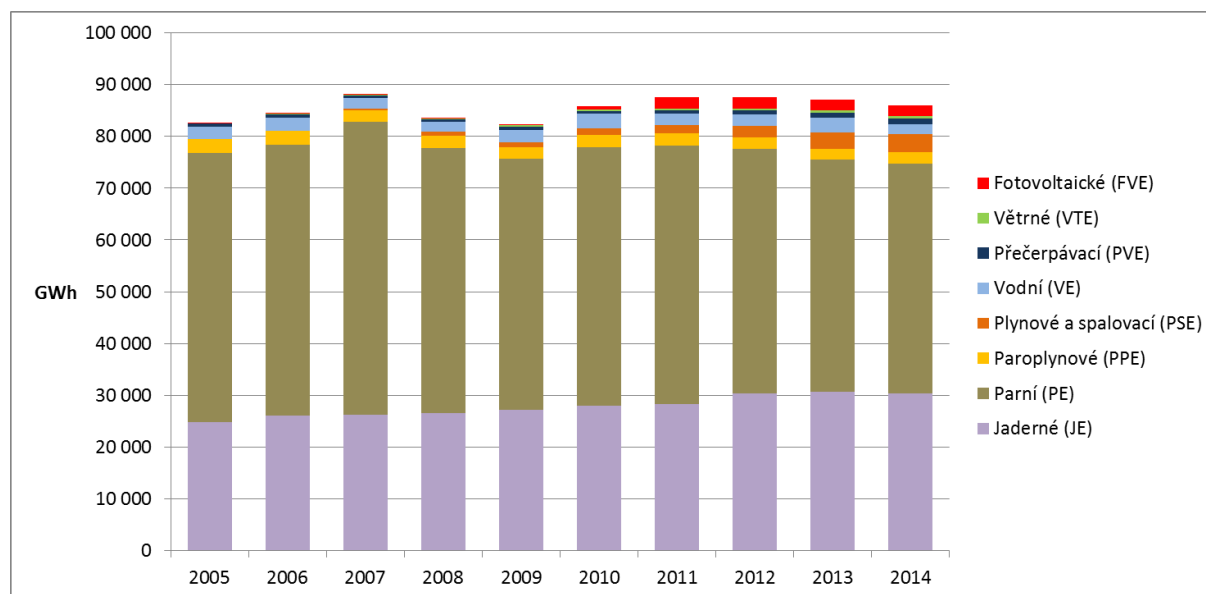
4.5 Výroba elektrické energie z FVE v ČR 2010 – 2014

V hrubé výrobě elektřiny se FVE začínají významněji projevovat až od r. 2011, po náběhu výroby z FVE instalovaných v r. 2010. Nejvyššího podílu dosáhly FVE v r. 2012 - 2,48% na hrubé výrobě elektřiny, což bylo dáno klimaticky nadprůměrným rokem. I přes mírný nárůst instalovaného výkonu byl podíl FVE v r. 2014 mírně nižší - 2,47% na hrubé výrobě elektřiny.

Tabulka 3: Struktura hrubé výroby elektřiny v ČR a podíl FVE

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Výroba elektřiny brutto	82 579	84 361	88 024	83 516	82 250	85 900	87 561	87 574	87 065	86 003
Jaderné (JE)	24 728	26 047	26 172	26 551	27 208	27 988	28 283	30 324	30 745	30 325
Parní (PE)	52 137	52 395	56 728	51 219	48 457	49 980	49 973	47 261	44 737	44 419
Paroplynové (PPE)			2 098	2 432	2 251	2 350	2 344	2 200	2 093	2 205
Plynové a spalovací (PSE)	2 665	2 612	375	681	974	1 251	1 611	2 235	3 180	3 494
Vodní (VE)	2 380	2 551	2 090	2 024	2 430	2 789	2 134	2 232	2 856	1 909
Přečerpávací (PVE)	647	707	434	352	553	591	701	731	905	1 052
Větrné (VTE)	21	49	125	245	288	336	397	417	478	477
Fotovoltaické (FVE)	0	0	2	13	89	616	2 118	2 173	2 070	2 123
Podíl FVE	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,11%	0,72%	2,42%	2,48%	2,38%	2,47%

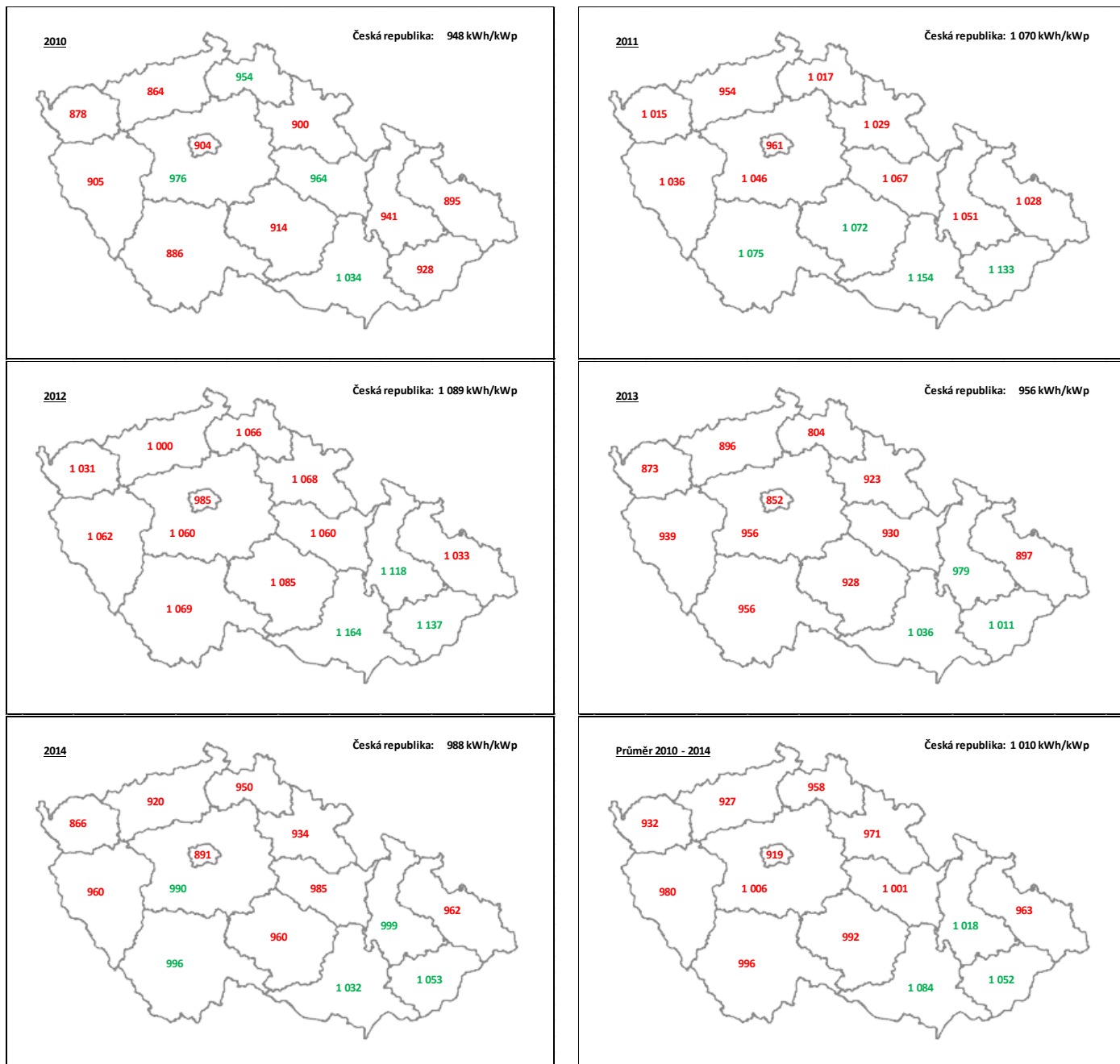
Zdroj: ERÚ - Roční zpráva o elektrizační soustavě za rok 2014

Obrázek 6 Struktura hrubé výroby elektřiny v ČR a podíl FVE

Zdroj: ERÚ - Roční zpráva o elektrizační soustavě za rok 2014

Výroba elektřiny z FVE rostla souběžně s růstem instalací FVE v ČR, je však ovlivňována i meziročními klimatickými výkyvy a je značně regionálně diverzifikována.

Následující grafy pak ilustrují průměrné dosahované měrné výroby FVE na základě měsíčních a ročních zpráv o provozu elektrizační soustavy ČR. Průměrná měrná výroba FVE za celou ČR kolísala od 948 kWh/kWp v roce 2010 po 1089 kWh/kWp v roce 2012, rozdíl mezi nejhorším a nejlepším rokem činí cca 13%. Z grafů jsou patrné poměrně značné regionální rozdíly, které činí cca 15,5% mezi regionem s nejnižší průměrnou měrnou výrobou (Praha - 919 kWh/kWp) a nejvyšší průměrnou měrnou výrobou (Jihomoravský kraj - 1 084 kWh/kWp).

Obrázek 2: Měrná výroba z FVE dle krajů (kWh/kWp)

4.6 Srovnání skutečného stavu s NAP a SEK

V rámci předchozích verzí Národního akčního plánu ČR pro energii z OZE (NAP-OZE) byly použity zastaralé a neaktuální údaje o instalovaných výkonech FVE. Přestože fotovoltaika procházela bouřlivým nárůstem instalací, ve verzi NAP-OZE z července 2010 podhodnocen aktuálně instalovaný výkon FVE a předpokládaný nárůst instalovaného výkonu, stejně jako v aktualizované verzi NAP-OZE ze srpna 2012. Obě verze NAP-OZE přitom pracovaly s velmi nízkým předpokládaným nárůstem instalovaného výkonu FVE do roku 2020, který se navíc „odrážel“ od podhodnocených skutečně instalovaných výkonů v daném roce zpracování NAP-OZE.

Lze spekulovat, zda NAP-OZE nebyl takto zpracován účelově, vzhledem k tomu, že v době jeho zpracování panovala všeobecná nevole vůči fotovoltaice a na NAP-OZE se například odvolávalo Ministerstvo průmyslu a obchodu, vydávající státní autorizace pro zdroje nad 100 kW.

V rámci aktualizace NAP-OZE zpracovávané v roce 2015 se již podařilo tyto disproporce zčásti eliminovat. V prezentovaném výchozím scénáři zhruba odpovídají aktuálně instalované výkony FVE skutečnosti (i když je zde stále určitá disproporce výkonu v roce 2015 oproti statistikám ERÚ a OTE) a předpokládaná výše meziročního nárůstu instalovaného výkonu FVE do roku 2020 (cca 50-60 MW_p/rok) odpovídá potenciálu trhu a jeho reálně předpokládanému rozvoji při odbourání administrativních bariér pro „mikrozdroje“ a při zavedení investiční či jiné podpory pro malé FVE. Cílový instalovaný výkon FVE dle NAP-OZE v roce 2020 je 2375 MW

Výkon cca 50-60 MW ročně odpovídá více než cca 10-12 000 instalacím fotovoltaických systémů do 5 kW, což koresponduje s nárůstem malých instalací FVE zaznamenaným v roce 2013.

Státní energetická koncepce (SEK) z prosince 2014 z hlediska stanovení potenciálů fotovoltaiky zhruba koresponduje s NAP v horizontu roku 2020, s výrazným nárůstem a více než zdvojnásobením stávajícího instalovaného výkonu je počítáno až mezi lety 2020 - 2045, kdy mezi lety 2025 - 2030 je předpokládáno pozastavení nárůstu v důsledku náhrady výkonu části stávajících FVE na volných plochách (až cca 1,8 GW_p instalovaného výkonu) s ukončenou legislativní životností novými instalacemi, převážně na střechách (přestože licence FVE jsou vydány na 25 let a FVE mohou být z technického a ekonomického hlediska nadále provozuschopné). V rámci scénářů SEK je k roku 2015 počítáno s instalovaným výkonem FVE cca 2 278 MW, což pouze o cca 7% převyšuje aktuální skutečnost.

5 TECHNICKÝ POTENCIÁL FVE V ČR V OBDOBÍ 2015 – 2025 (2045)

5.1 Potenciál střešních FVE v segmentu rodinných a bytových domů

5.1.1 Metodika odborného odhadu potenciálu

Ke stanovení potenciálu rozvoje instalací v segmentech do 5 kW a 5-30 kW je možno přistoupit metodikou „zezdola nahoru“ (bottom-up), kdy je třeba rozsáhlý soubor informací o budovách, jejich parametrech, struktuře a parametrech spotřeby elektřiny a řadě modifikujících či omezujících faktorů (dopadající záření, nevhodná orientace střech, omezení kapacit sítí, sociodemografické faktory aj.). Rovněž je nutná diskuse, jaké z modifikujících či omezujících faktorů použít a jaké ne. Takovýto přístup by byl extrémně náročný na objem a kvalitu použitých dat i předpokladů a množství proměnných a použití tohoto přístupu by nedovolilo dospět k závěrům analýzy v potřebném časovém horizontu i v omezeních daných časovým prostorem na tuto analýzu.

Z tohoto důvodu byl zvolen postup „shora dolů“ (top-down), který sice neumožňuje tak detailní pohled, avšak je dostatečný pro rámcový odborný odhad potenciálu, který by měl postačovat pro účel daný zadáním studie – diskusi o relevantnosti dílčích cílů v rámci NAP a scénářů SEK.

5.1.2 Dodatečné limitace nezahrnuté v odhadu potenciálu

V rámci analýzy **nejsou uvažována omezení daná alokací volné kapacity provozovatelů distribučních a přenosových sítí**. Roli zde může hrát rozvoj také rozvoj „chytrých sítí“, zde je však nutno brát na zřetel prozatím omezený zájem odběratelů o kooperaci s těmito systémy. Tato omezení by se vztahovala pouze na FVE, které by neeliminovaly přetoky do elektrizační soustavy, tzn. provozovatelů FVE, kteří by uzavřeli s obchodníkem smlouvu o dodávce elektřiny. Provozovatelé, kteří by přebytkovou výrobu omezovali řízením výkonu střídače, resp. využili v rámci bateriových (či jiných) akumulacích systémů by se tato omezení týkat neměla.

Zároveň nejsou v analýze zohledněny dodatečné limitace u bytových domů, tzn. např. limitace plynoucí z nutnosti uplatnit výrobu FVE v rámci jednoho odběrného místa (v praxi mají byty v bytových domech separátní elektroměry pro jednotlivá OM). Výroba FVE by tedy musela být spjata např. pouze s jedním bytem (menší odběr vzhledem k ploše střechy), nebo by musela výroba pokrývat společnou potřebu objektu (společná spotřeba bývá nedostatečně vysoká, u velké společné spotřeby např. napájení tep. čerpadla nejsou úspory dostatečné vlivem 22 hod. doby trvání nízkého tarifu), případně by výroba musela být na jednotlivá OM rozčleněna dle měničů (technicky náročné).

V rámci analýzy technického potenciálu dále **nejsou zohledněny ekonomické limitace potenciálu FVE**, tzn. technický potenciál je stanoven jako maximální dostupný potenciál bez ohledu na skutečnost zda je instalace střešních FVE pro budoucího provozovatele ekonomicky rentabilní či nikoliv. Pro naplnění (či částečné naplnění) technického potenciálu střešních FVE může Česká republika přijmout některý z mechanismů podpory popsaných v kapitole 0. Např. v případě, že by se Česká republika rozhodla pro využití investiční podpory střešních FVE, může být státem stanovena cílová saturace trhu odpovídající určitému instalovanému výkonu FVE. Vhodnou roční alokací finančních prostředků určených pro

investiční podporu střešních FVE může stát přímo kontrolovat roční přírůsteky instalovaného výkonu těchto zdrojů.

5.1.3 Celková půdorysná plocha rodinných a bytových domů

Oproti předešlé analýze (ENA 2012 [8]) byly do výpočtu technického potenciálu zahrnuty nejen potenciály rodinných domů, ale také potenciály bytových domů, což bude znamenat nárůst předpokládaného potenciálu střešních FVE.

Dle údajů z databáze sčítání lidu, bytů a domů ČSÚ (tab. 117 – Domovní fond) bylo v roce 2011 v ČR evidováno 2 158 119 rodinných a bytových domů. Dle této databáze bylo však pouze **1 798 318 domů obydlených** s byty (tab. 250 – Obydlené domy s byty). V rámci další analýzy technického potenciálu byly využity pouze počty a plochy obydlených domů, jelikož u neobydlených domů nebyla zjištěna jejich plocha a zároveň u neobydlených domů můžeme předpokládat do značné míry absenci spotřeby elektrické energie, kterou by bylo možno pokrývat výrobou ze střešní FVE.

Celková plocha domů s obydlenými byty činí 315 473 758 m². Tato plocha reprezentuje plochu všech podlaží obydlených domů a pro přepočet na celkovou půdorysnou plochu je nutno tuto plochu korigovat průměrnou podlažností obydlených rodinných a bytových domů. Dle databáze ČSÚ (tab. 250, rok 2011) byla u obydlených domů zjištěna následující podlažnost:

Tabulka 4: Podlažnost obydlených domů (ČSÚ 2011)

Nadzemní podlaží	Počet domů
1	590 870
2	906 986
3	99 895
4	50 547
5	24 105
6	10 495
7	6 001
8	15 535
9	3 366
10	749
11 - 12	2 336
13 a více	1 803
nezjištěno	85 630

V případě zanedbání domů, u kterých nebyla podlažnost zjištěna a nahrazení počtu podlaží 11 – 12 počtem 11,5 a počtu podlaží 13 a více počtem 14 (aproximace zpracovatele studie), vychází **průměrná podlažnost na 1,95**.

Celková půdorysná plocha rodinných a bytových domů tedy byla aproximována na **161 460 142 m²**, tzn. podíl celkové plochy domů s obydlenými byty a průměrné podlažnosti.

5.1.4 Využitelná plocha střech rodinných a bytových domů

V předešlé studii (ENA 2012 [8]) byly do technického potenciálu zahrnuty pouze střechy orientované v segmentu JV-JZ, jelikož u těchto střech můžeme uvažovat nejvyšší účinnost

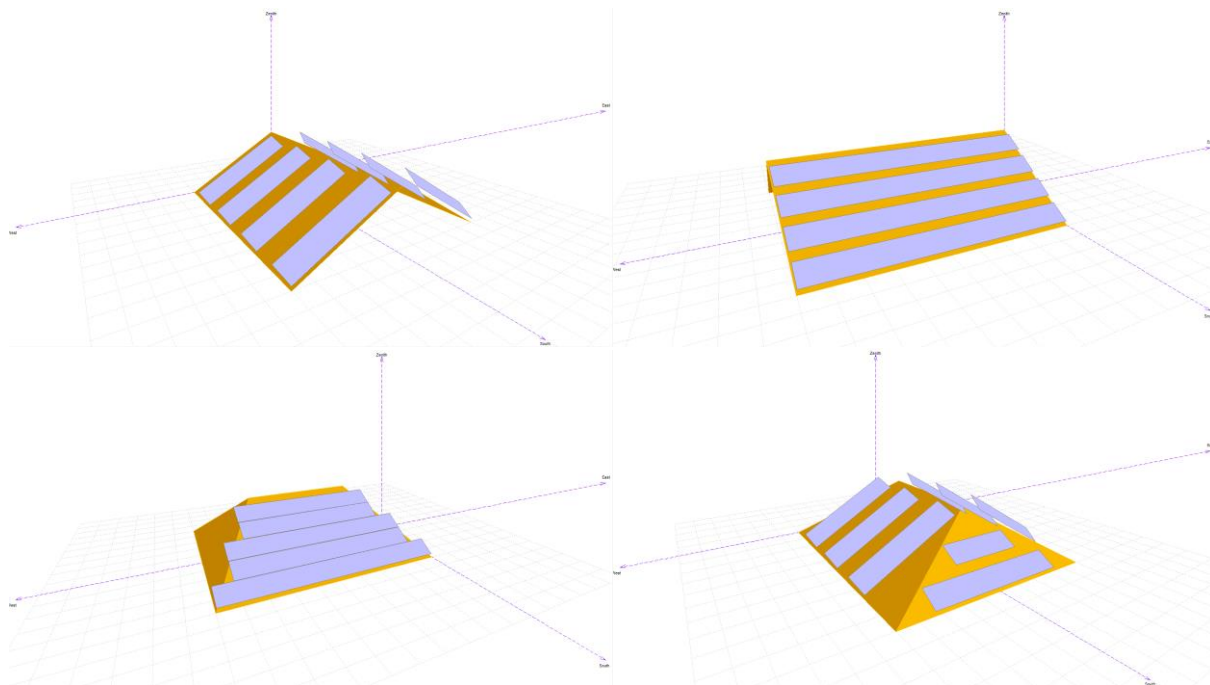
systému střešní FVE (vliv vzájemného stínění panelů, sklonu panelů apod.). Tzn. do výpočtu technického potenciálu nebyly zahrnuty např. sedlové střechy orientované na V a na Z.

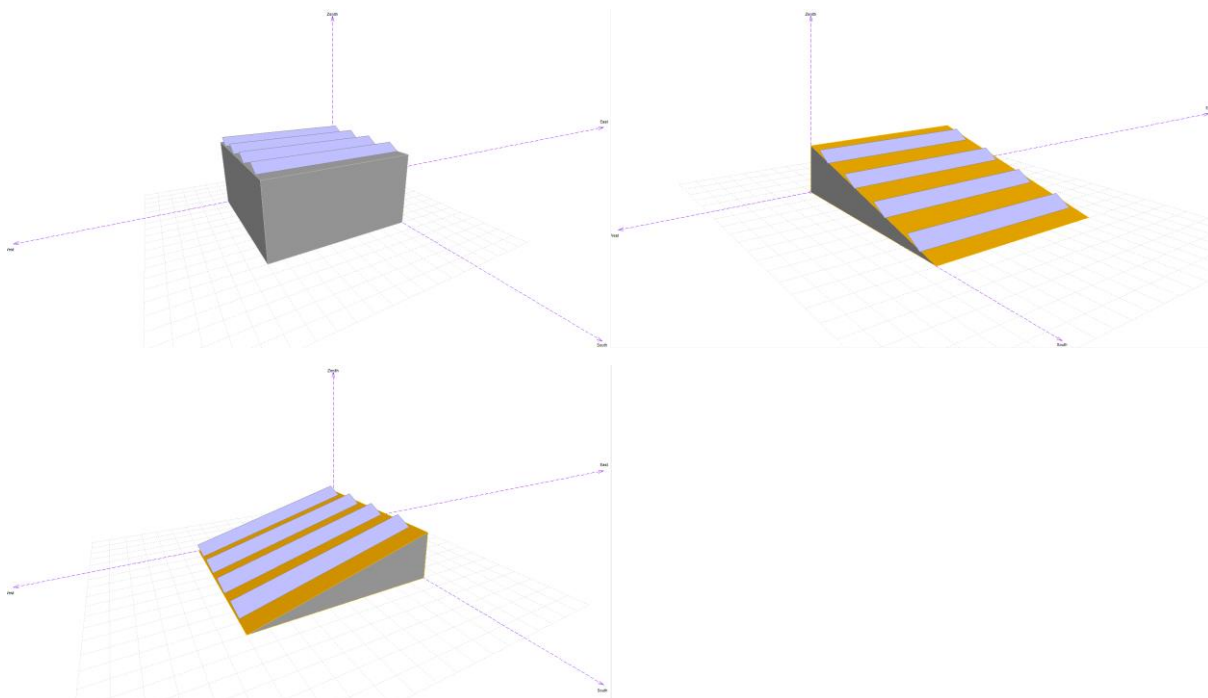
V praxi je však možno vhodnou konfigurací nosné konstrukce dosáhnout přijatelných výkonů (resp. přijatelné účinnosti systému) i u takto orientovaných střech. Z tohoto důvodu byla provedena analýza využitelnosti plochy střechy pro instalaci FV panelů u nejběžnějších typů střech vyskytujících se v České republice, tzn.:

- sedlová střecha orientovaná na východ a na západ;
- sedlová střecha orientovaná na jih a sever;
- valbová či polovalbová střecha (valby orientované na jih a sever);
- valbová či polovalbová střecha (valby orientované na východ a západ);
- rovná střecha;
- pultová střecha se sklonem na jih;
- pultová střecha se sklonem na východ nebo západ;
- pultová střecha se sklonem na sever;

Jako modelový příklad byl využit rodinný dům o půdorysné ploše 100 m². Analýza byla zpracována pro FV panel o jmenovitém výkonu 250 Wp o ploše 1,65 x 0,992 m. Pro tento modelový objekt byly variantně navrženy nejběžnější typy střech vyskytující se v ČR (pro zjednodušení zanedbána plocha střechy přesahující pozednice objektu). Vizualizace analýzy plochy střechy modelového objektu využitelné pro instalaci FV panelů je obsaženo na následujících obrázcích:

Obrázek 3: Varianty instalací FV panelů uvažované pro potvrzení realizovatelného výkonu





Z vizualizací je zřejmé, že téměř na všechny nejběžnější typy střech je v případě modelového objektu o půdorysné ploše 100 m^2 možno instalovat až 24 FV panelů o výkonu do cca 6 kW. Výjimkou je pultová střecha se sklonem na sever, kde by byla vhodná konfigurace střešní FVE obtížně realizovatelná a polovalbové střechy, kde by bylo možno instalovat méně FV panelů (cca 18 ks). Od maximálního počtu FV panelů (24 ks) doporučujeme odečíst cca 4 ks FV panelů, které není možno instalovat z důvodu např. přítomnosti komína, střešních oken apod. Na budovu o půdorysné ploše 100 m^2 je tedy možné ve většině případů nejběžnějších střech instalovat typicky 20 ks FV panelů, tzn. cca 33 m^2 FV panelů o výkonu do cca 5 kW.

Obecně tedy můžeme využít předpoklad, že **střešní plocha vhodná pro instalaci FV panelů je oproti půdorysné ploše přibližně třetinová**. Tento závěr je zcela v souladu např. s postupem použitým v rámci projektu RESTEP [12], který používá stejný předpoklad.

Při půdorysné ploše rodinných a bytových domů stanovené dle kap. 5.1.3, tzn. $161\,460\,142 \text{ m}^2$ byla maximální celková střešní plocha rodinných a bytových domů vhodná pro instalaci FV panelů stanovena na $53\,820\,047 \text{ m}^2$.

Tato plocha může představovat maximální technický potenciál rodinných a bytových domů. Ve skutečnosti však není možné předpokládat instalaci střešních FVE v podobném rozsahu, jelikož instalace u části střech není možná vzhledem k dalším technickým faktorům. Mezi tyto faktory patří zejména nemožnost instalace střešních FVE na střechy s nedostatečnou nosností (statické důvody) nebo nevhodnost některých střech z důvodů nadměrnému stínění (horizont, vegetace, okolní stavby). Vliv těchto omezujících faktorů je obtížně stanovitelný, jelikož pro přesné vyčíslení vlivu těchto faktorů nejsou zpracovatelé dostupné dostatečné statistické podklady. V rámci analýzy technického potenciálu se zpracovatel rozhodl využít vlastní odborný odhad vlivu těchto faktorů, přičemž je nutno brát na zřetel, že skutečnost může být od tohoto odhadu odlišná. **Zpracovatel studie tedy předpokládá, že pouze cca 55% střech rodinných a bytových domů je vhodných pro instalaci FV panelů.**

Na základě výše zmíněných předpokladů byla reálná celková střešní plocha rodinných a bytových domů vhodná pro instalaci FV panelů stanovena na $29\,601\,026 \text{ m}^2$.

5.1.5 Technický potenciál rodinných a bytových domů – instalovaný výkon

Na základě celkové střešní plochy rodinných a bytových domů vhodné pro instalaci FV panelů kalkulované dle kap. 5.1.4 (29,6 mil. m²) a plochy FV panelů na jednotku výkonu, tzn. 6,55 m²/kWp (pro FV panel o jmenovitém výkonu 250 Wp o rozměrech 1,650 m x 0,992 m) byl stanoven technický potenciál instalovaného výkonu rodinných a bytových domů.

Výše popsaným postupem byl technický potenciál instalovaného výkonu FVE na rodinných a bytových domech stanoven na 4 521 MW.

Průměrný výkon instalované střešní FVE byl stanoven na 4,5 kWp.

5.2 Potenciál ostatních budov

Potenciál ostatních budov vychází z údajů databáze projektu RESTEP [12], která sumarizuje půdorysné plochy budov s využitím dat z katastru nemovitostí. Tato databáze obsahuje pro jednotlivé územní celky údaje o půdorysné ploše budov, počtu budov a maximální ploše využitelné pro solární panely. Tyto údaje členěné po jednotlivých krajích jsou obsaženy v následující tabulce:

Tabulka 5: Údaje z databáze projektu RESTEP

	Využitelná plocha pro FV panely ¹	Počet budov	Plocha budov
	(m ²)	(ks)	(m ²)
Hlavní město Praha	11 745 069,9	95 376	39 150 233,0
Středočeský kraj	38 762 304,9	574 313	129 207 683,0
Jihočeský kraj	20 345 912,7	251 353	67 819 709,0
Plzeňský kraj	16 404 534,3	212 099	54 681 781,0
Karlovarský kraj	5 301 580,8	70 880	17 671 936,0
Ústecký kraj	15 503 550,6	193 258	51 678 502,0
Liberecký kraj	9 163 911,6	143 654	30 546 372,0
Královehradecký kraj	15 913 042,8	206 194	53 043 476,0
Pardubický kraj	14 829 775,2	184 243	49 432 584,0
Kraj Vysočina	17 341 302,6	202 297	57 804 342,0
Jihomoravský kraj	27 758 074,5	253 219	92 526 915,0
Olomoucký kraj	15 896 634,9	162 685	52 988 783,0
Moravskoslezský kraj	21 963 085,5	288 449	73 210 285,0
Zlínský kraj	13 943 281,2	176 111	46 477 604,0
CELKEM	244 872 061,5	3 014 131	816 240 205,0

¹ Využitelná plocha je v databázi RESTEP aproximována jako třetinová oproti půdorysné ploše budov, což je v souladu se závěry zpracovatele studie.

Tyto údaje o počtu střech a výměře staveb vycházejí z databáze ČÚZK. Jelikož půdorysné plochy a plochy střech rodinných a bytových domů již byly analyzovány v kapitole 5.1, byly tyto plochy od údajů RESTEP odečteny a jejich rozdílem byla aproximována využitelná plocha střech ostatních budov (viz následující tabulka):

Tabulka 6: Stanovení využitelné plochy pro FV panely na ostatních budovách

	Využitelná plocha pro FV panely	Plocha budov
	(m ²)	(m ²)
RESTEP	244 872 062	816 240 205
Analýza RD a BD	- 53 820 047	- 161 460 142
Ostatní budovy	191 052 014	654 780 063

Stejně jako u rodinných domů a u bytových domů byla využitelná plocha pro FV panely korigována procentním odhadem střech, které jsou z instalace střešní FVE vyloučeny např. nedostatečnou nosností střešní konstrukce nebo přílišným zastíněním. U ostatních objektů byly oproti RD a BD vyloučeny také objekty, kde není dostatečná nebo je žádná spotřeba elektrické energie, tzn. objekty kde by výroba střešní FVE nepokrývala spotřebu OM (např. stodoly, sklady apod.). **Celkově je tedy na základě odhadu zpracovatele studie předpokládáno, že pouze 25% celkové plochy střech ostatních budov je technicky vhodných pro instalaci střešní FVE, což představuje 48 360 041 m² využitelné střešní plochy na ostatních budovách.**

Při ukazateli plochy FV panelů na jednotku výkonu na úrovni 6,55 m²/kWp (pro FV panel o jmenovitém výkonu 250 Wp o rozměrech 1,650 m x 0,992 m) byl technický potenciál instalovaného výkonu FVE na ostatních budovách stanoven na 7 295 MW.

5.3 Roční potenciál nových instalací

Následující tabulka shrnuje odhady technického potenciálu FVE instalovaných na střechách rodinných domů, bytových domů a ostatních budov s dostatečnou spotřebou elektřiny dle kapitol 5.1 a 5.2:

Tabulka 7: Odhad celkového potenciálu nových instalací

Odhad potenciálu RD a BD	4 521 MWp
Odhad potenciálu ostatních budov	7 295 MWp
Odhad celkového potenciálu střešních FVE	11 816 MWp

S ohledem na časový horizont analýzy (rok 2045) je nutno stanovit cílové pokrytí (saturace) trhu v tomto roce. Cílová saturace byla převzata na základě referenčního scénáře státní energetické koncepce tzn. min. 50% saturace pro rodinné a bytové domy a 70% saturace pro průmyslové objekty (ostatní budovy s dostatečnou spotřebou elektřiny).

Tabulka 8: Odhad celkového potenciálu nových instalací s přihlédnutím na cílovou saturaci trhu

Odhad potenciálu RD a BD (do roku 2045)	2 261 MWp
Odhad potenciálu ostatních budov (do roku 2045)	5 107 MWp
Odhad celkového potenciálu střešních FVE do roku 2045	7 367 MWp

Tento potenciál je dále nutno „očistit“ o již instalované střešní FVE. Jelikož zpracovatel studie nemá k dispozici detailní soupis licencovaných zdrojů pro rok 2015, byl již realizovaný výkon střešních FVE aproximován jako rozdíl celkového licencovaného výkonu FVE dle ERÚ v roce 2015, tzn. 2 114 MW a výkonu FVE nad 100 kW z podrobné databáze licencí ERÚ z roku 2012, tzn. 1 820 MW (u FVE nad 100 kW můžeme odůvodněně předpokládat, že se nejedná o střešní FVE). Výsledný odhad potenciálu byl tedy snížen o 294 MW.

Dílčí závěr:

Hodnota celkového potenciálu nových střešních instalací FVE mezi roky 2015 a 2045 byla stanovena na 7 074 MWp. Při rovnoměrném rozkladu do 30 let (období 2016 – 2045) hodnota celkového potenciálu 7 GW představuje 236 MW ročního instalovaného výkonu střešních FVE.

V souvislosti se stanoveným potenciálem je třeba zmínit, že nezahrnuje instalace na volných plochách. Omezení pro instalace FVE na zemědělské půdě jsou racionální, a v dalších analýzách potenciálu nelze předpokládat uvolnění těchto omezení, nicméně i scénáře SEK počítají s instalacemi na volných plochách. Pro instalaci FVE jsou vhodné například brownfieldy, kontaminované či jinak znehodnocené plochy, plochy bývalých skládek či rekultivovaná území nevhodná pro jiné využití. Vzhledem k tomu, že novelou energetického zákona není pro zdroje pod 1 MW požadována Státní autorizace, otevírá se možnost realizace FVE i na volných plochách na nezemědělské půdě za běžných komerčních podmínek. Za předpokladu dalšího poklesu cen technologií a stagnace či růstu cen elektřiny může v budoucnu dojít k realizaci fotovoltaických projektů do 1MW na volných plochách na čistě komerční bázi, s limitací instalovaného výkonu např. ve formě aukcí volných kapacit pro velké instalace. Technický potenciál pro instalace na volných nezemědělských plochách nelze spolehlivě odhadnout, řádově se bude jednat o stovky MW až jednotky GW.

5.4 Srovnání výsledků analýzy s NAP

V rámci jednotlivých dílčích scénářů diskutovaných během přípravy aktualizace NAP-OZE v roce 2015 odpovídá předpokládaná výše meziročního nárůstu instalovaného výkonu FVE do roku do roku 2020 cca 50-60 MW_p/rok, což koresponduje s více než cca 10-12 000 instalacemi FVE do 5 kW a odpovídá zhruba nárůstu malých instalací FVE zaznamenaným v roce 2013.

Uvažovaný nárůst výkonu v NAP je tedy zhruba čtvrtinový oproti průměrnému nárůstu uvažovanému v rámci analýzy technického potenciálu střešních FVE.

V kontextu se srovnáním výsledků analýzy potenciálu s NAP je třeba zdůraznit fakt, že NAP pracuje s horizontem roku 2020. Po roce 2025 se předpokládá vypršení licencí a ukončení životnosti části instalací FVE na volné ploše (zejména na bonitní zemědělské půdě), kdy se předpokládá, že střešní FVE budou zejména nahrazovat výkon FVE v dožívajících a demontovaných FVE.

5.5 Srovnání výsledků analýzy se SEK

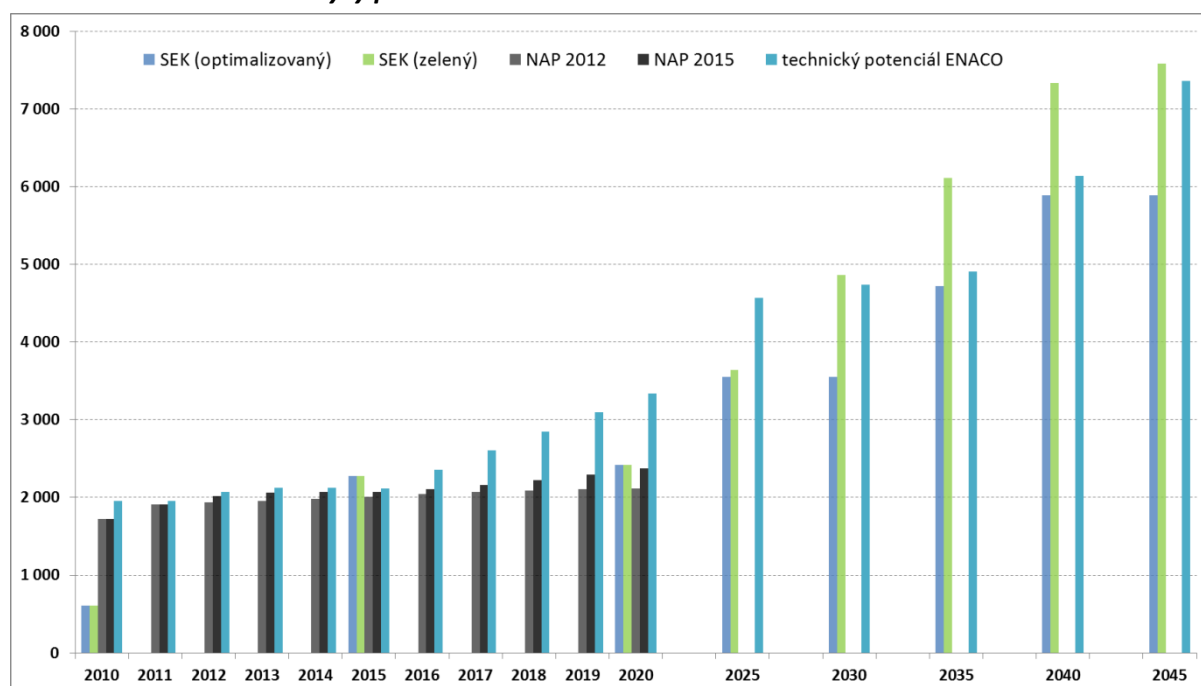
Potenciál sluneční energie je v SEK definován jako limitovaný přírodními podmínkami ČR a ochranou zemědělské půdy (nejsou tedy uvažovány jakékoliv další instalace na zemědělské půdě, naopak, zde je uvažována jejich pokles v souvislosti s dožíváním stávajících FVE). Budoucí instalace jsou uvažovány převážně na střeších a brownfieldech, s postupnou náhradou instalací FVE na polích s dočasným vynětím zemědělské půdy. Důvody pro ukončení těchto stávajících instalací jsou spíše legislativní (zrušení dočasného vyjmutí pozemků z půdního fondu a vypršení licence), než technicko-ekonomické (FVE by mohly, byť s částečně degradovaným výkonem, být nadále provozuschopné). Dokument SEK odkazuje na potenciál podle referenčního scénáře Národního akčního plánu Smart Grids.

V rámci výchozího, tzv. Optimalizovaného scénáře uvažuje SEK potenciál pro FVE ve výši cca 5 800 MW, což koresponduje s výrobou elektřiny z FVE cca 5,8 TWh (předpokládá se, že měrná výroba bude přesahovat 1000 kWh/kWp v souvislosti se zvyšováním účinnosti technologií).

V rámci tzv. Zeleného scénáře (alternativní scénář k základnímu tzv. optimalizovanému scénáři) uvažuje SEK s novými instalacemi FVE i na zemědělské půdě a potenciál pro FVE ve výši cca 7 600 MW s výrobou elektřiny cca 7,6 TWh. Tento potenciál zhruba koresponduje s kalkulovaným technickým potenciálem (7 367 MW).

Následující graf srovnává historický vývoj a odhad technického potenciálu provedený v rámci této studie se scénáři SEK a původní a aktualizovanou verzí NAP-OZE.

Obrázek 4: Srovnání analýzy potenciálu FVE s NAP a SEK



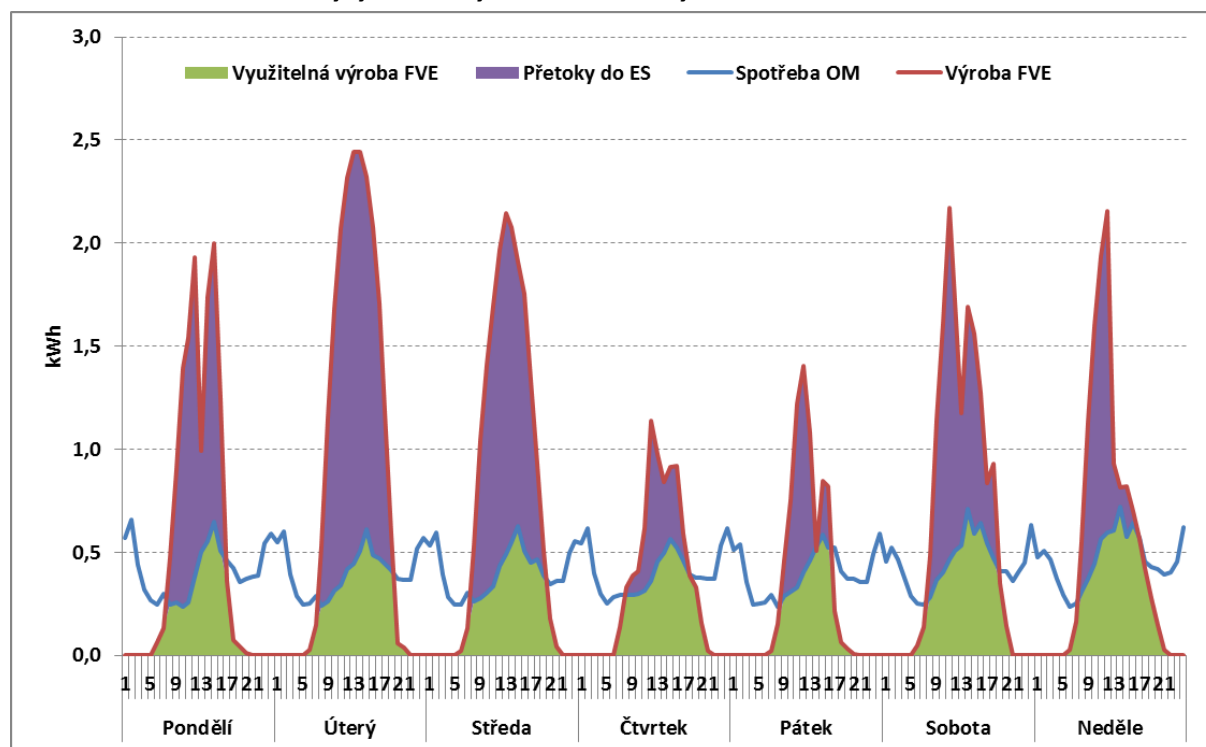
6 SCÉNÁŘE VYUŽITÍ PODPORY A EKONOMICKÝ POTENCIÁL FVE

6.1 Ekonomický model instalace FVE

6.1.1 Způsob nastavení a vstupní parametry ekonomického modelu

Pro účely ekonomického vyhodnocení instalace střešní FVE byl společností ENACO připraven výpočtový model pracující s daty na hodinové bázi. Prostřednictvím tohoto modelu jsou analyzovány hodinové hodnoty výroby vzorové střešní instalace FVE, kalkulované modelem PVSYST na základě dlouhodobých hodnot o dopadajícím záření a průměrných teplotách v hodinovém rozkladu z klimatické databáze METEONORM 7. Tyto hodinové hodnoty výroby FVE jsou konfrontovány s hodnotami hodinových spotřeb odběrného místa. Rozklad celkové roční spotřeby OM do jednotlivých hodin byl proveden na základě odpovídajících normalizovaných typových diagramů dodávky 2015 (zdroj: OTE). Ze srovnání hodinových hodnot výroby FVE a aktuální spotřeby OM je stanoven podíl výroby FVE, který je přímo uplatnitelný ve spotřebě OM a podíl výroby FVE přetečený do elektrizační soustavy. Ilustrativní příklad hodinového srovnání v ekonomickém modelu je obsažen na následujícím obrázku:

Obrázek 5: Ilustrace analýzy hodinových toků elektřiny v ekonomickém modelu



Výroba elektřiny z FVE uplatnitelná v okamžité spotřebě byla oceněna jako úspora zvolenými variabilními složkami ceny pro příslušnou kategorii odběru (D02d, D25d). Z těchto složek ceny (uspořené část ceny elektřiny odebrané z DS) byly vyloučeny platby na podporu výkupu elektřiny z OZE, platba za systémové služby a za činnost zúčtování OTE, jelikož tyto jsou vztaženy k celkové spotřebě OM (resp. ke spotřebě výrobce) a ne k dodávce elektřiny z distribuční soustavy. Do uspořené ceny za elektrickou energii tedy byly započteny: variabilní platba za silovou elektřinu, variabilní platba za distribuci, daň z elektřiny a DPH vztažená k těmto položkám ceny.

V případě analýzy dvoutarifního odběru D25d je zároveň rozlišováno mezi úsporou elektřiny odebrané z DS ve vysokém resp. nízkém tarifu. Pro zjednodušení byla předpokládána doba platnosti nízkého tarifu od 22:00 do 6:00 – tzn. případ, kdy je uspořena naprostá většina elektřiny ve vysokém tarifu. V praxi provozovatel DS nastavuje prostřednictvím HDO časy spínání nízkého tarifu i v denních hodinách a o víkendu, což výrazně zhoršuje ekonomiku instalace FVE (úspora elektřiny z DS v nízkém tarifu je výrazně nevýhodnější než úspora ve vysokém tarifu). Z ekonomické analýzy byly zároveň z těchto důvodů odebrány přímotopné sazby D45d, jelikož u těchto sazeb je v současnosti nastavena doba platnosti NT na 20 hod./den, což činí ekonomiku takového případu za nerentabilní. Ekonomická analýza zároveň nezahrnuje alternativní způsoby navýšení podílu výroby elektřiny z FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě, jako jsou možnosti uplatnění přebytečné výroby elektřiny ve formě ohřívání a akumulace teplé vody apod.

V případě přebytků výroby FVE (přetoky do distribuční soustavy) je uvažováno, že v případě neuzavření smlouvy o dodávce s obchodníkem jsou tyto přebytky zablokovány řízením střídače nebo jsou na základě smlouvy o dodávce s obchodníkem prodány obchodníkovi za 0 Kč (nepředpokládáme velký zájem obchodníků o tuto formu komodity).

Roční úspory společně s investicí do instalace FVE a ročními provozními náklady byly analyzovány metodou diskontovaného cash flow, s využitím diskontního faktoru na úrovni 3%. Výstupem jsou standardní ekonomická vyhodnocovací kritéria, tzn. čistá současná hodnota (NPV), vnitřní výnosové procento (IRR), prostá a diskontovaná doba návratnosti.

Ekonomická analýza odráží aktuálně platné ceny FV technologií. S poklesem investičních nákladů se budou výsledky ekonomické analýzy posouvat směrem k tržní paritě.

Následující tabulka obsahuje přehled vstupů ekonomického modelu, výši hodnot těchto vstupů v základním scénáři, vysvětlení volby těchto hodnot a případně zdroj těchto hodnot:

Tabulka 9: Nastavení vstupů ekonomického modelu střešní FVE v základním scénáři

Vstupní parametr	Hodnota v základním scénáři	Vysvětlení hodnoty
Výkon FVE	4,5 kWp	Průměrná hodnota instalovaného výkonu na jeden RD/BD dle kap. 5.1.5
Předpoklad roční měrné výroby	950 kWh/kWp	Suma hodinových hodnot výroby elektřiny z běžné střešní FVE kalkulovaná SW PVSYST na základě hodinových dat o dlouhodobém osvitu z databáze METEONORM pro přibližně průměrnou lokalitu ČR.
Náklady na instalaci FVE vč. DPH	45 000 Kč/kWp	Hodnota aproximována na základě informací z dodavatelského trhu střešních FVE v ČR.
Roční provozní náklady FVE vč. DPH	500 Kč/kWp/rok	Odhad zpracovatele studie na základě provozních nákladů obdobně velikých již realizovaných střešních FVE.
Roční indexace provozních nákladů	2 %	Odhad zpracovatele studie.

Vstupní parametr	Hodnota v základním scénáři	Vysvětlení hodnoty
Degradace výkonu FV panelů	0,6 %/rok	Odhad zpracovatele na základě interních analýz skutečné degradace výkonu FV panelů již realizovaných FVE.
Roční spotřeba odběrného místa	4 500 kWh/rok	Použita průměrná hodnota spotřeby tarifní kategorie D25d z tarifní statistiky ERÚ 2012. Sazbou D25d aproximujeme spotřebu i ostatních objektů (domů), jelikož např. u tarifní statistiky D02d by byla spotřeba značně zkreslena skutečností, že ve statistice této tarifní skupiny mají mnohem větší podíl jednotlivé byty.
Distribuční sazba odběrného místa	Variantně analýza D02d a D25d	Variantně analyzované nejčastější odběry domácností D02d a D25d. Pro rozklad do hodinových hodnot spotřeby byly použity normalizované TDD4 resp. TDD5 pro rok 2015.
Sazba DPH pro cenu elektřiny	21%	Základní sazba DPH pro elektřinu domácností odebranou z ES.
Variabilní položky ceny uspořené vlastní výrobou	platba za distribuci (Kč/MWh) platba za silovou elektřinu (Kč/MWh) daň z elektřiny (Kč/MWh)	Uvažovány pouze položky ceny vztažené k množství elektřiny dodanému prostřednictvím elektrizační soustavy. Ceny aproximovány cenami z ceníku ČEZ Comfort pro domácnosti 2015.
Variabilní položky ceny nezahrnuté do úspor	podpora výkupu elektřiny z POZE (Kč/MWh) platba za činnost zúčtování OTE (Kč/MWh) platba za systémové služby (Kč/MWh)	Položky ceny vztažené ke spotřebě odběrného místa.
Cena za dodávku elektřiny do ES	0 Kč/MWh	Uvažujeme zablokování přebytků střídačem nebo smlouvu s obchodníkem na výkup přetoků za nulovou cenu.
Diskontní sazba	3%	Výše diskontní sazby zvolena s ohledem na analýzu segmentu domácností.
Doba hodnocení	20 let	Předpokládaná životnost střešní FVE.
Požadovaná maximální doba diskontované návratnosti	15 let	Doba zvolena s ohledem na analýzu segmentu domácností.

6.2 Scénáře ekonomického potenciálu FVE

6.2.1 Stávající stav

Výsledky analýzy ekonomického potenciálu FVE v základním scénáři – stávající stav (vstupní parametry ekonomického modelu viz. Tabulka 9:) variantně pro jednotlivé kategorie odběru jsou prezentovány v následující tabulce:

Tabulka 10: Výsledky ekonomické analýzy instalace střešní FVE – současný stav

	Kategorie odběru D02d	Kategorie odběru D25d ²
Čistá současná hodnota (NPV)	-135 680 Kč	-134 497 Kč
Vnitřní výnosové procento (IRR)	-6,30%	-6,17%
Prostá doba návratnosti	Nenávratné	Nenávratné
Diskontovaná doba návratnosti	Nenávratné	Nenávratné
Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	40%	36%

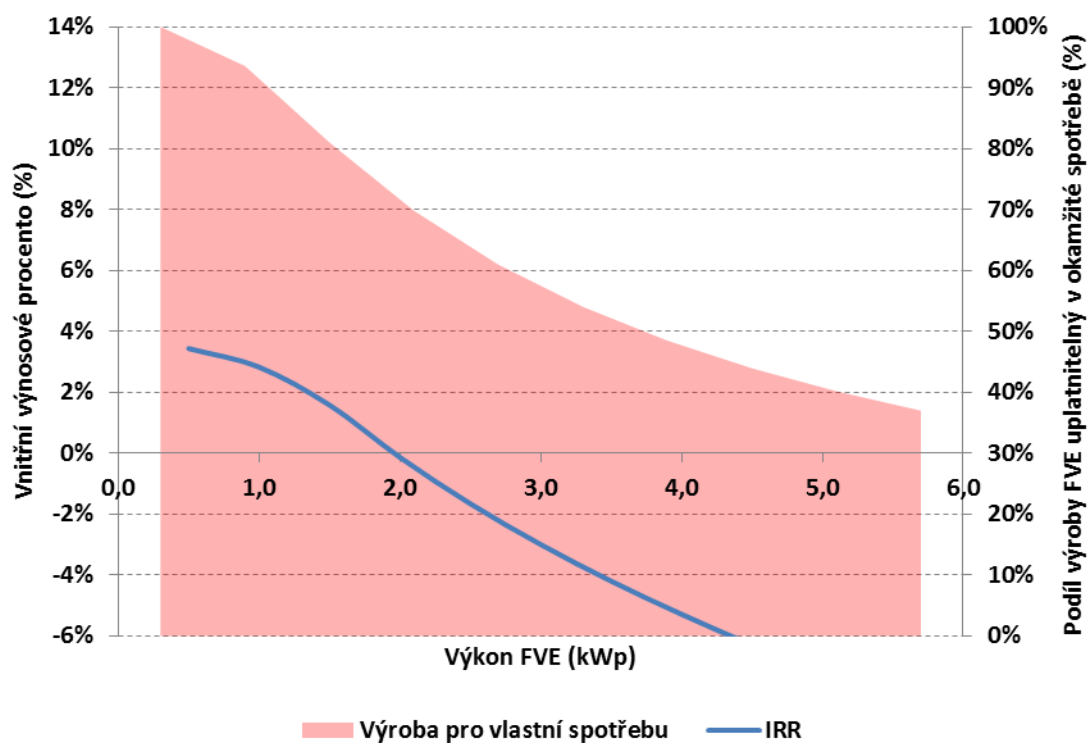
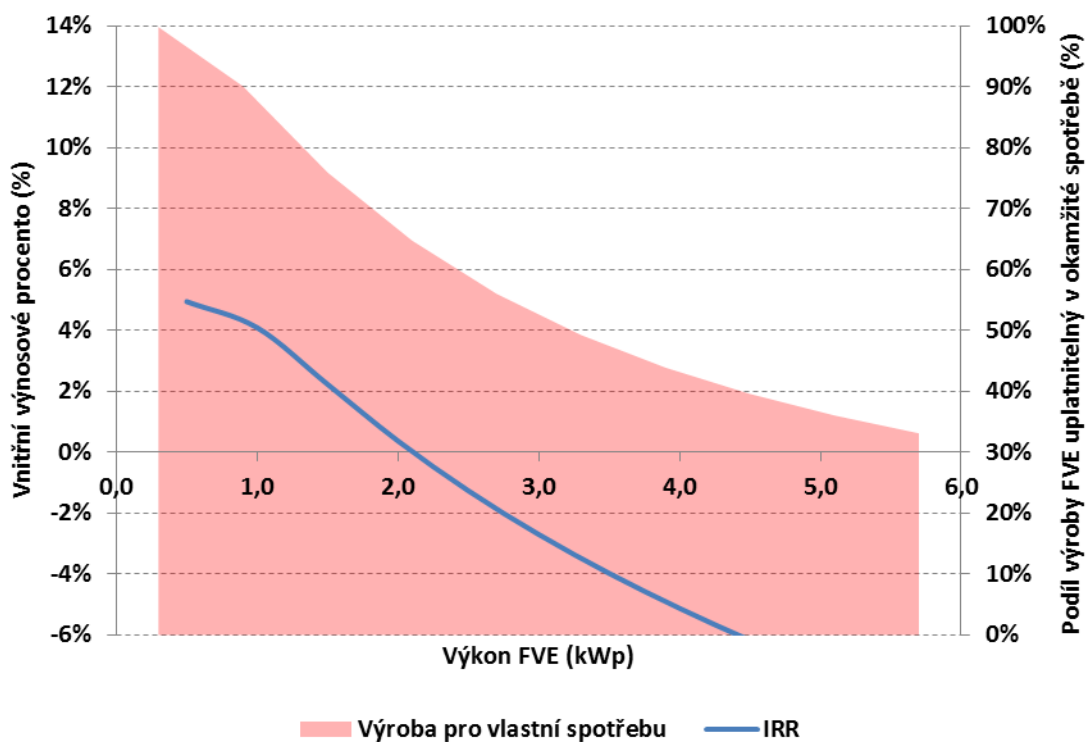
Z výsledků ekonomické analýzy instalace střešní FVE je zřejmé, že ani pro jednu z analyzovaných kategorií odběru není instalace střešní FVE ekonomicky vhodná. V základním nastavení modelu (Tabulka 9:) je odběrné místo schopno ihned zužitkovat pouze 40% resp. 36% z elektřiny vyrobené FVE. Zlepšení ekonomických výsledků instalace střešní FVE je možno dosáhnout zejména zvýšením podílu ihned zužitkované výroby nebo snížením výkonu FVE.

Následující tabulka a graf obsahují citlivostní analýzu závislosti ihned zužitkovatelné výroby FVE (resp. některých ekonomických ukazatelů) na velikosti instalovaného výkonu FVE při zachování neměnné roční spotřeby odběrného místa (4,5 MWh):

Tabulka 11: Citlivostní analýza – současný stav

	D02d			D25d		
Výkon FVE	Vnitřní výnosové procento (IRR)	Diskontovaná doba návratnosti	Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Vnitřní výnosové procento (IRR)	Diskontovaná doba návratnosti	Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě
(kWp)	(%)	(let)	(%)	(%)	(let)	(%)
0,5	3,44%	19,0	100%	4,94%	16,2	100%
1,0	2,83%	Nenávratné	94%	4,09%	17,6	90%
1,5	1,58%	Nenávratné	81%	2,23%	Nenávratné	76%
2,0	-0,13%	Nenávratné	70%	0,37%	Nenávratné	65%
2,5	-1,66%	Nenávratné	61%	-1,27%	Nenávratné	56%
3,0	-3,00%	Nenávratné	54%	-2,70%	Nenávratné	49%
3,5	-4,20%	Nenávratné	48%	-3,98%	Nenávratné	44%
4,0	-5,29%	Nenávratné	44%	-5,12%	Nenávratné	40%
4,5	-6,30%	Nenávratné	40%	-6,17%	Nenávratné	36%
5,0	-7,24%	Nenávratné	37%	-7,14%	Nenávratné	33%

² Výsledky jsou platné pro odběr D25d s dobou platnosti nízkého tarifu 22:00 – 6:00. Spínání nízkého tarifu v denních hodinách pro tuto kategorii odběru zhoršuje významně ekonomické ukazatele.

Obrázek 6: Citlivostní analýza – současný stav pro kategorii D02d**Obrázek 7:** Citlivostní analýza – současný stav pro kategorii D25d

Dílčí závěr:

Z citlivostní analýzy vyplývá, že kladnou výnosnost (nenulové IRR) jsou schopny produkovat střešní FVE až při využití vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě ve výši 90-100%, což znamená instalaci o velmi malém výkonu cca 0,5-1 kWp.

Obecně lze tedy konstatovat, že za stávajících podmínek není pro střešní FVE v segmentu rodinných domů dosaženo tržní parity. Důvodů je několik, mezi hlavními jsou:

- Pokračující stagnace cen silové elektřiny v důsledku vývoje cen na evropském trhu i v důsledku vysoké úrovně liberalizace trhu s elektřinou v ČR (ve srovnání s jinými evropskými zeměmi).
- Stagnace až zastavení poklesu cen fotovoltaických technologií v posledních letech (2013-2015) v důsledku vývoje na trhu (krachy výrobců), uplatnění celních sankcí EU na čínské FV panely a v důsledku zásahů ČNB v oblasti kurzu koruny.
- Odpor provozovatelů distribučních sítí a obchodníků s elektřinou vůči výkupu přebytků výroby ze střešních FVE, byť za tržní ceny či dokonce bezúplatně, případně k zavedení systému net-metering.
- Uplatnění platby na podporu výkupu elektřiny z OZE, platby za systémové služby a za činnost zúčtování OTE dle platné legislativy i pro výrobu pro vlastní spotřebu.

Dle analýzy v kapitole 5.3 byl celkový technický potenciál nových instalací střešních FVE aproximován na 7 GWp. Průměrná velikost instalované FVE odpovídající maximálnímu technickému potenciálu byla stanovena na přibližně 4,5 kWp (viz. kap. 5.1.5). Z ekonomické analýzy stávajícího stavu vyplývá, že pro OM s běžnou velikostí odběru elektřiny vykazují kladnou výnosnost (přestože nedosahují požadované 15-leté disk. návratnosti) FVE o výkonu 0,5 – 1 kWp. Ze srovnání výsledků ekonomické analýzy a maximálního potenciálu můžeme usuzovat, že ekonomický potenciál střešních FVE je přibližně 5 krát nižší než maximální technický potenciál, tzn. cca 1,4 GWp.

6.2.2 Připravovaný nový tarifní systém

Detailní parametry nastavení nového tarifního systému, jehož zavedení je plánováno od začátku roku 2017, nejsou v době zpracování studie zveřejněny a z tohoto důvodu nemůžou být dopady připravovaného tarifního systému na ekonomiku FVE číselně zhodnoceny.

Známy jsou pouze obecné principy nového tarifního systému, z nichž pro ekonomický potenciál instalace střešní FVE má největší význam částečný či úplný přesun části variabilních plateb (variabilní platba za distribuci, platba za systémové služby, platba za POZE, platba za činnost zúčtování OTE) na platby fixní nebo platby závislé na hodnotě jističe/rezervovaném příkonu. Tato změna by měla přinést pozitiva z hlediska provozu ES ČR (zreálnění plateb na základě skutečného podílu odběrného místa na nákladech distributora/OTE/ČEPS, zabránění vodárenskému efektu – tzn. dalšímu navyšování variabilních plateb v důsledku snížení množství elektřiny dodanému v rámci ES, atd.).

Dílčí závěr

Z pohledu ekonomického potenciálu nelze dopady nového tarifního modelu kvantifikovat, dokud nebudou známy jeho konkrétní parametry. Obecně lze konstatovat, že:

- Ekonomiku střešních FVE může zhoršit snížení variabilních plateb, kterými jsou oceňovány úspory elektřiny odebrané z ES.
- Pozitivním přínosem naopak bude fakt, že platby na podporu výkupu elektřiny z OZE a za činnost zúčtování OTE budou vztaženy k hodnotě hlavního jističe, nikoliv ke konečné spotřebě elektřiny a navíc by měla být platba na podporu výkupu elektřiny z OZE zastropována zhruba ve stávající výši ve vztahu k odběru ze sítě, nikoliv ke spotřebě elektřiny - nebude tak uplatněna pro elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu.
- nový tarifní systém může znamenat příležitost pro inteligentní systémy řízení výroby/spotřeby v rodinných domech, tzn. pokud odběratel bude schopen energetický provoz domácnosti (ať už na straně výroby z FVE či spotřeby, případně akumulace) řídit způsobem, který mu umožní snížit hodnotu hlavního jističe, může mít tato konfigurace značně pozitivní dopad do ekonomiky instalované střešní FVE.

6.2.3 Povinný výkup přetoků do ES tzv. „povinně vykupujícím“ za tržní cenu

Ekonomiku střešních instalací FVE může pozitivně ovlivnit možnost dodávky přebytků elektřiny do sítě, a to i za tržní cenu.

V rámci tohoto systému podpory by povinně vykupující vykupoval přetoky elektřiny vyrobené FVE za tržní cenu. Tato situace byla v ekonomickém modelu střešní FVE analyzována formou ocenění hodinových přetoků hodinovými cenami denního trhu OTE za rok 2014. Výsledky analýzy tohoto systému jsou obsaženy v následující tabulce:

Tabulka 12: Výsledky ekonomické analýzy instalace střešní FVE – povinný výkup přetoků do elektrizační soustavy

	Kategorie odběru D02d	Kategorie odběru D25d ³
Čistá současná hodnota (NPV)	-102 479 Kč	-98 605 Kč
Vnitřní výnosové procento (IRR)	-3,42%	-3,12%
Prostá doba návratnosti	Nenávratné	Nenávratné
Diskontovaná doba návratnosti	Nenávratné	Nenávratné
Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	40%	36%

Z porovnání s ekonomickou analýzou současného stavu (Tabulka 10:) je zřejmé, že při vstupních parametrech základního scénáře (Tabulka 9:) se v případě povinného výkupu přetoků (Tabulka 12:) vnitřní výnosové procento zlepšilo zejména u větších instalací FVE. Zároveň však v případě základního scénáře (instalovaný výkon FVE 4,5 kWp při roční spotřebě 4,5 MWh) je instalace takového systému stále ekonomicky nenávratná.

³ Výsledky jsou platné pro odběr D25d s dobou platnosti nízkého tarifu 22:00 – 6:00. Spínání nízkého tarifu v denních hodinách pro tuto kategorii odběru zhoršuje významně ekonomické ukazatele.

Výsledky citlivostní analýzy závislosti ihned zužitkovatelné výroby FVE (resp. některých ekonomických ukazatelů) na velikosti instalovaného výkonu FVE při zachování neměnné roční spotřeby odběrného místa (4,5 MWh) pro systém povinného výkupu přebytků jsou obsaženy v následující tabulce:

Tabulka 13: Citlivostní analýza – povinný výkup přebytků

	D02d			D25d		
Výkon FVE	Vnitřní výnosové procento (IRR)	Diskontovaná doba návratnosti	Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Vnitřní výnosové procento (IRR)	Diskontovaná doba návratnosti	Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě
(kWp)	(%)	(let)	(%)	(%)	(let)	(%)
0,5	3,44%	19,0	100%	4,95%	16,2	100%
1,0	3,01%	20,0	94%	4,37%	17,1	90%
1,5	2,13%	Nenávratné	81%	2,93%	Nenávratné	76%
2,0	0,83%	Nenávratné	70%	1,49%	Nenávratné	65%
2,5	-0,30%	Nenávratné	61%	0,25%	Nenávratné	56%
3,0	-1,25%	Nenávratné	54%	-0,79%	Nenávratné	49%
3,5	-2,07%	Nenávratné	48%	-1,68%	Nenávratné	44%
4,0	-2,79%	Nenávratné	44%	-2,45%	Nenávratné	40%
4,5	-3,42%	Nenávratné	40%	-3,12%	Nenávratné	36%
5,0	-3,99%	Nenávratné	37%	-3,71%	Nenávratné	33%

Systém povinného výkupu přetoků do elektrizační soustavy sebou nese také nevýhody, zejména navýšení cen ostatních odběratelů v důsledku zvýšení platby za činnost povinně vykupujícího. Zároveň tento systém může vytvářet další problém – v případě prodeje přebytků elektřiny za tržní cenu, může být nahlíženo na tuto činnost jako na podnikání, což by znamenalo návrat ke stavu před novelizací energetického zákona – pro takovouto činnost by patrně byla opět nutná licence pro výrobu elektřiny.

Dílčí závěr:

Pozitivním přínosem zavedení systému povinného výkupů přebytků výroby elektřiny za tržní cenu by bylo mírné zlepšení ekonomického potenciálu FVE, kdy by přebytky výroby znamenaly pro výrobce nenulový, avšak spíše symbolický příjem. Důležitější je spíše úspora nákladů na systémy akumulace či omezování přetoků do sítě.

- Podmínkou pro výkup může být určitý minimální stupeň využití vyrobené energie přímo ve vlastní spotřebě (např. 50%) a schopnost distribuční sítě absorbovat přetoky.
- Samostatně by však tento nástroj podpory nebyl dostačující pro dosažení požadované 15 leté diskontované návratnosti střešních FVE.
- Negativním efektem by bylo mírné zvýšení ceny elektřiny pro ostatní odběratele v důsledku zvýšení platby za činnost povinně vykupujícího

- Tento systém může však vytvářet i další problém – v případě prodeje přebytků elektřiny za tržní cenu, může být nahlíženo na tuto činnost jako na podnikání, což by znamenalo návrat ke stavu před novelizací energetického zákona – pro takovou činnost by patrně byla opět nutná licence pro výrobu elektřiny

Z hlediska ekonomického potenciálu nepřináší povinný výkup přetoků významné zlepšení oproti současnému stavu, tzn. ekonomický potenciál střešních FVE je cca 5 krát nižší než technický potenciál.

6.2.4 Net-metering

Zjednodušeně můžeme Net-metering popsat jako systém, kdy výrobce (např. domácnost) dodává přetoky z výroby elektřiny FVE do elektrizační soustavy. Suma elektřiny těchto přetoků je výrobcí v rámci vyúčtování (měsíčního či ročního) započtena oproti odebrané elektřině v daném poměru, tzn. celková fakturovaná částka za roční spotřebu elektrické energie vychází z následujícího vzorce:

$$\text{roční fakturovaná částka} = \text{fixní náklady} + \text{variabilní cena}^4 * (\text{elektřina odebraná z ES} - \text{přetoky do ES} * K_{NM})$$

Při ekonomické analýze byl uvažován přepočítací koeficient net-meteringu K_{NM} ve výši = 1, tedy za 1 kWh dodanou do sítě v libovolném časovém pásmu je možno odebrat 1 kWh dodanou ze sítě, opět v libovolném časovém pásmu. Toto nastavení je ideální pro výrobce, nicméně jsou diskutována i jiná nastavení.

Výhodou tohoto systému je skutečnost, že v případě přiměřeného dimenzování FVE (ideálně kdy výroba z FVE nepřekračuje roční spotřebu OM), se systém chová, jako kdyby byla celá výroba FVE ihned spotřebována v OM. Výsledky analýzy takového systému pro střešní instalace FVE jsou obsaženy v následující tabulce:

Tabulka 14: Výsledky ekonomické analýzy instalace střešní FVE – systém Net - metering

	Kategorie odběru D02d	Kategorie odběru D25d ⁵
Čistá současná hodnota (NPV)	14 500 Kč	46 477 Kč
Vnitřní výnosové procento (IRR)	3,72%	5,22%
Prostá doba návratnosti	14,3	12,6
Diskontovaná doba návratnosti	18,5	15,8
Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě (v rámci Net meteringu)	100%	100%

Net-metering je možno poměrně bez problémů zavést v zemích, kde je trh s elektřinou silně regulován a stupeň liberalizace trhu je nízký. V zemích, kde je úroveň regulace omezená a na liberalizovaném trhu operují vzájemně si konkurující obchodníci s elektřinou je zavedení

⁴ Stejně jako v současném stavu by se snížení množství fakturované elektřiny mělo týkat pouze položek vztažených k dodávce z ES (sílová elektřina, distribuce, SyS, daň z elektřiny). Platby POZE a OTE by měly být nadále hrazeny z celkové spotřeby OM.

⁵ Výsledky jsou platné pro odběr D25d s dobou platnosti nízkého tarifu 22:00 – 6:00. Spínání nízkého tarifu v denních hodinách pro tuto kategorii odběru zhoršuje významně ekonomické ukazatele.

tohoto systému problematické, protože bez zapojení obchodníků s elektřinou a regulačních zásahů do jejich podnikání není fungování net-meteringu reálné.

Nevýhody resp. problémy takového systému v rámci liberalizovaného trhu s elektřinou jsou následující:

- Problém rozdílných hodnot komodit – problém pro obchodníka – odběratel obchodníkovi dodává přetoky z výroby, které mají pro obchodníka nízkou až žádnou hodnotu (špatná predikovatelnost přetoků, nerovnoměrnost dodávky atd.). Oproti tomu by měl obchodník odběrateli „odpustit“ dodávku v ceně cca 1 400 – 1 900 Kč/MWh. Tento problém by mohl být částečně řešen např. činnostmi povinně vykupujícího, což by však znamenalo další výrazné navýšení nákladů tohoto subjektu, resp. výrazné navýšení plateb ostatních odběratelů (či státního rozpočtu), kteří by tyto dodatečné náklady hradili.
- Problém „vodárenského efektu“ – systém by dále snižoval množství elektřiny, na které jsou rozloženy fixní náklady provozovatelů ES. V důsledku tohoto efektu by tedy tento systém opět zvyšoval cenu pro ostatní odběratele. Tento efekt by měl být částečně eliminován zavedením nového tarifního systému, který však může znamenat snížení ekonomického potenciálu instalace FVE.
- Navýšení nákladů distributora – v případě přílišné saturace trhu (nadměrný instalovaný výkon střešních FVE v jedné lokalitě) může docházet k situacím, kdy lokalita není schopna spotřebovat výrobu střešních FVE na hladině nízkého napětí a docházelo by k přetoku přes transformátory na hladinu vysokého napětí. Ve stávajícím stavu by náklady distributora spojené s přetoky do vyšších hladin napětí byly přeneseny téměř rovnoměrně na všechny odběratele. V případě systému Net-metering by tyto náklady nesli rovněž všichni odběratelé, ale vlivem „vodárenského efektu“ by odběratelé, kteří tyto náklady skutečně vyvolali, platili paradoxně méně.

Dílčí závěr:

Zavedení systému Net-metering by jednoznačně znamenalo zlepšení ekonomického potenciálu FVE. U typických instalací by bylo možno diskontovanou dobu návratnosti snížit na 15 - 16 let, přičemž podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě odběrného místa by již nebyl tak limitujícím faktorem jako je tomu v současnosti.

Na druhou stranu by zavedení systému Net-metering přineslo řadu komplikací a v celkovém důsledku by mohlo znamenat navýšení cen ostatních odběratelů. Vzhledem k vysoké úrovni liberalizace trhu s elektřinou v ČR lze předpokládat, že zavedení systému net-metering není reálné bez zapojení obchodníků s elektřinou, z čehož vyplývají následující překážky:

- Problém rozdílných hodnot komodit
- Problém „vodárenského efektu“
- Navýšení nákladů distributora

Výše uvedené překážky jsou dle zpracovatele posudku zásadní a bez výrazné politické vůle k prosazení systému net-metering je prosazení tohoto systému podpory ve stávajícím prostředí ČR velmi málo pravděpodobné.

Doporučujeme proto směřovat úsilí směrem k systémům podpory, kde je reálnější dosažení konsensu a prosazení systému - konkrétně je to přímá investiční podpora instalací FVE.

V případě zavedení systému net-metering může být ekonomický potenciál střešních FVE rovnocenný až potenciálu technickému (cca 7 GWp).

6.2.5 Investiční podpora instalací FVE

Jako politicky nejschůdnější, z hlediska možnosti přímé kontroly státu snadno kontrolovatelný a regulovatelný a z hlediska vedlejších dopadů nejméně konfliktní se jeví systém přímé investiční podpory instalací FVE.

Potřebná investiční podpora pro dosažení dostatečně atraktivní návratnosti (uvažována 15-letá diskontovaná návratnost) závisí opět především na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě odběrného místa.

V ekonomické analýze nebyla uvažována možnost přetoků přebytků výroby do sítě - technické řešení instalace FVE je tedy uvažováno včetně zařízení omezujícího přetoky do sítě a jednoduchého řízení spotřeby.

Na pomezí mezi standardní instalací a akumulacím systémem jsou systémy s akumulací přebytků vyrobené energie do teplé vody. Zde se jedná o investičně mírně náročnější řešení (+ cca 5-15000 Kč/kW), nicméně vyšší investiční náročnost znamená přínosy v úspoře energie na ohřev teplé vody, proto dle názoru zpracovatele studie není nutno dotovat vícenáklady spojené s instalací zařízení pro využití přebytků vyrobené energie pro ohřev teplé vody a takto řešené systémy je možno vnímat jako systémy bez akumulace, pouze s vyšším stupněm využití vyrobené energie.

Následující tabulka obsahuje výsledky citlivostní analýzy – výpočet potřebné investiční dotace pro různou velikost instalovaného FV zdroje, resp. různý podíl výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě příslušného odběrného místa. Ostatní vstupní parametry jsou konstantní dle základního scénáře (viz. Tabulka 9:).

Po zavedení nového tarifního systému v roce 2017 může dojít k částečným změnám v ekonomice FVE systémů, nicméně tyto změny nebylo doposud možno kvantifikovat. Předpokládáme, že tyto změny nebudou zásadního charakteru a mohou mít na ekonomiku střešních FVE i mírně pozitivní efekt (vzhledem k eliminaci platby na podporu výkupu OZE za elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu a jejímu „zastropování“).

Tabulka 15: Citlivostní analýza – investiční podpora FVE

	D02d			D25d		
Výkon FVE	Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Potřebná dotace pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti		Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Potřebná dotace pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti	
(kWp)	(%)	(Kč/kWp)	(% z investice)	(%)	(Kč/kWp)	(% z investice)
0,5	100%	8 327 Kč	19%	100%	2 906 Kč	6%
1,0	94%	10 196 Kč	23%	90%	5 788 Kč	13%
1,5	81%	15 088 Kč	34%	76%	13 009 Kč	29%
2,0	70%	20 163 Kč	45%	65%	18 725 Kč	42%
2,5	61%	24 174 Kč	54%	56%	23 184 Kč	52%
3,0	54%	27 313 Kč	61%	49%	26 646 Kč	59%
3,5	48%	29 831 Kč	66%	44%	29 387 Kč	65%
4,0	44%	31 884 Kč	71%	40%	31 591 Kč	70%
4,5	40%	33 596 Kč	75%	36%	33 394 Kč	74%
5,0	37%	35 042 Kč	78%	33%	34 895 Kč	78%

Z tabulky je patrné, že pro realizaci předpokládaného potenciálu rodinných a bytových domů (4,5 kWp/dům – viz. kapitola 5.1.5) by bylo nutno dosáhnout investiční dotace cca 33,6 tis. Kč/ kWp (cca 70% předpokládané investiční částky).

V případě, že by byl kladen důraz jak na podporu rozvoje střešních FVE a využití jejich potenciálu, tak i na optimální využití vyrobené energie, je nutno podporu cílit na optimálně dimenzované systémy (cca 2,5 - 3,5 kW). U takto dimenzovaných je pak stupeň využití vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě vyšší (50-60%) a zároveň potřebná výše podpory pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti nižší (cca 23-30 tis. Kč/kWp)

V případě investiční podpory se jedná o relativně jednoduchý systém, kde má stát prostřednictvím omezování výše alokované částky určené na investiční podporu, přímou kontrolu nad instalovaným výkonem FVE a celkovou výší vyplacené podpory.

Částečnou nevýhodou může být finanční náročnost takového systému pro stát, což však lze eliminovat např. čerpáním evropských fondů (např. program OPPIK či OPŽP) nebo hradit náklady v rámci výnosů z prodeje emisních povolenek (např. program Nová zelená úsporám).

Nevýhodou oproti systému investiční podpory na pořízení bateriových systémů je potenciální možnost maření velké části vyrobené elektřiny z FVE – vhodnějším řešením by byla dodávka přebytků do sítě i za nulovou cenu (předpokládáme, že v případě nulových cen není třeba licence).

Dílčí závěr

Pro realizaci plného technického potenciálu střešních FVE a při realizaci FVE o průměrném výkonu 4,5 kWp by bylo nezbytné zavedení investičních dotací ve výši cca 33,6 tis. Kč/kWp.

Výše uvedená dotace však nezaručuje optimální využití vyrobené energie. V případě, že by byl kladen důraz jak na podporu rozvoje střešních FVE a využití jejich potenciálu, tak i na optimální využití vyrobené energie, je nutno podporu cílit na optimálně dimenzované systémy (cca 2,5 - 3,5 kW). U takto dimenzovaných je pak stupeň využití vyrobené elektřiny ve vlastní spotřebě vyšší (50-60%) a zároveň potřebná výše podpory pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti nižší (cca 23-29 tis. Kč/kWp)

Výhodou investičních dotací je přehlednost a kontrolovatelnost systému. Náklady takového systému by bylo možno hradit z výnosů prodeje emisních povolenek nebo evropských fondů.

Nevýhodou oproti investiční podpoře fotovoltaických systémů s akumulací elektřiny v bateriích je potenciální maření části výroby FVE (vhodnějším řešením by byla dodávka přetoků obchodníkovi za nulovou cenu).

Doporučená kritéria pro dotační programy, která by zejména měla omezit nevhodně dimenzované systémy jsou následující:

- minimální využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu 50%
- strop výše dotace ve výši 100 tis. Kč
- maximální jednotková výše dotace 30 tis. Kč/kWp
- stejná kritéria by měla být použita jak pro FVE systémy s omezením přetoků elektřiny do sítě, tak i pro systémy s využitím přebytků elektřiny pro ohřev teplé vody.
- Obdobně definovaná kritéria by měla být nastavena i pro FV systémy s akumulací elektřiny v bateriích, po prvních dotačních výzvách je důležité, aby došlo k vyhodnocení efektivity poskytnutých dotací a případné úpravě nastavení dotačních kritérií.

V případě zastropování dotace na 100 tis. Kč by sice při současných investičních nákladech nebylo možno realizovat plný technický potenciál střešních FVE, ekonomický potenciál by však byl oproti technickému potenciálu pouze o cca 20% nižší (5,6 GWp).

6.2.6 Investiční podpora instalací FVE s akumulací v bateriích

Fotovoltaické systémy zahrnující akumulaci elektřiny v bateriích pro její zpětné využití, jsou investičně výrazně náročnější, nicméně v posledních letech je možno zaznamenat velmi dynamický vývoj, kdy ceny baterií či integrovaných systémů (měniče/regulátory/baterie) postupně klesají a na trh se dostávají inovovaná řešení a produkty.

V případě zahrnutí využití bateriových systémů pro uskladnění potenciálních přetoků a jejich využití pro vlastní spotřebu, byly využity v ekonomickém modelu následující dodatečné vstupní parametry/předpoklady střešní FVE:

- Náklady na instalaci FVE včetně bateriového systému (vč. DPH) – použity měrné investiční náklady 90 tis. Kč/kWp. Investiční náklady pro systém střešní FVE s využitím bateriových systémů byly aproximovány na základě informací z dodavatelského trhu střešních FVE v ČR. Cena předpokládá využití bateriových systémů střední třídy.
- Předpoklad – použitá měrná investiční cena systému s bateriemi by měla zajistit vhodnou konfiguraci systému, tzn. při této investiční ceně, předpokládáme využití takové kapacity bateriových systémů (a dostupného výstupního výkonu), která bude odpovídající instalovanému výkonu střešní FVE a roční spotřebě odběrného místa.
- Pro zjednodušení model zanedbává rozdílnou životnost bateriového systému a ostatních fotovoltaických technologií (v praxi bude životnost baterie záviset na počtu nabíjecích/vybíjecích cyklů).
- Účinnost systému skladování elektřiny byla stanovena odhadem na 70% (nebyl proveden detailní hodinový výpočet). V praxi tato účinnost bude záviset na vlastní účinnosti bateriového systému a na hodinových profilech nabíjení/ vybíjení baterií (vliv max. vstupního/výstupního výkonu baterie) apod.
- Jako základní scénář investiční podpory pořízení bateriových systémů byla použita varianta výše dotace stanovené jako rozdíl investičních nákladů systému s bateriemi a systému bez baterií dle, tzn.:

$$\text{výše dotace (Kč/kWp)} = \text{cena systému s bateriemi (Kč/kWp)} - \text{cena systému bez baterií (Kč/kWp)} = 90\,000 \text{ Kč/kWp} - 45\,000 \text{ Kč/kWp} = 45\,000 \text{ Kč/kWp}$$

Tabulka 16: Výsledky ekonomické analýzy instalace střešní FVE – investiční podpora pořízení bateriových systémů

	Kategorie odběru D02d		Kategorie odběru D25d ⁶	
	Bez dotace	S dotací ⁷	Bez dotace	S dotací
Čistá současná hodnota (NPV)	-233 054 Kč	-30 554 Kč	-210 315 Kč	-7 815 Kč
Vnitřní výnosové procento (IRR)	-4,52%	1,38%	-3,56%	2,60%
Prostá doba návratnosti	Nenávratné	17,6	Nenávratné	15,8
Diskontovaná doba návratnosti	Nenávratné	Nenávratné	Nenávratné	Nenávratné
Potřebná dotace pro dosažení 15-leté diskontované návratnosti	60 387 Kč/ kWp		56 451 Kč/kWp	

⁶ Výsledky jsou platné pro odběr D25d s dobou platnosti nízkého tarifu 22:00 – 6:00. Spínání nízkého tarifu v denních hodinách pro tuto kategorii odběru zhoršuje významně ekonomické ukazatele.

⁷ Pozn: Kalkulace ve sloupci s dotací reprezentuje dotaci pouze ve výši rozdílu ceny FVE s použitím a bez použití bateriových systémů (45 tis. Kč/ kWp), tzn. výše této dotace nezajišťuje dosažení 15-leté diskontované návratnosti.

Dílčí závěr

Pro realizaci plného technického potenciálu střešních FVE s využitím bateriových systémů by bylo nezbytné zavedení investičních dotací ve výši 55 – 60 tis. Kč/ kWp. Výše dotace na tento systém tedy musí být pro dosažení požadavku 15-leté diskontované návratnosti vyšší než investiční rozdíl střešní FVE s využitím a bez využití bateriových systémů.

Výhodou investičních dotace na pořízení bateriového systému oproti systému bez baterií jsou vyšší environmentální přínosy a vyšší efektivita využití vyrobené energie ve vlastní spotřebě odběrného místa. Nevýhodou oproti systému bez baterií je potřeba vyšší míry investiční podpory.

Doporučená kritéria pro dotační programy pro FV systémy s akumulací v bateriích jsou analogická s kritérii pro systémy bez baterií:

- minimální využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu 70%
- strop výše dotace ve výši 100 tis. Kč
- maximální jednotková výše dotace 60 tis. Kč/kWp

Výše uvedené nastavení znamená, že ekonomicky návratné s dotací budou jen menší systémy do cca 2-2,5 kW, nicméně jedná se o prvotní krok a s „nastartováním“ trhu a poklesem cen akumulačních technologií lze předpokládat, že se návratnými postupně stanou i systémy o vyšším výkonu. Po prvních dotačních výzvách je velmi důležité, aby došlo k vyhodnocení efektivity poskytnutých dotací a aktuální situace na trhu fotovoltaických a akumulačních systémů a případné úpravě nastavení dotačních kritérií.

Vzhledem k tomu, že rozptýlené zdroje a akumulace energie v domácnostech i v podnikatelském a veřejném sektoru mohou být významným prvkem podporujícím jak rozvoj elektromobility, tak i konceptu „chytrých sítí“, doporučujeme užší integraci podpory akumulace elektřiny se systémy podpory elektromobility (dotace, speciální tarify pro domácnosti/podnikatele využívající elektromobily apod.) a tzv. „chytrých sítí“. V případě vhodně nastavených a vzájemně integrovaných systémů podpory tak může dojít k rozvoji fotovoltaických systémů s akumulací nejen v domácnostech, ale i dalších sektorech (veřejný sektor, služby, malé a střední podniky apod.).

V případě zastropování dotace na 100 tis. Kč by sice při současných investičních nákladech nebylo možno realizovat plný technický potenciál střešních FVE, ekonomický potenciál by však byl oproti technickému potenciálu o cca 50% nižší (3,5 GWp).

7 VÝVOJ CEN ELEKTŘINY Z FOTOVOLTAICKÝCH MODULŮ DO ROKU 2025 (2040)

7.1 Trendy vývoje fotovoltaického trhu

V Evropě došlo k prudkému nárůstu fotovoltaického trhu po roce 2008, který kulminoval v roce 2011, avšak v důsledku omezení systémů podpory ve většině zemí došlo k poklesu, a v roce 2014 se trh dostal zhruba na úroveň roku 2008. Jedinými zeměmi, kde došlo k nárůstu instalovaných kapacit o více, než 1 GW ročně, byly v roce 2014 Německo a Velká Británie.

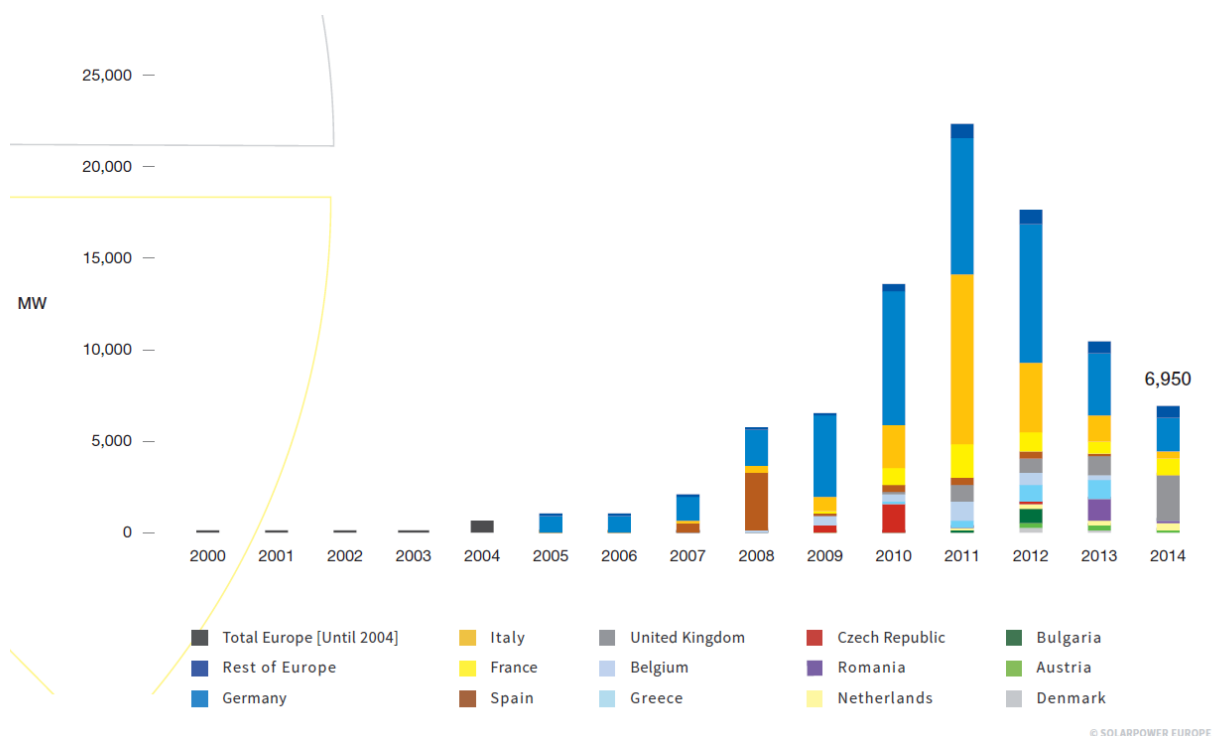
Koncem roku 2014 bylo v Evropě instalováno přes 88 GW fotovoltaických zdrojů.

Evropa, však již není ve světě lídrem - v roce 2014 bylo v Evropě instalováno cca 6,95 GW nových fotovoltaických zdrojů, což je pouze cca 15,5% z celosvětově instalovaného výkonu (45 GW) v tomto roce. Klíčovým „tahounem“ světového trhu se od roku 2013 stala Čína.

Dle krátkodobé predikce sdružení Solarpower Europe [6] lze do roku 2019 předpokládat nárůst instalovaného výkonu fotovoltaiky v Evropě o cca 80%.

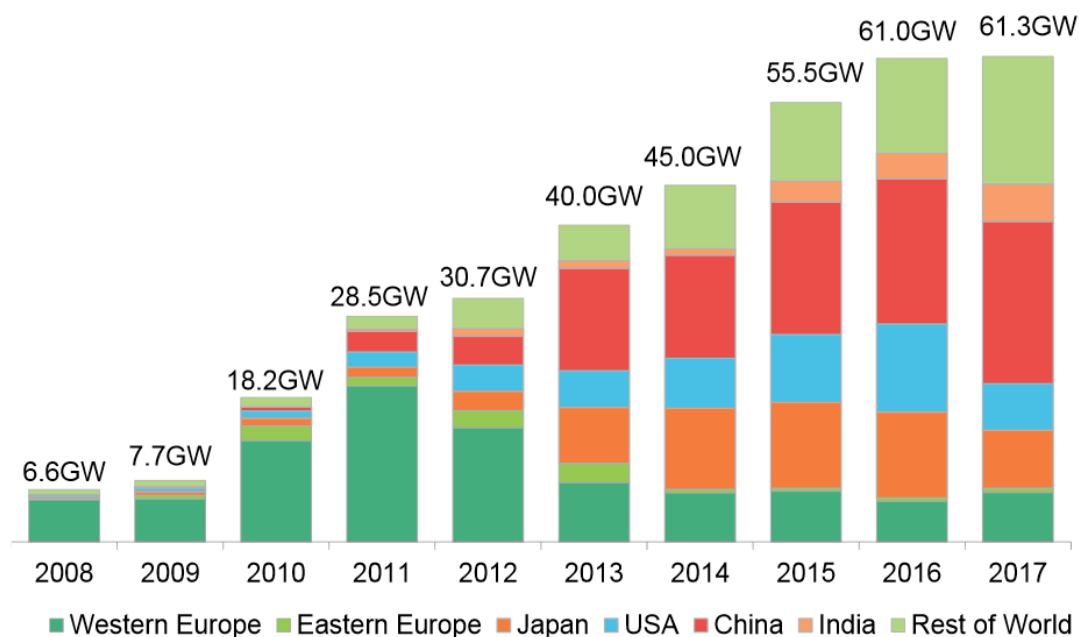
Dle scénářů Bloomberg New Energy [9] by fotovoltaika měla zůstat sektorem č. 1 v oblasti nově instalovaných kapacit celosvětově po následujících 25 let s přenesením klíčové části příspěvku na malé střešní systémy. V Evropě lze předpokládat, že podíl fotovoltaiky vzroste z 8% v roce 2014 na 22% v roce 2040.

Obrázek 7 Vývoj fotovoltaického trhu v Evropě



Zdroj: Solarpower Europe

Obrázek 8 Vývoj globálního fotovoltaického trhu v posledních letech a krátkodobý konzervativní výhled



Zdroj: Bloomberg New Energy Finance [14]

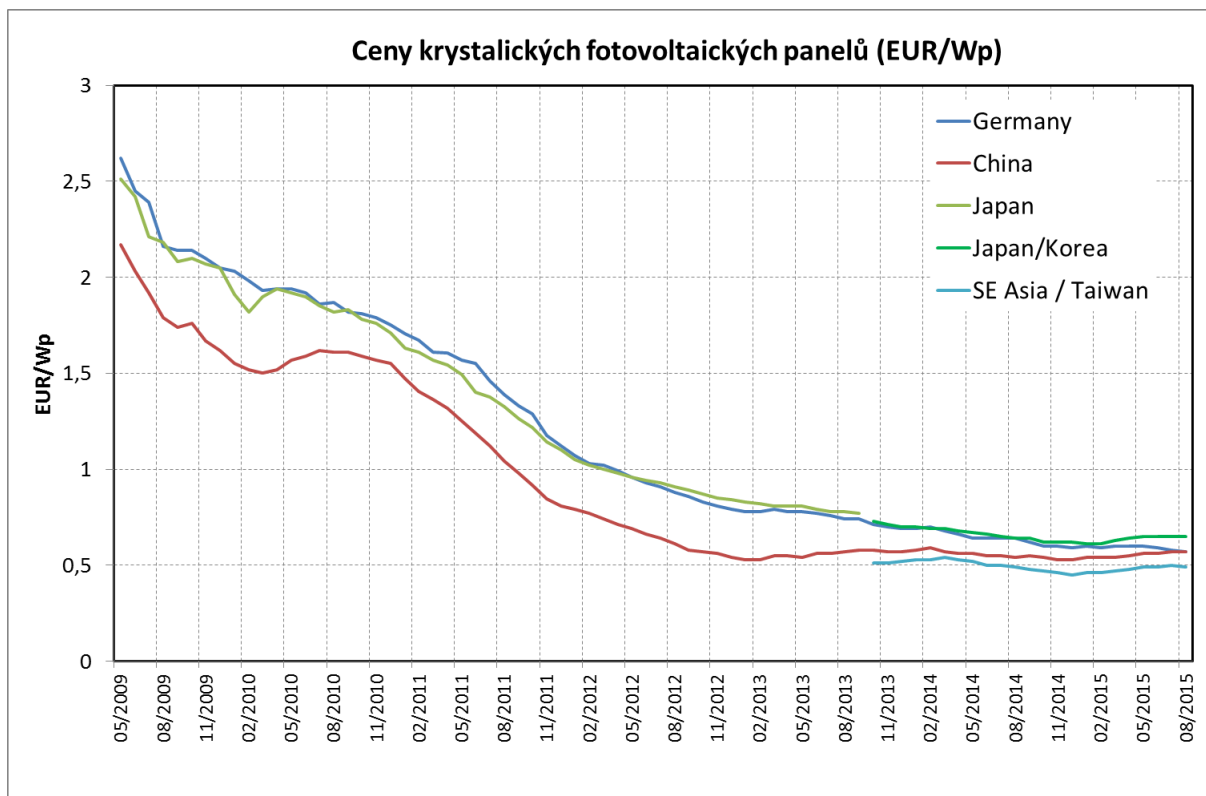
7.2 Trendy vývoje cen fotovoltaických technologií

Fotovoltaické panely zaznamenaly v uplynulých letech výrazný pokles cen související s výrazným nárůstem trhu, nárůstem výrobních kapacit a zefektivnění a zlevnění výroby. Na druhou stranu došlo k výrazným turbulencím na trhu způsobeným příliš rychlým náběhem poptávky v důsledku velkoryse nastavených systémů podpory v Evropě v letech 2008-2012 následného omezení těchto systémů podpory a přesunu klíčové části fotovoltaického trhu z Evropy do Číny, zbytku Asie a Ameriky.

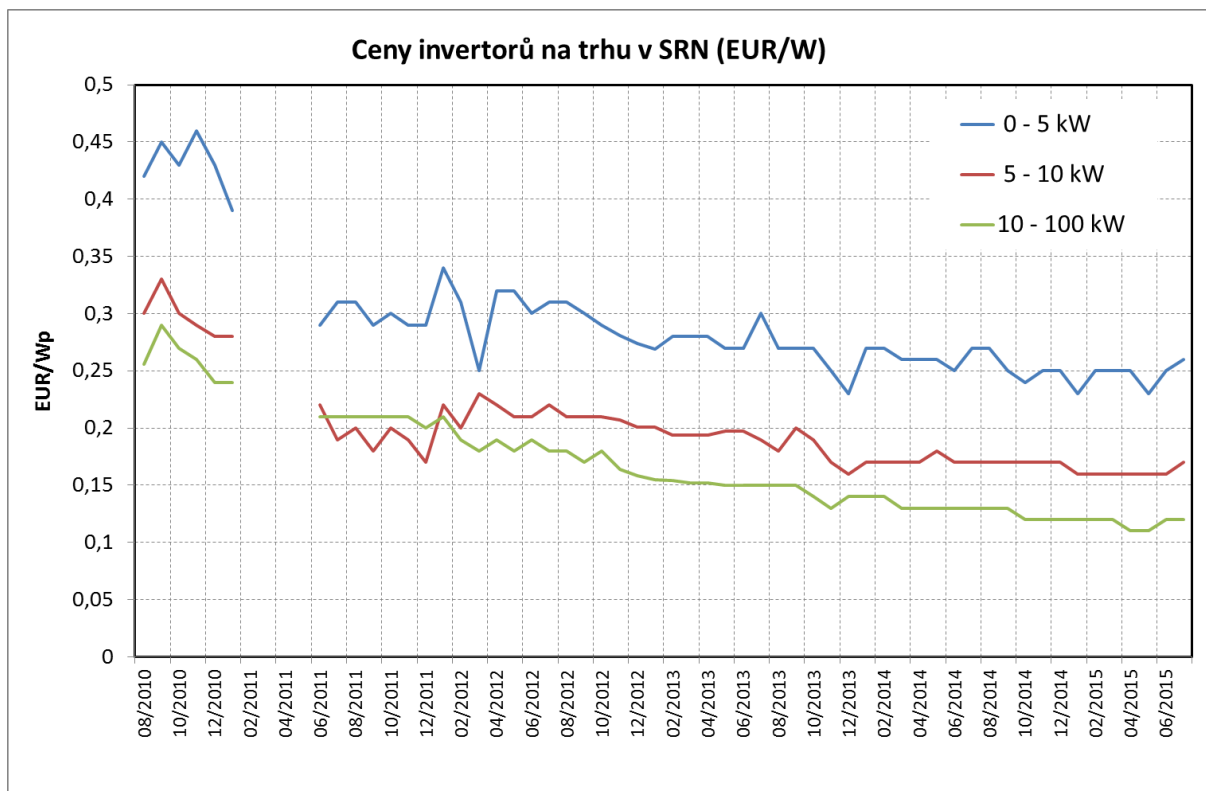
Zejména pokles poptávky v Evropě a výrazný pokles cen panelů i střídačů po roce 2010 znamenal ekonomické problémy a bankrot řady výrobců těchto technologií z Evropy a USA a přesun výrobní základy do Číny. Trhy v USA a Evropě na vývoj reagovaly celními omezeními, zejména na FV panely z Číny, což způsobilo zpomalení poklesu cen FV panelů v letech 2013 - 2015. V případě, že toto omezení trhu skončí, můžeme předpokládat pokračování poklesu cen FV technologií.

Ceny krystalických fotovoltaických panelů klesly mezi srpnem 2010 a srpnem 2015 o cca 65 - 70%. Ceny fotovoltaických střídačů v kategorii 10 - 100 kW poklesly mezi lety 2010 - 2015 o více než 50%, u střídačů nižších výkonů došlo k poklesu cen o cca 38 - 45%. K zásadnímu poklesu došlo do konce roku 2013, od té doby ceny víceméně stagnují.

Obrázek 9 Vývoj cen krystalických FV panelů



Zdroj: PVXCHANGE



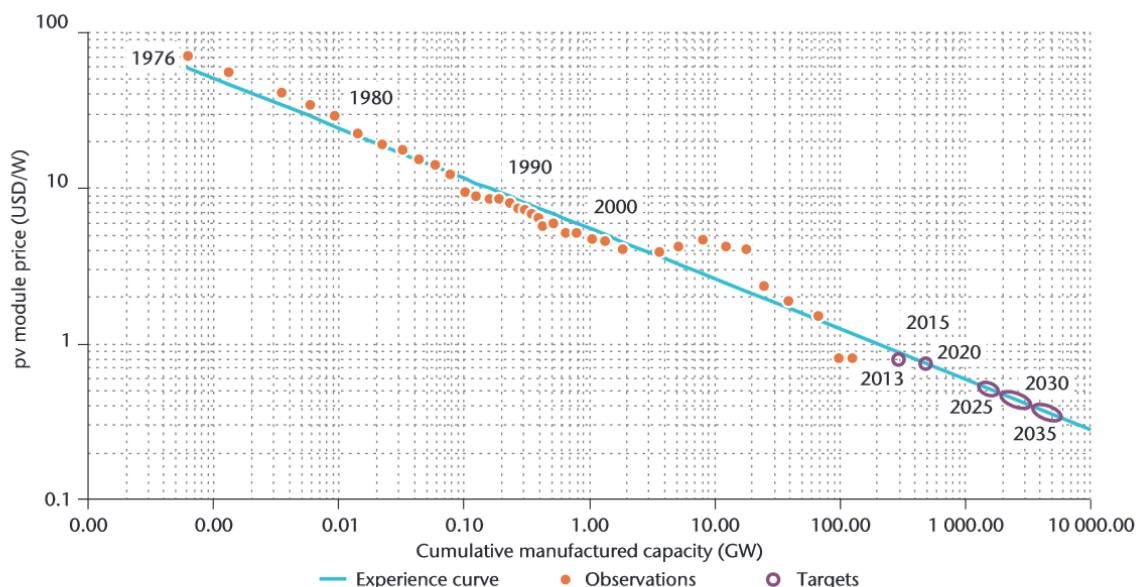
Zdroj: PHOTON Price Index

Budoucí rozvoj trhu a cen technologií je obtížně predikovatelný a jsou na něj rozdílné názory, nicméně je možno konstatovat, že na další rozvoj trhu a podíl fotovoltaiky budou mít vliv následující faktory:

- Zvyšování úrovně účinnosti stávajících technologií a vývoj nových fotovoltaických technologií s vyšší účinností či nižší měrnou cenou.
- Další snižování ceny fotovoltaických systémů - za posledních cca 30 let docházelo k efektu, kdy se cena FV panelů snižovala o cca 20% s každým zdvojnásobením trhu (tzv. Learning Curve / křivka učení).
- Postupné dosahování konkurenceschopnosti fotovoltaiky (grid parity) na dílčích trzích.
- Další politický a legislativní tlak na snižování emisí a skleníkových plynů.
- Trend decentralizace energetických zdrojů a budování tzv. „chytrých sítí“ [7] včetně akumulace energie.

U velkých (utility-scale) fotovoltaických systémů lze do roku 2040 počítat s dalším snížením investiční náročnosti o cca 50%. Tento předpoklad koresponduje se závěry Evropské fotovoltaické technologické platformy [10], dle které by do roku 2030 mělo dojít k poklesu cen fotovoltaických systémů o dalších 30-50%.

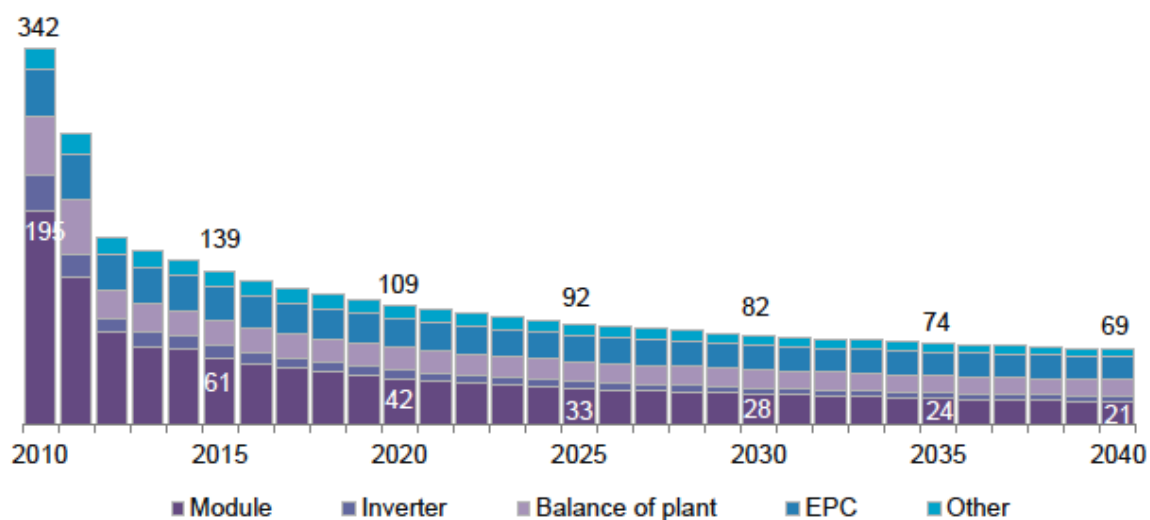
Obrázek 10 Předpoklad vývoje cen fotovoltaických panelů na základě křivky učení



Notes: Orange dots indicate past module prices; purple dots are expectations. The oval dots correspond to the deployment starting in 2025, comparing the 2DS (left end of oval) and 2DS hi-Ren (right end).

Zdroj: IEA Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy 2014 [7]

Obrázek 11 Předpoklad vývoje cen velkých (utility-scale) fotovoltaických systémů do roku 2040 USD/W - střední scénář



Zdroj: Bloomberg New Energy Finance

7.3 Stanovení současné výrobní ceny elektřiny z FVE

Pro stanovení současné výrobní ceny elektřiny z FVE byly použity následující vstupní předpoklady (v souladu s parametry základního scénáře – vzi. Tabulka 9:):

- **Instalovaný výkon FVE: 4,5 kWp** (průměrný instalovatelný výkon střešní FVE na RD a BD dle 5.1.5).
- **Předpoklad roční měrné výroby FVE: 950 kWh/kWp** (suma hodinových hodnot výroby elektřiny z běžné střešní FVE kalkulovaná SW PVSYST na základě hodinových dat o dlouhodobém osvitu z databáze METEONORM pro přibližně průměrnou lokalitu ČR).
- **Náklady na instalaci FVE vč. DPH: 45 000 Kč/kWp** (hodnota aproximována na základě informací z dodavatelského trhu střešních FVE v ČR).
- **Životnost FVE: 20 let** (předpokládaná životnost střešní FVE).
- **Roční provozní náklady FVE vč. DPH: 500 Kč/kWp/rok** (odhad zpracovatele studie na základě provozních nákladů obdobně velikých již realizovaných střešních FVE).

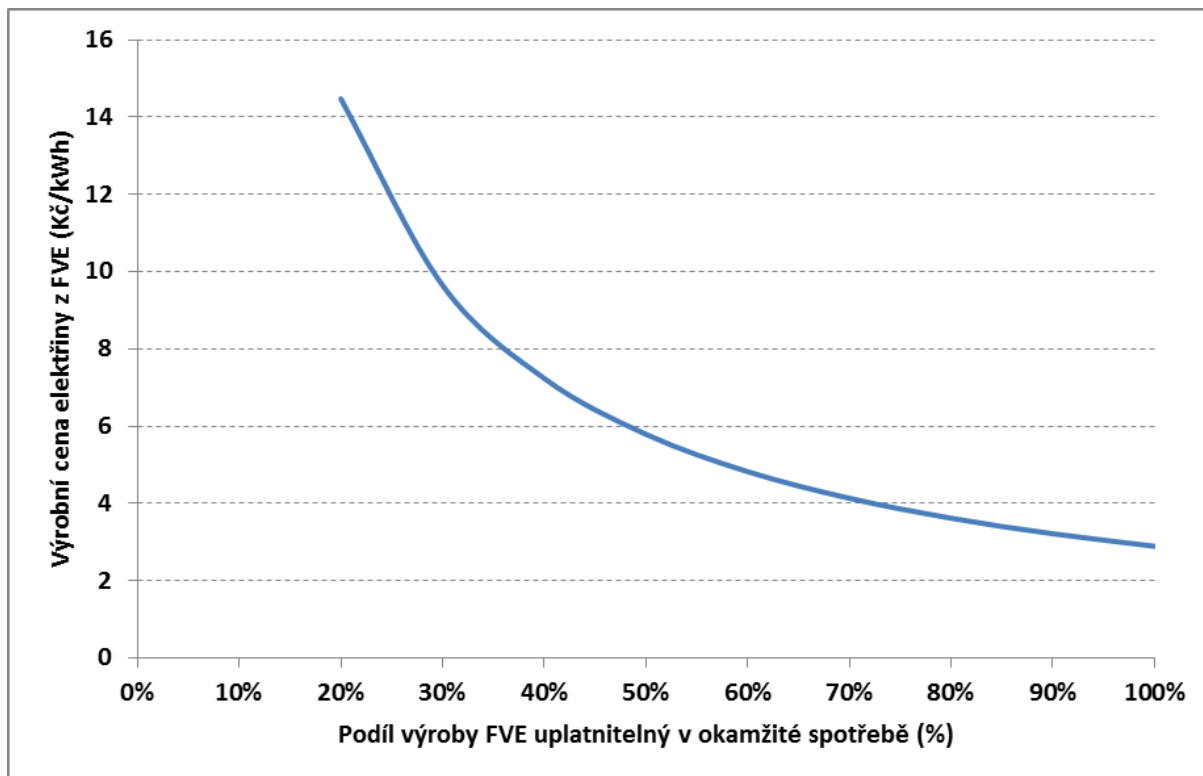
Na základě výše uvedených vstupních parametrů byla **výrobní cena elektřiny vyrobené ze střešní FVE stanovena na 2,89 Kč/kWh**.

Tato výrobní cena však představuje stav, kdy je všechna vyrobená elektřina zužitkována ve vlastní spotřebě odběrného místa. V případě, že je zužitkována pouze část výroby (např. omezováním výkonu střídače pro eliminaci přetoků do ES) je výrobní cena elektřiny z FVE vyšší. Tuto závislost analyzuje následující tabulka a graf citlivostní analýzy:

Tabulka 17: Citlivostní analýza – závislost výrobní ceny elektřiny z FVE na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě

Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Výrobní cena elektřiny z FVE (Kč/kWh)
20%	14,47
30%	9,65
40%	7,24
50%	5,79
60%	4,82
70%	4,14
80%	3,62
90%	3,22
100%	2,89

Obrázek 8: Citlivostní analýza – závislost výrobní ceny elektřiny z FVE na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě



Pro srovnání výrobní ceny elektřiny z FVE s tržní cenou elektřiny, resp. relevantními položkami ceny vč. DPH (silová elektřina, platba za distribuci, daň z elektřiny – tzn. platby vztahující se k množství elektřiny odebranému z ES) byly použity ceny z ceníku ČEZ Comfort 2015 pro domácnosti kategorie D02d a D25d (běžný ceník největšího dodavatele pro nejběžnější kategorie odběru). Pro kategorii D25d byly pro zjednodušení použity položky ceny odpovídající úspoře ve vysokém tarifu. Výsledky srovnání jsou obsaženy v následující tabulce:

Tabulka 18: Srovnání úspory plynoucí z výroby elektřiny ve FVE

	D02d	D25d
Výrobní cena elektřiny z FVE (při 100% zužitkování výroby)	2,89 Kč/kWh	2,89 Kč/kWh
Tržní cena relevantních cenových položek ⁸	3,51 Kč/kWh	3,95 Kč/kWh
Úspora	0,61 Kč/kWh	1,06 Kč/kWh

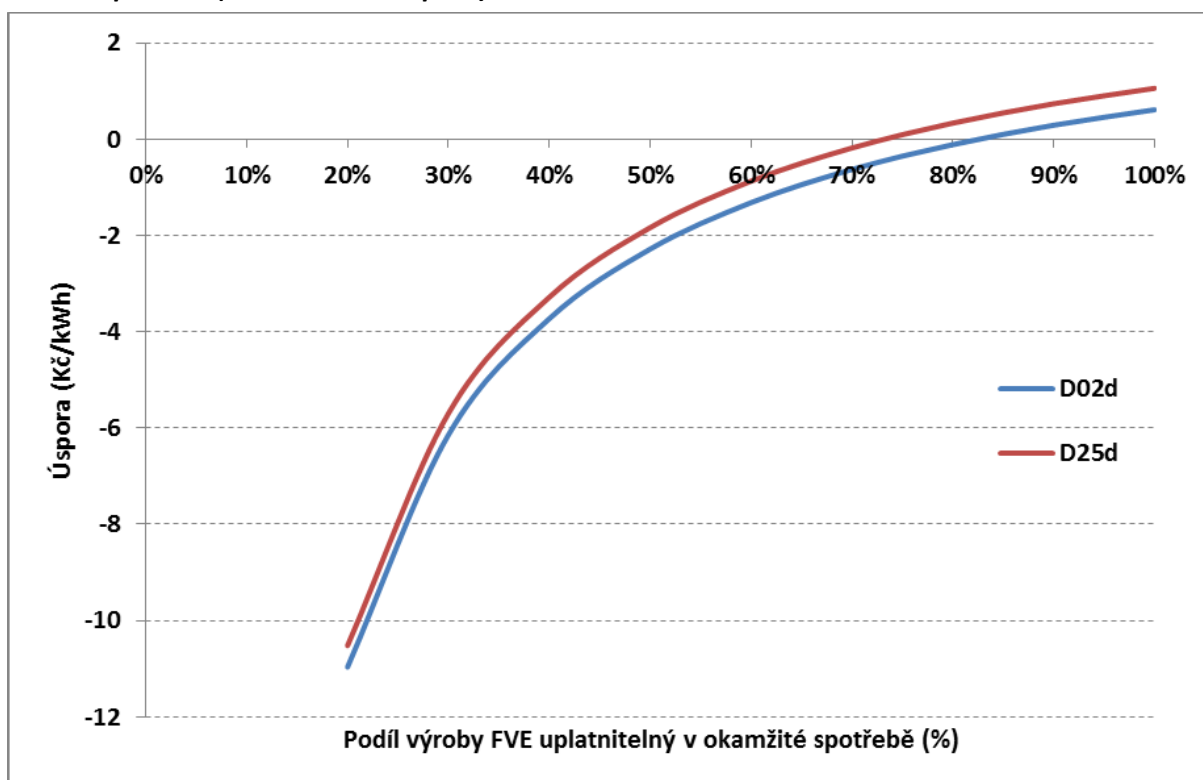
Výše jednotkové úspory je samozřejmě rovněž závislá na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě. Citlivostní analýza závislosti úspory na tomto podílu je obsažena v následující tabulce a grafu:

⁸ Položky ceny, jež je možno uspořit vlastní výrobou (silová elektřina, variabilní platba za distribuci).

Tabulka 19: Citlivostní analýza – závislost úspory na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě (kladné číslo = úspora)

Podíl výroby FVE uplatnitelný v okamžité spotřebě	Úspora D02d (Kč/kWh)	Úspora D25d (Kč/kWh)
20%	-10,97	-10,52
30%	-6,14	-5,70
40%	-3,73	-3,28
50%	-2,28	-1,84
60%	-1,32	-0,87
70%	-0,63	-0,18
80%	-0,11	0,33
90%	0,29	0,74
100%	0,61	1,06

Obrázek 9: Citlivostní analýza – závislost úspory na podílu výroby FVE uplatnitelné v okamžité spotřebě (kladné číslo = úspora)



Z citlivostní analýzy je zřejmé, že v případě jednotarifní kategorie D02d je dosahováno úspory od 85% podílu využití výroby FVE v okamžité spotřebě. U dvoutarifní kategorie D25 je dosahováno úspory od cca 75% podílu využití výroby.

8 VYHODNOCENÍ DOPADŮ FOTOVOLTAICKÝCH ELEKTRÁREN NA EKONOMIKU ČR

Výstavba nových FVE má pozitivní dopady na daňové příjmy státu a rovněž zaměstnanost.

8.1 Příjmy z výběru daní a DPH

DPH

Nově realizované FVE budou mít za důsledek nárůst příjmu státu za DPH v okamžik realizace těchto instalací. Z hlediska příjmu DPH je realizace malých střešních systémů jednoznačně pozitivní, pokud jsou projekty realizovány v sektoru neplátců DPH, jako jsou domácnosti či veřejný sektor. Vzhledem k tomu, že převážná část instalací je předpokládána v sektoru domácností, je tato podmínka splněna. Je ovšem třeba počítat s poklesem příjmů za DPH za nenakoupenou elektřinu v budoucích letech. Vzhledem k tomu, že se předpokládá, že stát preferuje vyšší jednorázový příjem, než příjem rozprostřený do budoucích let, je toto vnímáno jako pozitivní přínos. Při předpokládané investiční náročnosti FVE 45 000 Kč/kW a využití snížené sazby DPH 15% (při dodání FVE dodavatelským způsobem jako zhodnocení stavby) lze z každé instalované MW předpokládat příjem cca 6,75 mil. Kč. **Při předpokládané roční instalaci cca 50 MW dle NAP-OZE a předpokladu, že cca 1/2 systémů by byly systémy s bateriovou akumulací a vyšší investiční náročností (cca 90 tis. Kč/kW) by pak roční příjem státu z DPH za fotovoltaické instalace činil cca 500 mil. Kč.**

Daň z příjmu

Dalším pozitivním přínosem je daň z příjmu instalačních firem. Pokud bychom předpokládali zdaněný zisk těchto firem ve výši 10% ročního obrátu, by příjmy státu v případě roční instalace cca 50 MW dle NAP-OZE a předpokladu, že cca 1/2 systémů by byly systémy s bateriovou akumulací činily **cca 64 mil. Kč**

8.2 Zaměstnanost

Výstavba FVE bude mít pozitivní vliv na zaměstnanost. V roce 2010 v době vrcholícího boomu fotovoltaiky v ČR vytvořil dle studie CZREA z roku 2010 fotovoltaický průmysl přes 4000 pracovních míst - z toho cca 1500 pracovníků ve výrobě, 2000 při instalaci, 400 v obchodu a cca 100 ve výzkumu a vývoji.

Dle studie Ústavu geoniky AV ČR z roku 2014 byla zaměstnanost v oboru fotovoltaiky v ČR v roce 2010 dokonce vyšší - cca 8000 pracovníků, v roce 2012 pak klesla na cca 1500 pracovníků. Na základě vývoje trhu a těchto ukazatelů se předpokládá současný stav cca 1200 - 1500 pracovníků, v současnosti se věnujících převážně údržbě a provozování stávajících FVE.

Studie CZREA z roku 2010 [1] uvádí potřebu cca 15 pracovních míst na roční instalaci cca 1 MW výkonu v malých FV systémech. Studie agentury IRENA [11] uvádí cca 18-20 pracovních míst na MW.

Při předpokladu roční instalace cca 50 MW dle scénáře NAP-OZE by to znamenalo minimálně 750-1000 nových pracovních míst. Vytvoření a udržení těchto pracovních míst je podmíněno setrvalým konstantním meziročním přírůstkem instalací FVE. Sekundárními

benefity pro stát by byly příjmy z daně z příjmů fyzických osob a nevyplacené sociální dávky či podpory v nezaměstnanosti.

Dílčí závěr

Pokud bude dosaženo roční instalace fotovoltaických systémů ve výši 50MW v souladu s NAP-OZE znamená to z hlediska daňových a sociálních dopadů:

- Okamžité daňové přínosy pro stát v odhadované výši cca 500 mil. Kč na DPH a 64 mil. Kč na dani z příjmů právnických osob.
- Vytvoření cca 750 - 1000 pracovních míst.
- sekundární benefity jako příjmy z daně z příjmů fyzických osob a nevyplacené sociální dávky či podpory v nezaměstnanosti.

9 LITERATURA / REFERENCE

- [1] Bechník, B: Zaměstnanost ve fotovoltaickém průmyslu v České republice, CZREA pro CZEPHO, 2010
<http://www.czrea.org/files/pdf/studie/studie-zamestnanostFV.pdf>
- [2] Bufka, A., Rosecký, D.: Obnovitelné zdroje energie v roce 2013 - Výsledky statistického zjišťování, MPO ČR, 2014
<http://www.mpo.cz/dokument153790.html>
- [3] Dvořák, P., Martinát, S.: obnovitelné zdroje energie a zaměstnanost v České republice, Ústav geoniky AV ČR, 2014
http://is.muni.cz/do/econ/soubory/katedry/kres/4884317/48596005/083_2014.pdf
- [4] Energetický regulační úřad - Informace o držitelích licencí
<http://www.eru.cz/cs/licence/informace-o-drzitelich>
- [5] European Commission - Directorate-General for Energy - Energy datasheets - EU-28, June 2015. <https://ec.europa.eu/energy/en/statistics/country>
- [6] Global Market Outlook For Solar Power / 2015 - 2019, Solarpower Europe, 2015
<http://www.solarpowereurope.org/media/downloads/>
- [7] IEA Technology Roadmap - Solar Photovoltaic Energy - 2014 Edition, IEA, 2014
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapSolarPhotovoltaicEnergy_2014edition.pdf
- [8] Jakubes, J., Járka, V.: Odborný odhad realizovatelného střešních FVE do 30 kW v horizontu roku 2020, ENA pro CZEPHO, 2012
- [9] NEW ENERGY OUTLOOK 2015 - Powering a Changing World, Bloomberg New Energy Finance, 2015
<http://www.bloomberg.com/company/new-energy-outlook/>
- [10] Press release - PV costs to decrease by 30-50% by 2030 - 3 september 2015, European Photovoltaic Technology Platform, 2015
http://www.eupvplatform.org/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&t=1443874411&hash=e4a53bdc83f9e8feecbc208c3eebacc999a2256b&file=fileadmin/Documents/Press_release/150903_PV_TP_press_release_LCOE_report.pdf
- [11] Renewable Energy and Jobs, IRENA, 2013
<http://www.irena.org/rejobs.pdf>
- [12] RESTEP - interaktivní mapa OZE pro regionální udržitelné plánování v energetice
<http://restep.vumop.cz>
- [13] The EU Tracking Roadmap 2015 - Keeping Track of Renewable Energy - Targets towards 2020, EUFORES, 2014
http://www.keepontrack.eu/contents/publicationseutrackingroadmap/eu_roadmap_2015.pdf
- [14] Wang, X.: 2015 PV MARKET OUTLOOK - Bloomberg New Energy Finance, 2015
http://d335hnnegk3szv.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/837/2015/06/Xiaoting-Wang_2015-06-15-2015-PV-Market-Outlook.pdf