

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2010

Vít Pechlát

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra strukturální politiky EU a rozvoje venkova KSP

Studijní program: N6208 Ekonomika Management

Studijní obor: Obchodní podnikání

**Analýza podpory solární energie ze zdrojů Evropské unie
v Jihočeském kraji**

Vedoucí diplomové práce

doc. Ing. Eva Cudlínová, CSc.

Autor:

Vít Pechlát

2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Analýza podpory solární energie ze zdrojů EU v jihočeském regionu vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, v souladu s §47 b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů

V Českých Budějovicích, 7.9. 2010

Vít Pechlát

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí své práce doc. Ing. Evě Cudlínová, CSc. za odborné konzultace, cenné připomínky a rady.

Obsah

1. Úvod	- 2 -
2. Situace ve spotřebě energie a jejích zdrojích.....	- 4 -
2.1. Spotřeba energie v EU.....	- 4 -
2.2. Spotřeba energie v ČR.....	- 7 -
3. Legislativa v oblasti obnovitelných zdrojů energie	- 11 -
3.1. Legislativní rámec v EU.....	- 11 -
3.2. Legislativní rámec v ČR.....	- 12 -
3.3. Vývoj motivačních nástrojů v ČR.....	- 15 -
3.3.2 Mechanismus výkupních cen a zelených bonusů	- 16 -
3.3.3. Současná podpora solární elektřiny a její budoucí vývoj	- 17 -
4. Získávání energie ze Slunce.....	- 19 -
5. Hlavní překážky a přínosy využití sluneční energie	- 22 -
5.1. Překážky	- 22 -
5.1.2. Přínosy.....	- 28 -
6. Cíl, hypotézy, metodika.....	- 29 -
7. Ekonomické hodnocení investic.....	- 31 -
7.1. Úvod do ekonomického hodnocení investic.....	- 31 -
7.2. Cash flow	- 31 -
7.3. Stanovení cash flow	- 32 -
7.4. Čistá současná hodnota	- 32 -
8. Energetická strategie Jihočeského kraje	- 34 -
9. Analýza konkrétních projektů využití sluneční energie v Jihočeském regionu	- 36 -
9.1. Úvod do problematiky.....	- 36 -
9.2. Rozmístění solárních elektráren v Jihočeském kraji v závislosti na intenzitě slunečního záření.....	- 38 -
9.3. Ekonomická efektivnost solární elektrárny na příkladu analýzy fotovoltaické elektrárny v Bušanovicích	- 41 -
10. Závěr.....	- 47 -
Bibliografie	- 52 -
Seznam tabulek, grafů a obrázků	- 55 -
Seznam příloh.....	- 57 -

1. Úvod

„Půjdu kamkoliv, pokud je to kupředu.“

David Livingstone, cestovatel

V posledních letech se lidé posouvají kupředu především v ochraně životního prostředí. Ať už strach z globálního oteplování či uvědomění si zodpovědnosti vůči Zemi má za následek růst ekologického vnímání napříč společenskými vrstvami. Ruku v ruce s růstem populace, a tím pádem i vyšší energetickou náročností lidstva, vychází najevo problém se ztenčujícími se zásobami fosilních paliv. Existuje mnoho studií predikujících jejich brzké vyčerpání. Stále se sice objevují nová naleziště ropy a nové způsoby těžby, ale lidstvo již dnes musí přemýšlet, jakým směrem povede další vývoj.

Dnes se jako jedna z nejvýhodnějších alternativ nabízí produkce energie z obnovitelných zdrojů (OZE). Jedná se především o vodní, větrné a sluneční elektrárny a spalování biomasy. Každý z vyjmenovaných typů má svá pro i proti. Největší nedostatek, který spojuje téměř všechny obnovitelné zdroje energie, je nízký energetický výkon oproti klasickým spalovacím elektrárnám. Je nutné investovat ještě mnoho finančních prostředků a energie, aby bylo možné je naplno využít. Výrobcům elektřiny se stále několikanásobně vyplatí stavět jaderné a spalovací elektrárny oproti větrným či solárním.

Všechny vyspělé státy se ale již dnes snaží o rozvoj alternativních zdrojů energie. Jednou z cest je podpora investic pomocí dotovaných výkupních cen elektřiny. Stavba nových elektráren podnítí výrobce k vývoji nových technologií, což znamená velký posun vpřed.

Tato diplomová práce s názvem „Analýza podpory solární energie ze zdrojů EU v jihočeském regionu“ je zaměřena právě na jednu oblast alternativních zdrojů energie, která je v současné době velmi diskutovaným tématem. Práce má za cíl popsat situaci v oblasti využívání solární energie v Jihočeském kraji. Následně

pak na základě postauditu fotovoltaické elektrárny Bušanovice posoudit, zda investice do alternativních zdrojů energie představuje ziskovou příležitost.

V teoretické části je popsána spotřeba elektřiny uvnitř Evropské unie a především v České Republice. Dále je zmíněn jejich přístup k problematice obnovitelných zdrojů energie. To znamená, jaké je aktuální legislativní pozadí OZE na obou úrovních a jaké jsou možnosti získání finančních prostředků z evropských a národních fondů. Součástí literární rešerše je také základní charakteristika získávání energie ze Slunce a popis ekonomického hodnocení investic.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na analýzu využití solární energie v Jihočeském kraji a hodnocení rentability solární elektrárny v Bušanovicích. Nejdříve byly definovány cíle, hypotézy a metodika. Dále samotná analýza sekundárních dat z Energetického regulačního úřadu a provedení postauditu elektrárny v Bušanovicích. V diskuzi jsou poté srovnány hypotézy s výsledky praktické části. Navíc jsou rozebrány přínosy a nedostatky solární technologie současnosti.

Pro ekonomické hodnocení jakékoliv investice je nutné znát několik ukazatelů, které nám pomohou v rozhodování zda projekt realizovat. Jedná se hlavně o čistou současnou hodnotu, vnitřní výnosové procento, dobu návratnosti a finanční toky peněz v průběhu projektu. Těmto ukazatelům je v diplomové práci věnována samostatná kapitola.

Práce navazuje na bakalářskou práci Alternativní zdroje energie jako podnikatelská příležitost, která byla zaměřena na elektrárnu v Bušanovicích. Diplomová práce rozšiřuje téma na Jihočeský kraj a fotovoltaické elektrárny v souvislosti s dotacemi pro alternativní zdroje energie.

2. Situace ve spotřebě energie a jejích zdrojích

2.1. Spotřeba energie v EU

Tabulka 1: Výroba a spotřeba energie v EU v letech 2003-2008

<i>GWh</i>	2003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008
výroba energie	3216146	3 289225	3 310 402	3 353 514	3 367 592	3 374 182
spotřeba energie	2668 202	2 723 399	2 762 591	2 823 713	2 843 553	2 855 561

Zdroj: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Z tabulky je patrné, že spotřeba i výroba energie v EU nepatrně rostla. Se zvyšováním životní úrovně jde ruku v ruce i nárůst spotřeby energií. Na druhou stranu se však zlepšují i technologie a ty napomáhají snižovat energetickou náročnost elektrických zařízení.

Největším evropským vývozcem elektřiny v uplynulém roce byla Francie, která vyvezla přes 65 000 gigawat hodin, následovalo Německo, Švýcarsko a Česko. Naopak nejvíce; téměř 49 000 gigawat hodin dovážela Itálie. Druhou nejvíce dovážející zemí bylo Nizozemsko následované Portugalskem.

Při srovnání roku 2006 a 2009 se ukazuje, že přebytky elektřiny v jednotlivých zemích, kromě Česka a Španělska, se snižují. To se dá vysvětlit zvyšující se domácí spotřebou v jednotlivých zemích a odstávkou některých zdrojů energie.

(1)

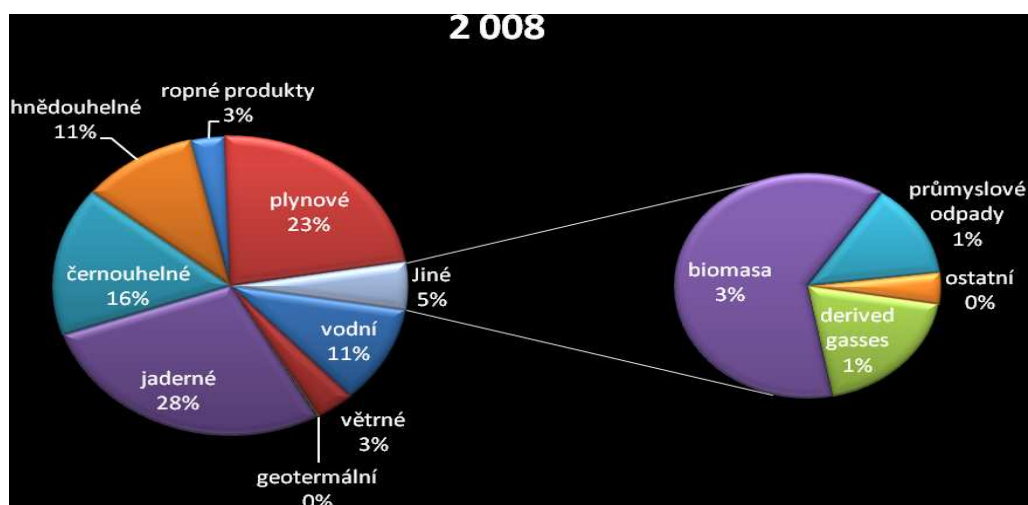
Tabulka 2: Podíl jednotlivých zdrojů energie na výrobě v letech 2003-2008

<i>GWh</i>	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	% rok 2008
Vodní	338 307	357 147	341 744	344 348	344 236	359 185	10,65
Větrné	44 358	58 815	70 485	82 306	104 337	118 733	3,52
geotermální	5 434	5 523	5 397	5 615	5 772	5 714	0,17
Jaderné	995 860	1 008 437	997 699	989 877	935 277	937 236	27,78
černouhelné	624 740	615 710	589 526	612 923	604 227	543 035	16,09
hnědouhelné	380 533	368 557	379 719	374 045	357 390	358 233	10,62
ropné produkty	162 593	145 764	139 123	131 932	110 030	104 498	3,10
Plynové	564 948	616 191	661 589	681 255	733 291	774 773	22,96
derived gasses	30 361	31 533	31 744	30 830	35 072	33 508	0,99
Biomasa	57 915	68 851	80 685	90 128	100 760	107 855	3,20
průmyslové odpady	10 632	12 411	11 233	7 758	33 521	23 694	0,70
Ostatní	465	286	1 458	2 497	3 679	7 718	0,23
Celkem	3 216 146	3 289 225	3 310 402	3 353 514	3 367 592	3 374 182	100

Zdroj: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Z tabulky je patrný nárůst vodních, větrných, plynových a hlavně „ostatních“ elektráren. Solární elektrárny jsou patrně zařazeny do kategorie ostatní. Jejich vliv na celkovou výrobu byl v roce 2008 zanedbatelný. V letech 2009 – 2010 však fotovoltaické systémy zaznamenaly ještě větší boom. Podrobněji bude rozebrán na příkladu České republiky.

Graf 1: Podíl jednotlivých zdrojů energie na výrobě v roce 2008



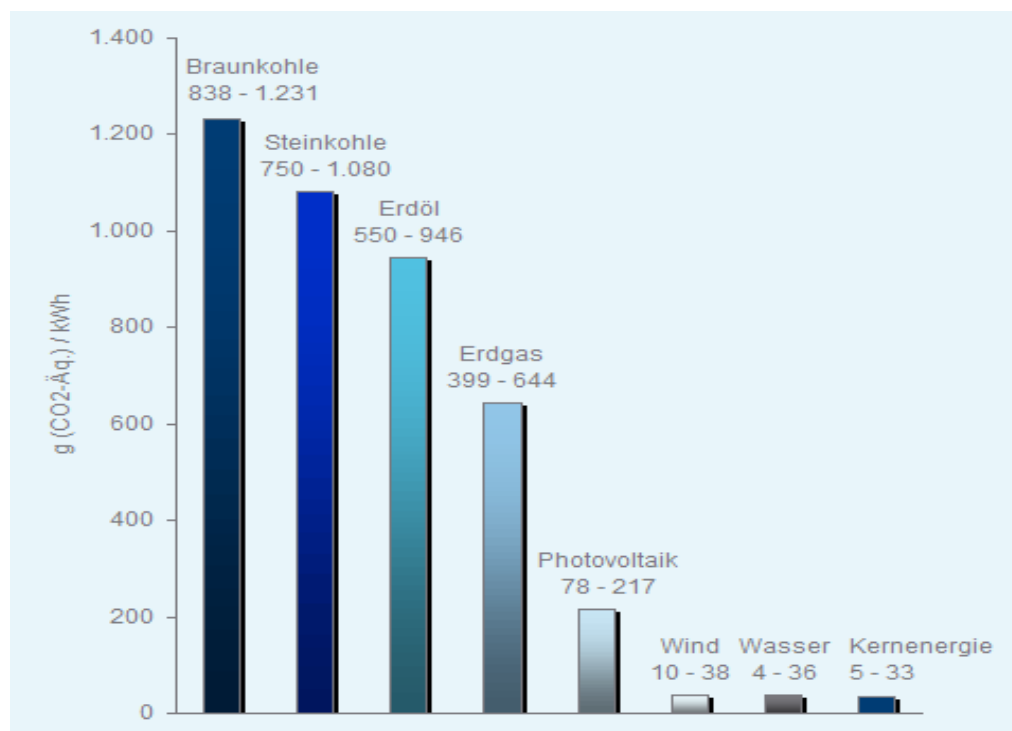
Zdroj: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

V Evropské unii byly v roce 2008 největším generátorem energie jaderné elektrárny s 28% celkového objemu. V těsném závěsu jsou elektrárny plynové. Tradiční znečišťovatelé ovzduší – hnědo a černouhelné elektrárny dají dohromady 27 % výkonu. Solární elektrárny jsou zařazeny v kategorii „ostatní“ a v roce 2008 měly zanedbatelný vliv na celkovou výrobu energie v EU.

Pro úplnost je třeba přidat graf znázorňující emise CO₂ jednotlivých energetických zdrojů. Svislá osa grafu udává ekvivalent emisí CO₂ v gramech v přepočtu na vyrobenou kWh. Na vodorovné ose jsou prezentovány jednotlivé zdroje, v pořadí od nejvyšších emisí k nejnižším.

Fotovoltaické elektrárny si vedou mnohem lépe než klasické tepelné elektrárny. Na druhou stranu mají mnohem více emisí CO₂ než elektrárny vodní, větrné i jaderné. Je to dáno především vysokou energetickou náročností při výrobě solárních panelů a jejich kratší životností.

Graf 2: Emise CO₂ podle typů elektráren



Zdroj: www.kernenenergie.de

Legenda:

Braunkohle – hnědé uhlí; Steinkohle – černé uhlí; Erdöl – ropa; Erdgas – zemní plyn; Photovoltaik – fotovoltaika (sluneční elektrárny); Wind – vítr; Wasser – voda; Kernenergie – jaderná energie

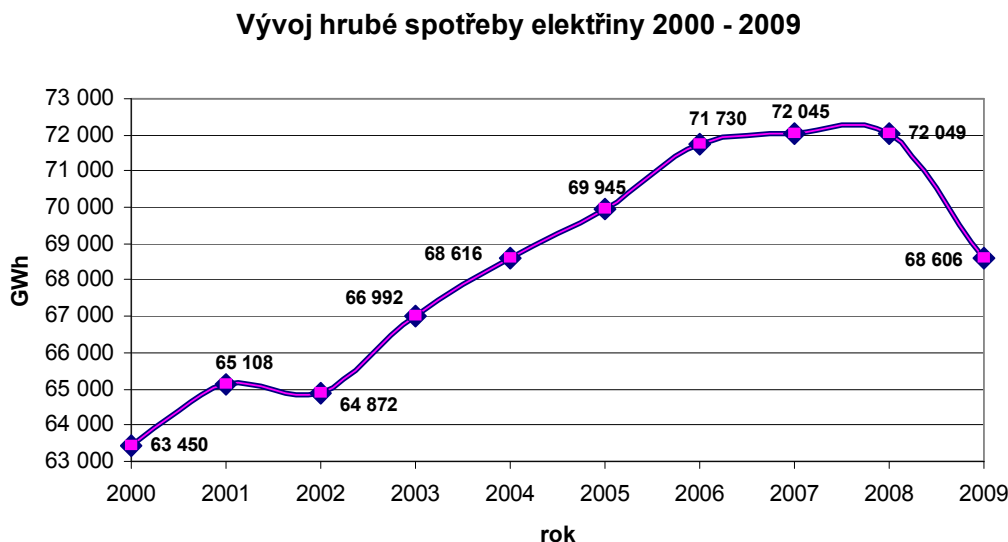
Odhad budoucích energetických potřeb

Podle International Energy Agency se má světová spotřeba energie do roku 2030 zvýšit o 55 % (roční nárůst spotřeby energie má činit 1,8 %), do roku 2050 se má zvýšit o 100 %. K tomu spotřeba energie v rozvojových zemích přispěje ze 74 % (z toho 45 % činí nárůst spotřeby energie v Číně a Indii). Spotřeba energie v Evropě, Severní Americe a rozvinutých státech Asie má stagnovat, resp. se má zvyšovat jen mírně. Další analýzy dospěly k závěru, že při zachování současných trendů nebude celosvětová poptávka po energii nejméně do poloviny století pokryta odpovídající nabídkou. (2)

2.2. Spotřeba energie v ČR

Vývoj spotřeby energie od roku 2000 až do roku 2009 ukazuje následující graf 3.

Graf 3: Vývoj spotřeby elektřiny v ČR



Zdroj: Energetický regulační úřad

Celková tuzemská (hrubá) spotřeba elektřiny včetně ztrát v sítích a spotřeby na přečerpání dosáhla v roce 2009 hodnoty 68,6 TWh, což znamená pokles o 4,8 procenta ve srovnání s rokem 2008. Na celkovém poklesu se nejvíce podíleli velkooběratelé, a to 9 procenty. Spotřeba maloodběratelů a domácností poklesla pouze o 0,4 procenta. Ročního maxima zatížení soustavy bylo dosaženo dne 14. ledna 2009 v 17 hod. s brutto spotřebou ve výši 11 159 MW. Ve srovnání s rokem 2008, kdy roční maximum spotřeby dosáhlo dne 14. února v 15 hod. hodnoty 10 880 MW, to bylo o 179 MW (o 2,6 procenta) více. Na pokrytí tuzemské spotřeby se import elektřiny ze zahraničí podílel téměř stejně, jako v předchozím roce (celkově bylo importováno pouze o 101 GWh více). Na straně výroby byl během celého roku patrný vliv preference obnovitelných zdrojů ve výrobě elektřiny, zejména solárních elektráren, a to v důsledku legislativních opatření na jejich podporu. (3)

V roce 2009 bylo z České republiky exportováno 24,2 TWh, dovezlo se 10,5 TWh. Volná obchodovatelná kapacita na přeshraničních vedeních ve směru do České republiky nabízená v ročních a měsíčních aukcích společností ČEPS, a. s. umožňovala v roce 2009 teoreticky importovat nejméně 25 TWh, což je více než 40 procent celkové netto spotřeby České republiky v daném roce. (3)

Tabulka 3: Struktura zdrojů dle velikosti instalovaných výkonů v r. 2009

Typ zdroje	Velikost instalovaného výkonu	Podíl v %
Parní elektrárny	10 720 MW	58,5
Jaderné elektrárny	3 830 MW	20,9
Vodní elektrárny vč. Přečerpávacích	2 183 MW	11,9
Plynové a paroplynové elektrárny	935 MW	5,1
Alternativní zdroje	658 MW	3,6

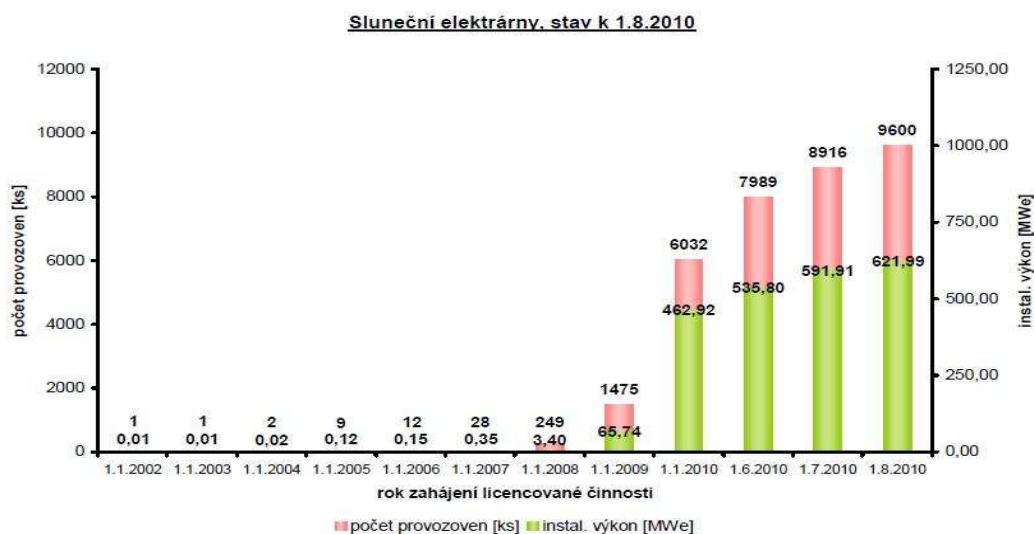
Zdroj: Energetický regulační úřad

V roce 2009 se zvýšil celkový instalovaný výkon elektráren oproti roku 2008 o 602 MW. Z toho instalovaný výkon parních elektráren včetně kogenerace

vzrostl proti roku 2008 o 35 MW, instalovaný výkon plynových a spalovacích elektráren se meziročně zvýšil o 37 MW. U obnovitelných a alternativních zdrojů došlo k celkovému meziročnímu nárůstu výkonu o 468 MW. Více než 425 MW tvořilo zvýšení výkonu u fotovoltaických elektráren. (3)

V nejbližších třech letech (do roku 2012) se nepředpokládá uvedení žádného nového velkého zdroje s instalovaným výkonem nad 50 MW spalujícího fosilní paliva či využívajícího jadernou energii do provozu. Z důvodů stálé podpory obnovitelných zdrojů lze očekávat výstavbu většího počtu těchto zdrojů o menších jednotkových výkonech. V podmínkách České republiky má největší perspektivu rozvoje spalování biomasy v lokálních teplárnách, v omezené míře lze také očekávat výstavbu malých vodních a větrných elektráren. Pro ostatní obnovitelné zdroje nejsou na území České republiky vhodné, resp. optimální, podmínky. Přesto zaznamenáváme zvýšený zájem o fotovoltaické elektrárny vlivem významného poklesu investičních nákladů. (1) Ten je způsoben především poklesem ceny kvůli menšímu odbytů solárních panelů v době krize, a také levnějšími výrobky z Číny. V nejbližších několika letech lze očekávat další výstavbu elektráren využívajících obnovitelné zdroje až do celkové výše několika stovek MW instalovaného výkonu. (3)

Graf 4: Počet a výkon připojených solárních elektráren k 1.8.2010



Zdroj: www.eru.cz

Fotovoltaické systémy mají v současné době z hlediska výroby elektřiny stále zanedbatelný přínos, je však zřejmé, že instalovaný výkon prudce roste.. Podle informací Energetického regulačního úřadu (ERU) bylo k 1.8.2010 uděleno 9600 licencí na výrobu elektrické energie s celkovým instalovaným výkonem přes 620 MWp. To znamená stonásobný nárůst instalované kapacity oproti roku 2008. Nejčastěji se jedná o systémy do 5 kWp či 3 kWp. Největší udělená licence byla pro systém o velikosti přes 3,3 MWp. Největší fotovoltaická elektrárna v Jižních Čechách a zároveň v celé České republice je elektrárna Dívčice (2,9 MWp) , pokrývající plochu 12 ha s počtem 40 000 panelů. Roční produkce se odhaduje na 3 200 MWh. Do provozu byla uvedena v roce 2008. Jak již bylo zmíněno, jedná se o velmi dynamický obor. V době odevzdání diplomové práce bude pravděpodobně stát na území ČR větší solární elektrárna než v Dívčicích.

V současné se u obce Vepřek na Mělnicku buduje největší solární elektrárna ve střední Evropě. Celý komplex 26ti bloků se bude po dokončení rozkládat na ploše 82,5 ha a jeho výkon je odhadován na 35 MWp. První práce začaly na celém projektu fotovoltaické elektrárny již v srpnu 2009 a dokončení výstavby je plánováno na konec roku 2010.

Výstavbu elektrárny realizuje společnost DECCI a.s., která své fotovoltaické elektrárny prezentuje pod jednotnou obchodní značkou FVE CZECH. Na celou výstavbu fotovoltaické elektrárny bude použito 186 960 kusů fotovoltaických panelů PhonoSolar 185 a 190 Wp. (4)

3. Legislativa v oblasti obnovitelných zdrojů energie

3.1. Legislativní rámec v EU

Doposud chyběla v Evropské unii jednotná energetická koncepce. 12.12.2008 byl Evropskou komisí schválen klimaticko-energetický balíček. Je rozdělen do čtyř hlavních pilířů:

- obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů,
- úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů,
- geologické skladování oxidu uhličitého,
- podpora energie z obnovitelných zdrojů.

Pro tuto práci je stěžejní čtvrtý bod: Podpora energie z obnovitelných zdrojů. Směrnice obsahuje mimo jiné závazný cíl využívat v roce 2020 v unijním průměru 20 % produkované energie z obnovitelných zdrojů. Současně má všechny členské státy zavazovat cíl navýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů v oblasti dopravy na 10 % konečné spotřeby. (5)

Tabulka 1 zobrazuje podíl obnovitelných zdrojů energie na finální produkci jednotlivých států v letech 2006-2008 a cíl pro rok 2020. Obrovské rozdíly mezi státy EU zůstanou i v roce 2020. Na prvním místě ve využívání obnovitelných zdrojů by mělo být Švédsko se 49%. Na opačném konci Malta s 10%. Podíl obnovitelné energie v ČR je spíše na konci žebříčku s plánovanými 13% procenty je jen o 3% vyšší než u Malty.

Tabulka 4: Podíl obnovitelné energie na finální spotřebě

Země	Podíl obnovitelné energie jako procento hrubé finální spotřeby energie			
	2006	2007	2008	cíl pro rok 2020
Belgie	2,7	3,0	3,3	13
Bulharsko	9,3	9,1	9,4	16
ČR	6,4	7,3	7,2	13
Dánsko	16,8	18,1	18,8	30
Německo	6,9	9,0	8,9	18
Estonsko	16,1	17,1	19,1	25
Irsko	3,0	3,4	3,8	16
Řecko	7,2	8,1	8,0	18
Španělsko	9,1	9,6	10,7	20
Francie	9,6	10,2	11,0	23
Itálie	5,3	5,2	6,8	17
Kypr	2,5	3,1	4,1	13
Lotyšsko	31,3	29,7	29,9	40
Litva	14,7	14,2	15,3	23
Lucembursko	0,9	2,0	2,1	11
Maďarsko	5,1	6,0	6,6	13
Malta	0,1	0,2	0,2	10
Nizozemsko	2,5	3,0	3,2	14
Rakousko	24,8	26,6	28,5	34
Polsko	7,4	7,4	7,9	15
Portugalsko	20,5	22,2	23,2	31
Rumunsko	17,5	18,7	20,4	24
Slovensko	15,5	15,6	15,1	25
Slovensko	6,2	7,4	8,4	14
Finsko	29,2	28,9	30,5	38
Švédsko	42,7	44,2	44,4	49
Velká Británie	1,5	1,7	2,2	15

Zdroj: www.ekolist.cz

3.2. Legislativní rámec v ČR

Česká republika dodržuje akty evropského práva ve všech oblastech, tzn. i v oblasti výroby obnovitelných zdrojů. Navíc iniciuje vlastní zákony a vyhlášky na podporu využívání a rozšiřování obnovitelných zdrojů energie.

Pro tuto práci je stěžejní: **Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie** a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů) se změnami 137/2010 Sb. Účelem zákona je podpora využití obnovitelných zdrojů energie, tj. energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu. Dále je účelem zákona trvalé zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů, šetrné využívání přírodních zdrojů. (6)

Dále je třeba zmínit **Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií**. Tento zákon upravuje povinnosti fyzických a právnických osob, organizačních složek státu, krajů, obcí, příspěvkových organizací a vlastníků a provozovatelů budov při hospodaření s energií.

Na Zákon č.406/2000 Sb. Navazuje **Státní energetická koncepce**. Ta byla schválena 10.3. 2004 a aktualizována v únoru 2010. Státní energetická koncepce patří k pilířům České republiky v energetickém sektoru. Definiuje priority i cíle a popisuje konkrétní realizační nástroje. Při volbě priorit, cílů a souboru nástrojů Státní energetické koncepce byla respektována hlediska energetická, ekologická, ekonomická a sociální.

Neméně důležitou roli hraje **Národní program nakládání s energií**. Jedná se o koncepční dokument přijatý vládou ČR zpracovaný v souladu s požadavky Státní energetické koncepce a Státní politiky životního prostředí. Uvádí priority a cíle vlády při nakládání s energií v letech 2004-2010. (6)

Priority Národního programu:

- 1) Maximalizace energetické a elektroenergetické efektivity a využití úspor energie.
- 2) Vyšší využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie.
- 3) Vyšší využití alternativních paliv v dopravě.

Cíle Národního programu:

- 1) Růst energetické efektivity o 2,6 % ročně a úspory energie cca 11 PJ ročně.
- 2) Příspěvek k plnění cílů v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie a biopaliv v dopravě.

V roce 2009 pokračovalo v České republice zdokonalování primární i sekundární legislativy v sektoru energetiky. Nejvýznamnějším krokem v tomto směru byla

komplexní novela energetického zákona, která vstoupila v platnost 5. července 2009. Novelou bylo dosaženo harmonizace tohoto zákona s právními předpisy pro energetiku, které přijala Evropská unie od roku 2004, novela dále zjednodušila postupy a praxi pro podnikatele a vstup do podnikání v energetických odvětvích, zjednodušila některé postupy státní správy, postup a přístup energetických společností při poskytování služeb spojených s užitím elektřiny, plynu nebo tepla, snížila administrativní zátěž kladenou na podnikatele, zejména z důvodů regulace v energetických odvětvích. V současnosti se připravuje novela zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (dále též „zákon o OZE“). (3)

3.3. Vývoj motivačních nástrojů v ČR

Tabulka 5: Vývoj motivačních nástrojů v ČR týkajících se využití alternativních zdrojů energie

Datum	Motivační nástroj
1	2000 Vyhlášení programu Slunce do škol (Státní fond životního prostředí)
2	1.1.2001 Zavedení zvýhodněné 5% sazby DPH pro fotovoltaické systémy a komponenty
3	2001 První instalace z programu Slunce do škol
4	od 1. 1. 2002 Zavedení povinnosti vykupovat elektrickou energii z malých zdrojů, legislativa ERÚ
5	od 1. 6. 2002 Stanovení výkupní ceny elektrické energie z fotovoltaických systémů 6 Kč/kWh, cenové rozhodnutí ERÚ
6	od 1. 1. 2003 Pokračování programu Slunce do škol
7	od 1. 1. 2003 Program na podporu instalací fotovoltaických systémů připojených k rozvodné síti. dotace 30 % na investiční náklady pro fyzické osoby do výkonu 2kW dotace 30 % na investiční pro právnické osoby do výkonu 20 kW

Zdroj: Kolektiv autorů. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR, Praha:2007, ČEZ

V tabulce 5 je názorně vidět, jak se vyvíjely motivační nástroje podpory OZE v České republice v letech 2000-2003. Důležitý mezník je v roce 2002, kdy byla zavedena povinnost vykupovat vyrobenou energii z malých zdrojů a zároveň stanovena výkupní cena na 6 Kč/kWh.

Tabulka 6 znázorňuje vývoj výkupních cen a zelených bonusů před a po uvedení v platnost zákona č.180/2005 Sb.

Tabulka 6: Vývoj výkupních cen a zelených bonusů v ČR

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
do 30kW do provozu 1.1.2010-31.12.2010	12250	11280
nad 30 kW do provozu 1.1.2010-31.12.2010	12150	11180
do 30kW do provozu 1.1.2009-31.12.2009	13150	12180
nad 30 kW do provozu 1.1.2009-31.12.2009	13050	12080
do provozu 1.1.2008-31.12.2008	14010	13040
do provozu 1.1.2006-31.12.2007	14370	13400
do provozu před 1.1.2006	6850	5880

Zdroj: www.eru.cz

3.3.2 Mechanismus výkupních cen a zelených bonusů

Princip výkupních cen za fotovoltaickou elektřinu

Ze zákona č. 180/05 Sb. vyplývá povinnost pro provozovatele přenosové soustavy nebo distribuční soustavy připojit fotovoltaický systém do přenosové soustavy a veškerou vyrobenou elektřinu (na kterou se vztahuje podpora) vykoupit. Výkup probíhá za cenu určenou pro daný rok Energetickým regulačním úřadem (viz Cenové rozhodnutí č.8/2006) a tato cena bude vyplácena jako minimální (navyšuje se o index PPI- Cenový index průmyslové výroby = index „průmyslové inflace“) po dobu následujících patnáct let. Investor je povinen podávat hlášení o naměřené výrobě v půlročních intervalech. Například - investor se rozhodne uvést do provozu fotovoltaický systém v roce 2007 a rozhodne se pro systém výkupních cen. Pro daný rok uvedení systému do provozu je platná cena 13,46 Kč/kWh a tudíž v následujících patnácti letech bude investor svoji elektřinu prodávat minimálně za tuto cenu. Tato cena nemůže klesnout, naopak, bude navyšována o index PPI. (7)

Princip zelených bonusů za fotovoltaickou elektřinu

Investor si ovšem může vybrat i jiné schéma podpory - tzv. zelený bonus (zeleným bonusem se rozumí finanční částka navyšující tržní cenu elektřiny, která zohledňuje snížené poškození životního prostředí využitím obnovitelného zdroje). Tento systém je více ve shodě s liberalizovaným trhem. Výrobce si na trhu musí najít obchodníka, kterému elektřinu prodá za tržní cenu. Cena je nižší než u konvenční elektřiny, protože v sobě obsahuje nestabilitu výroby, a je různá pro různé typy OZE. V momentu prodeje získá výrobce od provozovatele distribuční soustavy tzv. zelený bonus neboli prémii. Regulační úřad stanoví výši prémie tak, aby výrobce získal za jednotku prodané elektřiny o něco vyšší částku než v systému pevných výkupních cen. Takovýto systém je povinný pro investory, kteří budou vyrobenou elektřinu využívat pro vlastní spotřebu. (7)

3.3.3. Současná podpora solární elektřiny a její budoucí vývoj

V průběhu psaní diplomové práce autor zjistil následující body:

- Evropská unie nedotuje žádným způsobem výstavbu ani provoz solárních elektráren v České Republice.
- Česká Republika **přímo nedotuje** výstavbu ani provoz solárních elektráren v tuzemsku.
- **Solární elektrárny jsou dotovány nepřímo - pomocí zvýhodněných výkupních cen.**

Investice do fotovoltaiky jsou již tak rentabilní, že další zvýhodnění by nemělo žádný pozitivní vliv.

Budoucí vývoj

Vláda ČR v těchto dnech vymýšlí strategii pro nadcházející roky. Již teď je jasné, že výkupní ceny výrazně klesnou. Pro tento krok je nutné novelizovat Zákon 180/2005 Sb. o obnovitelných zdrojích energie. S velkou pravděpodobností se ale nepovede zastavit zvýšení cen elektřiny pro konečné spotřebitele v roce 2011.

V médiích se objevují následující alternativy, které může vláda uskutečnit proti zvýšení cen elektřiny:

- Radikální zvýšení daně z nemovitosti na půdu, na níž stojí solární elektrárny
- Zvýšení ekologické daně na uhlí a plyn
- Dohoda s provozovateli fotovoltaických elektráren o snížení výkupní ceny

(8)

Zvláště první krok je velmi problematický a ČR by s ním riskovala soudní arbitráže. Ministr průmysl a obchodu Martin Kocourek je skeptický: *„Příčinám už zabránit neumíme, příčina již nastala a my ji teď odstraníme. Bohužel neumíme jít zpětně retroaktivně, protože to prostě v právním státě nejde.“*

Vláda se bude snažit jít cestou kompenzací pro spotřebitele. (8)

Do konce roku plánuje stát zpřísnit technické kontroly stavu nových solárních elektráren a doufá, že odloží dokončení co největšího počtu do příštího roku, kdy už budou platit nové podmínky.

Zahraničí

ČR není jediným státem v EU, který má problémy tohoto charakteru. Například Německo zaplatí v příštích dvaceti letech 120mld EUR za energii z OZE. Celou částka půjde na úkor spotřebitelů stejně jako v ČR. Německo letos mimo tříletý harmonogram změnilo zákon o obnovitelných zdrojích pouze v oblasti fotovoltaiky.

4. Získávání energie ze Slunce

Sluneční energie (sluneční záření, solární radiace) představuje v nějaké formě podstatnou většinu energie, která se na Zemi nachází a využívá. Vzniká jadernými přeměnami v nitru Slunce. Vzhledem k tomu, že vyčerpání zásob vodíku na Slunci je očekáváno až v řádu miliard let, je tento zdroj energie označován jako obnovitelný. (9)

Podle zákona zachování energie se sluneční energie dopadající na planetu Zemi přeměňuje beze zbytku v jiné formy. (9) Sluneční záření umožňuje svoji přítomností život na Zemi jako takový. Přímo určuje přírodní pochody, které jsou pro náš život nepostradatelné, jako například fotosyntézu, vítr, déšť, mořské proudy a jiné. Vlivem těchto pochodů se sluneční energie může transformovat, ukládat a využívat jako: biomasa, fosilní paliva, vodní energie, větrná energie, přímé využití solární energie. (10)

Sluneční energie je energií elektromagnetického záření. Spektrum slunečního záření lze rozdělit na: (9)

záření ultrafialové (vlnová délka pod 400 nm)

záření viditelné (vlnová délka 400 až 750 nm)

záření infračervené (vlnová délka přes 750 nm).

Viditelné záření tvoří asi 45 % dopadajícího záření, přičemž jeho podíl je vyšší při zatažené obloze (může dosáhnout až 60 %). V rostlinné fyziologii se používá též pojem fotosynteticky aktivní záření, což je záření o vlnových délkách přibližně odpovídajících viditelnému záření (většinou se udává rozsah 380 - 720 nm).

Příkon záření dopadajícího na povrch zemské atmosféry činí $1\,373\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Toto množství se nazývá solární konstanta. Ve skutečnosti není konstantní, neboť oběžná dráha Země kolem Slunce je eliptická, a to způsobuje kolísání ve velikosti solární konstanty přibližně 3 % (asi $40\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$). Malé změny solární konstanty jsou též spjaty s cykly sluneční aktivity, ty ale dosahují maximálně desetin procenta. (11)

Část záření je pohlcena atmosférou. Pohlcení se týká ovšem jen některých vlnových délek: prakticky celé nejkratší části ultrafialového záření (do vlnové délky 290 nm je pohlceno zcela, od 290 do 320 nm zčásti), kterou pohlcuje ozónová vrstva, a vybraných vlnových délek infračerveného záření (pohlcovaných především oxidem uhličitým a vodou). (9)

Ve viditelné oblasti je pohlcení jen částečné a závisí na síle vrstvy atmosféry, jíž musí záření projít. Při stejné výšce slunce nad obzorem se tedy větší pohlcení odehrává v rovníkových oblastech, naopak menší v polárních oblastech a na horách. Pohlcení v polárních oblastech je ovšem zároveň zvětšeno tím, že sluneční paprsky pronikají do atmosféry pod ostrým úhlem a musí tak proniknout delší vrstvou.

Sluneční energie se přeměňuje na energii elektrickou pomocí fotovoltaických článků. Fotovoltaický článek je velkoplošná polovodičová součástka schopná přeměňovat světlo na elektrickou energii. Využívá přitom fotovoltaický jev. Narozdíl od fotočlánků může dodávat elektrický proud. (9)

Fotovoltaický jev byl objeven již v roce 1839 francouzským fyzikem Becquerelem, který zjistil, že na rozhraní dvou materiálů, na něž dopadá světlo, vzniká elektrické napětí. Na základě tohoto objevu byl po mnoha letech objeven v roce 1883 zkonstruován první solární článek – selenový (s účinností 1-2%). První křemíkový fotovoltaický článek byl vyroben v roce 1954 v Bellových laboratořích (účinnost 4%). (12)

Solární články se vyrábějí z křemenného písku, který je nejprve zbaven nečistot a poté zpracován na monokrystal křemíku. Křemíkový krystal je ponořen do horkého tekutého křemíku. Tekutý křemík se spojí s ponořeným křemíkovým krystalem, zatímco je pomalu vytahován z pánve. Takto vznikají křemíkové tyče s délkou přes jeden metr a průměrem cca 12 cm. U polykrystalických článků je horký křemík odléván do formy a pozvolna ochlazován. Také u této metody vznikají křemíkové tyče. (11)

Nyní jsou tyto tyče, které vznikají za použití obou metod, řezány na tenoučké plátky (< 0,5 mm). Každý plátek je leptáním a broušením vyhlazován. Poté je

jedna strana plátku obohacena malým množstvím pětimocného chemického prvku - vznikne polovodič typu N (prvek P, As), zatímco druhá strana je obohacena prvkem trojmocným - vznikne polovodič typu P (převážně B). Toto obohacení se nazývá dotace (řízené zavádění příměsí). Zadní strana článku se pak potáhne velmi tenkou vrstvou hliníku, která slouží jako kladný pól. Přední strana je potažena stříbrem, ovšem nikoliv plošně, nýbrž kovová vrstva představuje jen úzké vodivé dráhy, aby mohlo světlo dále dopadat na křemík. (9)

Dosažené napětí na jednom článku je v rozmezí 0,6 - 0,7 V, a proto se články zapojují sériově, případně sérioparalelně pomocí vodivých pásků. V případě sériového zapojení je vodivý pásek připájen k přední straně jednoho článku (kladný pól) a zároveň k zadní straně (záporný pól) druhého článku. (11)

Účinnost fotovoltaických článků v závislosti na typu substrátu: (9)

4 - 8 % při použití amorfního křemíku

10 - 18,5 % při použití polykrystalického křemíku

13 - 17 % při použití monokrystalického křemíku pro běžné nasazení

34 % u kvalitních monokrystalických článků pro kosmické účely

5. Hlavní překážky a přínosy využití sluneční energie

V následující kapitole budou rozebrány nejčastější výhody a nevýhody využívání energie ze Slunce. V současné době se objevuje mnoho problémů, proto se nejdříve zaměřím na ně.

Překážky

- nerovnoměrný výkon
- cena
- likvidace po skončení životnosti
- zásah do krajiny

Přínosy

- nevyčerpatelnost
- ekologičnost

5.1. Překážky

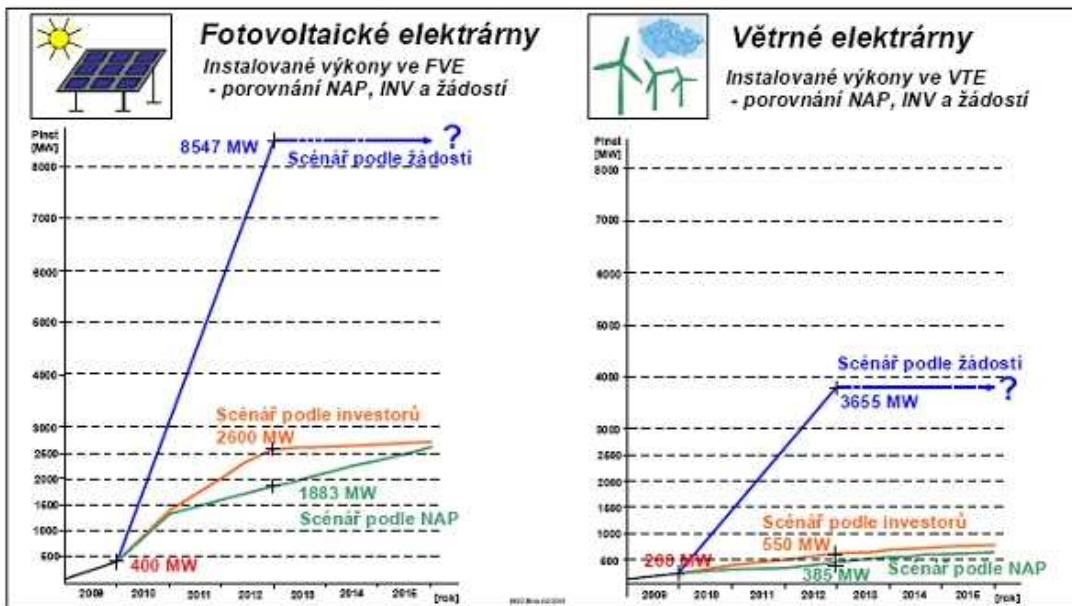
Nerovnoměrný výkon

Mezi hlavní nevýhody solárních, resp. většiny alternativních zdrojů patří nerovnoměrný výkon. Klasické tepelné elektrárny dodávají do sítě stále stejné množství proudu a dokonce u nich lze velmi rychle regulovat výkon. Oproti tomu není možné ovlivnit přírodní podmínky, a tím pádem i výkon alternativních zdrojů energie. Jaderné elektrárny mohou snižovat výkon trendem 5% za minutu až na 45% a stejně rychle jej znovu zvýšit na 100%. Uhlé elektrárny potřebují na zvyšování popř. snižování výkonu přibližně trojnásobnou dobu a plynové

elektrárny téměř dvojnásobnou dobu. (13) Je zřejmé, že pro vývoj obnovitelných zdrojů potřebujeme i zdroje klasické, i když si to většina ekologů neuvědomuje.

Na obrázku je patrný ohromný nárůst především žádostí o stavbu elektráren z obnovitelných zdrojů.

Obrázek 1: Vývoj žádostí na stavbu fotovoltaických a větrných elektráren



zdroj: www.csres.cz

Ve studii byly prověřovány tři scénáře rozvoje obnovitelných zdrojů energie (OZE) pro časové horizonty let 2012, 2015 a 2020:

– Scénář žádostí (modrá)

Uvažuje realizaci všech OZE dle žádostí o připojení, které byly podány u provozovatelů sítí k 30. listopadu 2009.

– Scénář investorský (červená)

Vychází ze žádostí investorů, avšak pouze v rozsahu požadavků příslušné směrnice EU o podílu výroby z OZE (cca 9,5 TWh v roce 2020). Za tohoto předpokladu postačuje vybudovat přibližně 38% OZE z žádostí podaných k 30. listopadu 2009. (12)

– Scénář dle Národního akčního plánu (NAP) rozvoje OZE (zelená)

Plán Ministerstva průmyslu z ledna 2010 (NAP), který předpokládá splnění závazků vůči EU v roce 2020.

Je zřejmé, že se scénář podaných žádostí výrazně liší od plánu ministerstva průmyslu a obchodu. Pro přenosovou síť by to znamenalo značné zatížení. I kdyby se nakonec realizovala polovina žádostí, výkon solárních elektráren by několikanásobně převýšil původní plán.

V studii Českého sdružení regulovaných elektroenergetických společností – **Připojování obnovitelných zdrojů energie do elektrizační soustavy České Republiky** byl vypočten limit soudobého pohotového výkonu neřiditelných OZE (VTE+FVE) pro bezpečný provoz ES ČR v následujícím rozsahu:

Limit pro období 2010-2012: 1650 MW

Limit pro období 2013-2015: 2000 MW

Podle závěrů studie je možné v ČR instalovat OZE souhrnně odpovídající výkonu zhruba dvou temelínských bloků. (13)

Distribuční společnosti tedy v únoru zastavují posuzování nových solárních elektráren. Požádal je o to ředitel státní společnosti ČEPS, která spravuje českou elektrizační soustavu. Současné mohutné připojování solárních a větrných elektráren může totiž přetížít síť. (13)

Stopstav je řešen tak, že žádný z nových žadatelů nedostane od distributora kladné rozhodnutí (stanovisko) k připojení k distribuční soustavě(DS). Ale ti, co již připojení dostali dříve a je stále platné (od 1.4.2010 nová vyhláška upravující připojování k DS), mají stále šanci stavbu dokončit a FVE spustit. Další vývoj situace zůstává nejasný.

Tabulka 7: Žádosti investorů o připojení VTE a FVE k 30.4.2010

Žádosti investorů o připojení VTE a FVE k 30. 4. 2010

Stav žádosti k 30.4.2010		Celkem povolené žádosti k 30.4.2010	Uzavřena smlouva o připojení k 30.4.2010	Zaslán návrh smlouvy investorovi k 30.4.2010	Kladné stanovisko zatím bez smlouvy k 30.4.2010	Bylo instalováno v síti k 30.4.2010
		MW	MW	MW		MW
ČEZ	VTE	1 368	383	0	983	168
	FVE	2 786	1 167	0	1 619	205
E.ON	VTE	295	6	0	289	18
	FVE	1 547	745	230	573	307
PRE	VTE	0	0	0	0	0
	FVE	63			45	2
ČEPS	VTE	768	0	0	768	0
	FVE	107	0	0	107	0
Celkem žádosti	VTE	2 429	389	0	2 040	186
	FVE	4 485	1 912	230	2 343	514
Celkem VTE + FVE (Pinst)		6 913	2 301	230	4 383	700

Zdroj: www.csres.cz

Z tabulky je patrný nepoměr mezi instalovaným výkonem k 30.4. 2010 (700MW) a budoucím počtem již schválených či plánovaných realizací. K 30.4. 2010 to již bylo 6913 MW v součtu fotovoltaických a větrných elektráren.

V současné době se hledá řešení. Ohromný nárůst výkonu obnovitelných zdrojů v České Republice má za následek i zvýšení ceny elektřiny pro domácnosti i firmy, kterému je věnována následující kapitola.

Cena za elektřinu z obnovitelných zdrojů

Klasické zdroje elektřiny jsou stále ve výrazném předstihu před OZE, hlavně co se týká ekonomičnosti. V rámci rozhybání trhu byl již dříve zmiňován Zákon 180/2005 Sb. Jak se dnes ukazuje, nebyly dobře propočítány prognózy budoucího

vývoje. Nikdo nepřepokládal tak výrazný pokles nákladů na výstavbu solárních elektráren. Ten je způsobem menším odbytem v současné „pokrizové“ době a novými výrobci v Číně. V posledních měsících se naplno odkrývají problémy, již dříve zmiňované odborníky. Dotovanou výkupní cenu musí někdo zaplatit.

Tabulka 8: Roční vícenáklady na elektřinu z OZE

*Roční vícenáklady pro ES ČR vlivem připojení OZE podle scénáře NAP
pro PPI=2% a růst ceny SE=1% (u vícenákladů na přímou podporu OZE)*

Vícenáklady přímé podpory (výkupní ceny a zelené bonusy)	2012			2015			2020		
	Pínt [MW]	Výroba [GWh]	tis. Kč/rok	Pínt [MW]	Výroba [GWh]	tis. Kč/rok	Pínt [MW]	Výroba [GWh]	tis. Kč/rok
VTE	385	776	852 000	637	1 340	1 642 000	800	1 751	2 415 000
FVE	1 883	1 880	20 964 000	2 604	2 600	28 718 000	2 900	3 049	35 089 000
BIOM	455	1 820	3 040 000	500	2 000	3 818 000	550	2 200	5 134 000
ostatní OZE	1 027	2 692	1 399 000	1 049	2 750	1 659 000	1 106	2 900	2 288 000
celkem ES ČR (zaokrouhleno)	3 749	7 168	26 255 000	4 789	8 690	35 835 000	5 356	9 900	44 924 000

Zdroj: www.csres.cz

Použité zkratky: PPI= index cen výrobců
VTE= větrné elektrárny
FTE= solární elektrárny
BIOM= elektrárny spalující biomasu
ES= elektrizační soustava

Největší ekonomický dopad připojení OZE do ES ČR představuje přímá podpora výroby elektřiny, tedy povinného výkupu resp. vyplácení zelených bonusů. Pro referenční scénář NAP 2010 lze vyčíslit v rozsahu 26 až 45 miliard Kč ročně v letech 2012-2020. Další významnou položkou je nárůst nákladů na nákup podpůrných služeb, který se v nejbližších letech pohybuje v řádu stovek milionů až jedné miliardy Kč ročně. (13)

Je nutné připomenout, že zmiňované propočty jsou pouze pro referenční scénář NAP 2010 ministerstva průmyslu a obchodu. Skutečnost je mnohem dramatičtější. Žadostí je několikanásobně více. O problémech Zákona o obnovitelných zdrojích se spekuluje již několik let. Výstižně to vystihl Tomáš Jirsa (senátor ODS): „Doba, kdy jsme věděli, že se blíží katastrofa tohoto zákona byla strašně dlouhá. A pravděpodobně se čekalo na to, až velcí investoři dostanou všechna povolení.“ Mezi největší solárníky v ČR totiž patří i např. firma ČEZ obnovitelné zdroje. (14)

Tabulka 9: Nárůst ceny elektřiny v letech 2011 a 2012 kvůli OZE bez poplatků za přenos

	2011	2012
pro domácnosti	18%	22%
pro firmy	27%	34%

Zdroj: ČEZ a.s. pozn.: zdražení v porovnání s rokem 2010

Takto vysoký nárůst bude pro hodně firem i domácností představovat vysokou zátěž. Mnoho elektráren, je navíc postaveno fondy a firmami s nejasnou vlastnickou strukturou. Je pravděpodobné, že většinu zisku z dotovaných cen nakonec skončí v zahraničí. (14)

Likvidace panelů

Povinností jaderných elektráren v Česku je odvádět část peněz z vyrobené elektřiny na fond, ze kterého pak bude placena ekologická likvidace. Doposud však neexistuje legislativa zabývající se tímto u solárních panelů po skončení životnosti. S tímto problémem se budeme potýkat přibližně za 30-40 let, kdy se sníží účinnost elektráren postavených v současnosti pod ekonomicky výhodnou mez. Jedná se o stovky hektarů krajiny, která se bude muset rekultivovat. Vlastnictví velkého množství elektráren je navíc velmi neprůhledné a je možné, že všechno nakonec zaplatí stát.

Změna krajiny

Zda solární elektrárna do krajiny patří nebo ne, je spíše otázkou estetického vnímání každého člověka. Bezsporně zůstává fakt, že se jedná o viditelný zásah a změnu krajinného rázu.

Důležité je zmínit i časté používání herbicidů na údržbu, a tím pádem další umělý zásah člověka.

5.1.2. Přínosy

Nevyčerpatelnost

Na Zemi je asi 22 milionů km² pouští, které nelze využít ani v zemědělství, ani k chovu dobytka (Sahara, Kalahari, Atakama). Jejich obrovské rozlohy však mohou být alespoň zčásti využity k přeměně sluneční energie na elektřinu nebo k rozkladu vody na vodík a kyslík. Pro Evropu je nejbližší Sahara, která má rozlohu 7 milionů km². Jednoduchý výpočet ukáže, že jen z jedné desetiny Sahary by dnešní technikou slunečních elektráren bylo možné získat asi 50 terawattů, což je 5krát více, než lidstvo potřebuje. (15)

Ekologičnost

Při výrobě energie ze solárních panelů nevzniká žádný odpad. Je však nutné brát v úvahu energetickou náročnost jejich výroby a likvidace. Dle grafu Emise CO₂ podle typů elektráren uvedeného v kapitole 2.3. je zřejmé, že se nejedná o ekologicky nejšetrnější zdroj energie.

6. Cíl, hypotézy, metodika

Cílem této diplomové práce je popsat situaci v oblasti využívání solární energie na konkrétním příkladě Jihočeského kraje. Následně pak na základě postauditů fotovoltaické elektrárny Bušanovice posoudit, zda investice do alternativních zdrojů energie představuje ziskovou příležitost.

Před samotným procesem analýzy byly stanoveny dvě hypotézy, na které se snaží odpovědět zrealizovaný výzkum.

Hypotéza č. 1

Bez dotovaných výkupních cen nelze investici do solární elektrárny považovat za výhodnou.

Hypotéza č. 2

Rozmístění malých fotovoltaických systémů nebere v potaz intenzitu slunečního záření v dané lokalitě, ale závisí na hustotě obyvatel.

Metodika

Literární rešerše se nejprve zaměřuje na popsání současné situace v obnovitelných zdrojích energie s důrazem na Českou Republiku. Zabývá se převážně spotřebou energie a vývojem legislativy. Dále popisuje technologické aspekty fotovoltaiky a možné způsoby hodnocení investic.

Pro první část praktického výzkumu byl jako zdroj informací použit převážně **Seznam fotovoltaických zařízení na území Jihočeského kraje platný k 12.12.2009** od Energetického regulačního úřadu (ERU).

Solární elektrárny budou setříděny podle různých hledisek (rok uvedení do provozu, rozdělení podle výkonu a rozmístění v jednotlivých okresech) s popisem příčin současného stavu. Dále se autor zaměří na velké projekty s otázkou vhodnosti volby pozemku s důrazem na intenzitu osvitu. Na mapu intenzity slunečního záření Jihočeského kraje bude zaneseno deset největších solárních elektráren s kapacitou nad 0,5MWe.

Dále bude vytvořena tabulka, kde autor rozdělí vzorek sta náhodných projektů podle hustoty obyvatel a intenzity slunečního záření. Každá kategorie bude hodnocena třemi stupni – nízká, střední a vysoká.

Druhá část výzkumu pracuje především s **projektovou dokumentací solární elektrárny v Bušanovicích** a zabývá se výnosností investice. Investici byla posuzována na základě peněžního toku- pomocí metody cash flow. Cash flow bylo stanoveno přímou metodou kvůli její jednoduchosti a snadné interpretovatelnosti.

7. Ekonomické hodnocení investic

7.1. Úvod do ekonomického hodnocení investic

Hodnocení a výběr projektů vede ke dvěma závažným rozhodnutím. První z nich je investiční a druhé finanční. Investiční rozhodnutí se týká věcné náplně projektu, která je charakterizována určitým výrobním programem (programem služeb), velikostí výrobní jednotky, technologickým procesem aj. Investiční rozhodnutí tedy určuje, do jakých konkrétních aktiv bude firma investovat.

Pokud se rozhodne realizovat určitý projekt, pak musí také zvolit velikost a strukturu finančních zdrojů (hotovosti), kterou bude realizace tohoto projektu vyžadovat, tj. učinit rozhodnutí finanční. Investiční a finanční rozhodování firmy nejsou vzájemně nezávislá, neboť spolu těsně souvisejí. Jejich společným rysem je také to, že základ pro investiční a finanční rozhodnutí tvoří peněžní toky (cash flow) projektu, a to po celou dobu jeho života, zahrnující dobu výstavby a dobu provozu. (16)

7.2. Cash flow

Je zřejmé, že pro výpočet nejdůležitějších ukazatelů efektivnosti investice je třeba stanovit peněžní toky během celé doby životnosti projektu, což však není pro reálné projekty z hospodářské praxe nikterak jednoduché. Peněžní toky (cash flow) projektu tvoří veškeré příjmy a výdaje, které projekt generuje, respektive vyvolává během svého života, tj. v průběhu výstavby, při vlastním fungování projektu, v období jeho provozu a při likvidaci. Pro období výstavby je typické, že zde existují pouze výdaje, a to výdaje investičního charakteru, představující vynaložení prostředků, jež budou dlouhodobě vázány v projektu. Období provozu je spojeno jak s příjmy, tak s výdaji. Příjmy plynou především z tržeb za prodej produkce, respektive služeb, na které se projekt orientuje.

Likvidace projektu po skončení doby jeho života může být spojena jak s příjmy, tak s výdaji. V některých případech budou převažovat příjmy, jindy výdaje, a to v závislosti na konkrétní situaci a na výši příjmů z likvidace. (16)

Je žádoucí, aby cash flow bylo kladné. Jsou-li toky v některých letech provozu záporné, znamená to, že scházejí pohotové peněžní prostředky, a tím je narušena finanční stabilita projektu. Potřebné zdroje je nutné hledat v jiné činnosti podniku – např. z akumulovaných zdrojů z jiných investic, v horším případě mimo podnik. Bude-li takový projekt realizován v nově vzniklém podniku, případně v minulosti ekonomicky nestabilním podniku, mohl by ohrozit jeho existenci. (18)

7.3. Stanovení cash flow

Cash flow zjišťujeme dvěma metodami:

1. přímou metodou, kdy cash flow zjišťujeme jako celkové sumy všech příjmů produkujících fondy. (17) Existuje:

a) čistá přímá metoda

Je založena na sledování skutečných příjmů a výdajů. Vychází přímo ze změn stavů peněžních prostředků nebo peněžních ekvivalentů, které jsou vyvolány finančně účinnými hospodářskými operacemi; (19)

b) nepravá přímá metoda

Tato metoda spočívá v transformaci výnosově nákladových dat na příjmově výdajová. Výnosy a náklady daného účetního období převzaté z výkazu zisků a ztrát se korigují o změny položek rozvahy (aktiv a pasiv) na příjmy a výdaje. (19)

2. Nepřímou metodou, kdy vycházíme z provozního zisku, který upravíme o ty výnosy a náklady, jež se netýkají pohybu prostředků v průběhu období (např. odpisy) (17)

7.4. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota projektu představuje rozdíl současné hodnoty všech budoucích příjmů projektu a současné hodnoty všech výdajů projektu. Jinými

slovy můžeme čistou současnou hodnotu definovat jako součet diskontovaných čistých peněžních toků projektu během jeho života, zahrnujícího jak období výstavby, tak i období provozu. (16)

Pro výpočet čisté současné hodnoty je důležité stanovit diskontní míru. Diskontní míra = požadovaná výnosnost investice = průměrná míra kapitálových nákladů. (19)

Čím je současná hodnota vyšší, tím je projekt ekonomicky výhodnější. Projekty s nulovou čistou současnou hodnotou jsou ekonomicky neutrální, neboť nezvyšují ani nesnižují hodnotu podniku.

Předností čisté současné hodnoty, kromě respektování časové hodnoty peněz, je i její aditivnost. Znamená to, že čisté současné hodnoty projektů lze sčítat, a tak kvantifikovat celkový přínos realizace více investičních projektů, respektive investičního programu. (16)

Základním požadavkem na při výběru investice podle ČSH je, aby byla kladná. Čím větší kladnou hodnotu přinese, tím lépe. (18)

Za nevýhodu tohoto kritéria lze považovat jednak obtíže spojené se stanovením diskontní sazby, jednak to, že čistá současná hodnota jako absolutní veličina nevyjadřuje přesnou míru ziskovosti projektu. Z těchto důvodů proto někdy podnikatelé zvyklí uvažovat v termínech rentability kapitálu preferují vnitřní výnosové procento jako základní kritérium rozhodování o výběru projektů. (16)

8. Energetická strategie Jihočeského kraje

Strategie Jihočeského kraje vychází ze Státní energetické koncepce. Má za cíl implementovat rozhodnutí vlády na lokální úrovni.

V roce 2003 město České Budějovice zpracovalo Územní energetickou koncepci Jihočeského kraje. Ta popisuje velmi obecně cíle, kterých chce dosáhnout.

Důležitou úlohu v energetické politice Jihočeského kraje zaujímá Krajská energetická agentura Jihočeského kraje (dále jen KEA). Ta byla založena 1. srpna 2003 z rozhodnutí Jihočeského kraje (dále jen KEA JČK) a v souladu se "Státním programem na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie", spravovaným Českou energetickou agenturou (ČEA).

V souladu s rozhodnutím JČK je KEA JČK manažována společností SEVEN o.p.s., jejíž další úlohou je zajistit rozvinutí činnosti pro veřejnost, navázání spolupráce s partnery a stabilizace financování KEA JČK. Dle rozhodnutí zastupitelů Krajského úřadu Jihočeského kraje bude KEA JČK od SEVENU oddělena a převedena plně do řízení orgánům KEA JČK. "

Cíle:

- podpora realizace cílů Územní energetické koncepce JČ kraje a její aktualizace.
- podpora vzniku a pomoc při předrealizační přípravě nových projektů hospodárného využívání energie, využívání obnovitelných zdrojů energie a ochrany životního prostředí.
- podpora a poradenství při financování projektů.

Řízení a kontrolu činnosti KEA JČK provádí "Řídící výbor KEA JČK", tvořený zástupci Krajského úřadu, politické reprezentace kraje, orgánů státního dozoru (SEI, ČIŽP) a vybranými odborníky. Nehlasujícím členem Řídícího výboru je také zástupce společnosti SEVEN. (20)

Tabulka 10: Spotřeba paliv a energií v jednotlivých krajích ČR

	Černé uhlí	Hnědé uhlí	Zemní plyn	Tepelná energie	Elektrická energie
	tuna	tuna	tis. m3	GJ	MWh
Česká republika	8 646 036	43 706 162	4 913 450	1 043 711 897	45 447 736
Hlavní město Praha	1 365 953	41 853	798 194	655 312 545	13 029 869
Středočeský kraj	189 565	6 408 738	506 820	40 969 933	4 238 701
Jihočeský kraj	681	915 620	204 477	12 556 099	1 568 335
Plzeňský kraj	301	1 106 856	269 336	14 704 710	1 774 729
Karlovarský kraj	145	5 914 409	117 458	43 338 982	1 393 628
Ústecký kraj	430	22 550 379	604 857	67 093 300	5 403 025
Liberecký kraj	366	10 994	172 875	4 129 511	1 302 527
Královéhradecký kraj	203	693 771	141 909	6 671 869	1 194 780
Pardubický kraj	229 901	4 771 076	174 459	33 938 889	1 573 730
Vysočina	2 432	75 482	204 475	7 289 577	1 873 492
Jihomoravský kraj	125 234	109 438	590 713	11 968 016	2 862 610
Olomoucký kraj	92 308	233 842	284 019	8 641 504	1 539 527
Zlínský kraj	19 997	526 793	200 791	13 921 940	1 519 627
Moravskoslezský kraj	6 618 520	346 911	643 068	123 175 022	6 173 155

Zdroj: www.cszo.cz

Jihočeský kraj vykazuje spíše podprůměrnou spotřebu všech typů energií. Jižní Čechy naopak vykazují velký objem výroby elektřiny oproti ostatním krajům. Jedná se hlavně o jadernou elektrárnu Temelín. Ale i energie z obnovitelných zdrojů (OZE) a zvláště pak ze solárních elektráren je zde hojně zastoupena. Z tabulky 10 je zřejmé, že spotřebě všech energií a zvláště elektřiny dominuje Hlavní město Praha. Je to dáno koncentrací obyvatel i průmyslové výroby.

9. Analýza konkrétních projektů využití sluneční energie v Jihočeském regionu

9.1. Úvod do problematiky

Na základě mého dotazu poskytl Energetický regulační úřad (ERU) informace týkající se solárních elektráren na území Jihočeského kraje. Data jsou platná ke 12.12.2009. Mají následující strukturu: (viz příloha 1)

- identifikační číslo držitele licence
- číslo licence
- název subjektu
- adresa sídla (PO) / bydliště (PFO) držitele licence
- název licencované provozovny
- adresa licencované provozovny
- datum zahájení licencované činnosti
- celkový instalovaný elektrický výkon provozovny [MWe]

Celkem bylo v Jihočeském kraji ke 12.12.2009 spuštěno 387 solárních elektráren s výkonem 23,45 Mwe. Celkový výkon na území ČR byl přibližně 463 Mwe. V Jihočeském kraji bylo tedy ke konci roku 2009 nainstalováno 5,076% výkonu solárních elektráren v ČR.

Tabulka 11: Počet solárních elektráren uvedených do provozu v Jihočeském kraji v letech 2006-2009

uvedení do provozu	Počet	výkon Mwe	průměr inst. Výkonu
2006	2	0,036	0,018
2007	16	0,862	0,054
2008	91	12,473	0,137
2009	278	10,08	0,036
Celkem	387	23,451	0,061

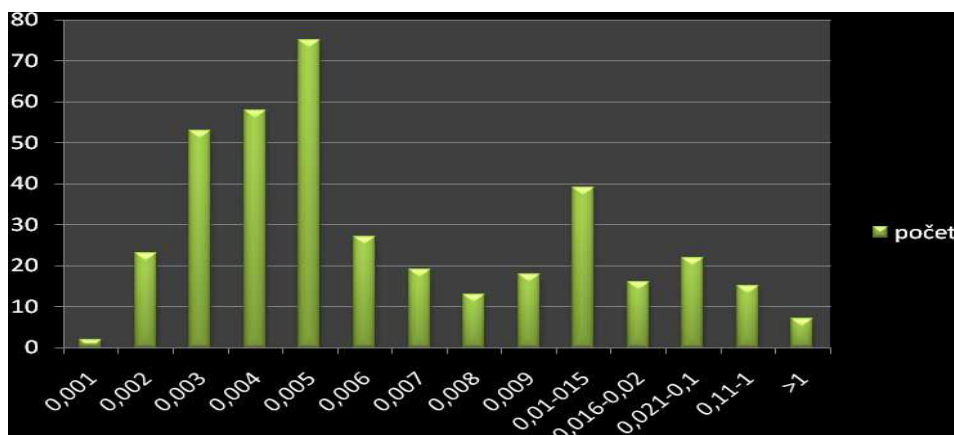
Z tabulky je patrný ohromný nárůst počtu fotovoltaických systémů v kraji za poslední roky. Zajímavé je srovnání let 2008 a 2009. Celkový výkon je podobný, ale v roce 2008 se postavilo třikrát méně elektráren než v roce 2009. Zdá se, že lépe informovaní velcí investoři realizovali velké stavby dříve než investoři menší.

Tabulka 12: Rozdělení elektráren v Jihočeském kraji podle výkonu

výkon Mwe	Počet
0,001	2
0,002	23
0,003	53
0,004	58
0,005	75
0,006	27
0,007	19
0,008	13
0,009	18
0,01-015	39
0,016-0,02	16
0,021-0,1	22
0,11-1	15
>1	7
Celkem	387

Rozhodující počet fotovoltaických systémů jsou malé elektrárny do výkonu 10 Kwh. Převážná většina jsou montáže na střeších rodinných domů.

Graf 5: Rozdělení elektráren v Jihočeském kraji podle výkonu



Tabulka 13: Rozdělení solárních elektráren podle okresů

Okres	počet elektráren	obyvatelé	počet ob. na jednu el.	instalovaný výkon Mwe	výkon na ob. Kwe
České Budějovice	165	186 681	1 131	4,401	0,024
Český Krumlov	27	61 635	2 283	1,018	0,017
Jindřichův Hradec	51	93 265	1 829	3,087	0,033
Písek	30	70 590	2 353	5,237	0,074
Prachatice	42	51 551	1 227	8,818	0,171
Strakonice	42	70 906	1 688	0,467	0,007
Tábor	30	103 015	3 434	0,422	0,004
Souhrn	387	637 643	1 992	3,350	0,047

Dle předpokladu je nejvíce solárních elektráren v okrese České Budějovice. Výrazné překvapení nastává v okrese Prachatice. I přes nízký počet elektráren činí celkový výkon přes 8 mW. Je zde malá hustota obyvatel, a tím pádem větší množství vhodných pozemků k výstavbě. Intenzita slunečního záření je oproti ostatním okresům v Jihočeském kraji mírně nadprůměrná.

9.2. Rozmístění solárních elektráren v Jihočeském kraji v závislosti na intenzitě slunečního záření

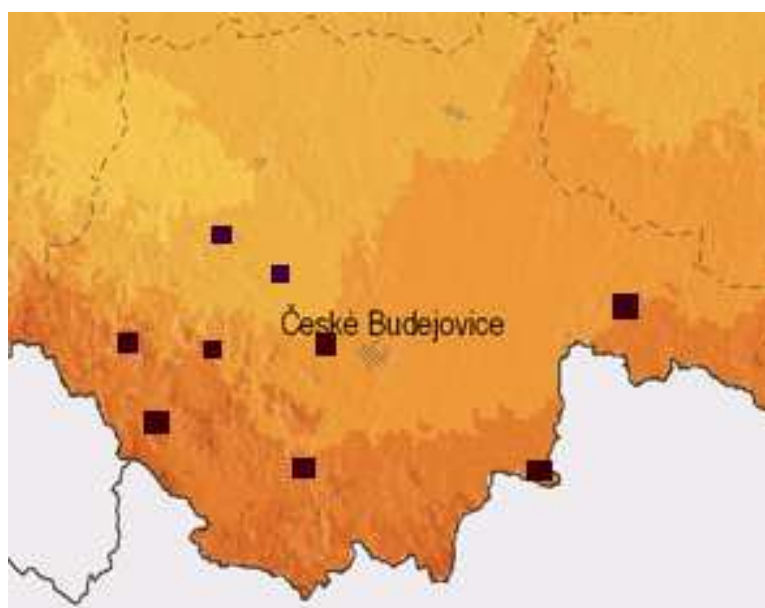
9.2.1. Velké projekty

Byly vybrány velké projekty s instalovaným výkonem vyšším než 0,5 MWe. Ke konci roku 2009 jich bylo v Jihočeském kraji jedenáct.

Tabulka 14: Solární elektrárny s výkonem vyšším než 0,5 MWe v Jihočeském kraji

Obec	Okres	Celkový instal. el. výkon [MWe]
Kájov	Český Krumlov	0,632
Bušanovice	Prachatice	0,669
Bušanovice	Prachatice	0,693
Volary	Prachatice	0,983
Dobev	Písek	1,211
České Velenice	Jindřichův Hradec	1,24
Rodvínov	Jindřichův Hradec	1,478
Volary	Prachatice	1,51
Dívčice	České Budějovice	2,912
Protivín	Písek	3,031
Vimperk	Prachatice	3,368

Obrázek 2: Rozmístění solárních elektráren v závislosti na intenzitě slunečního svitu



Zdroj: www.chmi.cz + Data ERU

Z obrázku je patrné, že velcí investoři kladou důraz na výběr lokality s vysokou intenzitou slunečního záření. Pouze elektrárny v Dobevi a Protivíně v okrese Písek neleží v pásmech s nejvyšší sluneční energií.

Místo s nejnižším osvitem v severozápadní části okresu není obsazeno ani jednou solární elektrárnou.

9.2.2. Soukromí investoři

Z elektráren s výkonem pod 0,5 MWe bylo náhodně vybráno 100 vzorků. Cílem zkoumání je zjistit, zda i malí investoři rozmisťují solární elektrárny podle intenzity slunečního svitu nebo ne.

Rozdělení okresů podle hustoty obyvatel

Okresy byly rozděleny na tři skupiny podle hustoty obyvatel.

1. Nízká : 30-50 obyvatel/km² – Prachatice(37), Český Krumlov(38), Jindřichův Hradec(48)
2. Střední: 51-80 obyvatel/km² – Písek(62), Strakonice(69), Tábor(77)
3. Vysoká: >80 obyvatel/km² – České Budějovice(113)

Rozdělení oblastí Jihočeského kraje podle intenzity záření

1. 1100-1150 KWh/m² za rok – severozápadní část
2. 1150-1200 KWh/m² za rok – východní a centrální oblast
3. >1200 KWh/m² – jihozápadní a jižní oblast

Všechny oblasti jsou si v rozloze velmi podobné.

Tabulka 15: Rozmístění solárních elektráren v Jihočeském kraji podle intenzity osvitu a hustoty obyvatel

hustota obyvatel	intenzita osvitu			součet
	nízká	střední	vysoká	
nízká	3	14	10	27
Střední	26	3	0	29
Vysoká	1	41	2	44
Celkem	30	58	12	100

Tabulka ukazuje jasnou návaznost stavby solárních elektráren na hustotě osídlení. Naopak vyvrací spojitost mezi intenzitou slunečního záření a množstvím fotovoltaických projektů drobných investorů.

9.3. Ekonomická efektivnost solární elektrárny na příkladu analýzy fotovoltaické elektrárny v Bušanovicích

Bušanovice je malá obec v okrese Prachatice. Solární elektrárna Bušanovice I byla spuštěna v lednu 2007. Investor byl ochotný financovat projekt i s rizikem nezískání dotace z fondu Operační program pro průmysl a podnikání (OPPP).

Tabulka 16: Základní údaje o elektrárně v Bušanovicích

Základní údaje	
Instalovaný výkon na konstrukci:	693 kWp
Výkon na patě invertoru:	600 kWp
Roční výroba:	628 000 kWh (projektový výpočet)
Celkové investiční náklady:	85 000 000 Kč
Dotace z fondu OPMP:	29 200 000 Kč
Provozní náklady na výrobu 1 kWh:	1,47 Kč (orientačně)
Náklady na instalaci 1 kWp:	141 600 Kč
FV panely:	Mitsubishi PV-MF 130EA 2L, 5 320 ks
Invertory:	2x SolarMax 300C
Uvedení do trvalého provozu:	1.2.2007
Úspora CO ₂ :	725 tun/rok
Přínosy projektu pro jižní Čechy	
Úspora:	CO ₂ cca 725 t /rok
Uspokojení měrné spotřeby:	343 osob
Uspokojení měrné spotřeby:	172 domácností
Celková plocha instalovaných FV panelů:	6 170 m ²
Potřeba plochy:	8,92 m ² panelů /1 kWp (netto)
na výrobu 628 000 kWh/rok:	13 500 m ²
1 kWh:	0,02 m ² brutto, 1 m ² vyrobí 50 kWh/rok

Zdroj: www.korowatt.cz

Tabulka 17: Výroba elektřiny podle plánu a podle skutečnosti

	<i>Výroba kW/hod</i>	
	plán	Skutečnost
Leden	24 690	12 345
Únor	34 235	50 686
Březen	55 293	73 989
Duben	65 224	114 427
Květen	78 697	96 775
Červen	71 070	94 993
Červenec	80 670	95 989
Srpen	74 049	88 926
Září	55 635	62 627
Říjen	47 437	50 573
Listopad	22 148	22 148
Prosinec	17 998	17 998
Suma	627 146	781 476

Zdroj: interní materiály firmy Korowat s.r.o.

9.3.1. Cash flow u elektrárny Bušanovice

Nejdříve byly spočítány výdaje na roční provoz elektrárny. Výdaje se u jednotlivých alternativ nemění. Výdaje byly odvozeny na základě technologického řešení projektu, zahrnují následující položky: pojištění stavby, mzdy, provoz kanceláře a ostatní náklady. Jednotlivé příjmy byly stanoveny na základě předpokládaného a reálně dosaženého objemu výroby elektrické energie a výkupních cen. Dle zákona č. 180/2005 Sb. a prováděcí vyhlášky Energetického regulačního úřadu jsou výkupní ceny stanoveny na 13,46 Kč/kWh. Za tuto cenu jsou distributoři povinni od výrobce elektřinu vykoupit. Není možné predikovat vývoj Cenového indexu průmyslové výroby a tudíž vývoj výkupních cen. Byly stanoveny jako konstantní.

Technická životnost projektu se předpokládá na dobu dvaceti let. Po uplynutí tohoto období již dochází ke snižování výkonnosti solárních panelů. Elektrická energie se bude nejspíše používat i v daleké budoucnosti. Ekonomická životnost projektu má tedy dobu neomezenou a investice je limitována pouze životností technickou.

Z důvodu získání úvěru a snížení rizika investice je nutné celou stavbu pojistit. Roční pojištění činí 150 000 Kč. O provoz elektrárny se starají dva pracovníci, kteří provádějí nutnou údržbu -v zimě je třeba ze solárních panelů shrnovat napadaný sníh. Dále je třeba se starat o stádo ovcí, které se pase uvnitř solární elektrárny. Celkové mzdové náklady jsou 450 000 Kč. Mezi další výdaje patří provoz kanceláře a ostatní výdaje (spotřebovaná elektřina, výdaje spojené s chovem ovcí, spotřeba materiálu).

Tabulka 18: Roční výdaje na provoz

Roční výdaje (Kč)	
Pojištění	150 000
Mzdy	450 000
provoz kanceláře	30 000
ostatní náklady	50 000
výdaje celkem	770000

Zdroj: interní materiály firmy Korowat s.r.o.

V následném hodnocení investice budou vždy uvažovány dvě varianty.

1. Výroba elektřiny podle původního plánu
2. Skutečně změřená výroba za jeden kalendářní rok

Stanovení příjmů na základě ceny a objemu výroby:

1. příjmy podle původního odhadu $627\,146 \text{ kW/h} \times 13,46 \text{ Kč} = 8\,278\,327,2 \text{ Kč}$
2. příjmy podle změřené skutečnosti $781\,476 \text{ kW/h} \times 13,46 \text{ Kč} = 10\,315\,483 \text{ Kč}$

Podle přímé metody snadno zjistíme **cashflow** za jeden kalendářní rok.

1. Podle odhadu $8\,278\,327\text{ Kč} - 770\,000\text{ Kč} = 7\,508\,327\text{ Kč}$
2. Podle skutečnosti $10\,315\,483\text{ Kč} - 770\,000 = 9\,545\,483\text{ Kč}$

Další významný ukazatel je **doba návratnosti investice**.

1. $85\,000\,000\text{ Kč} / 7\,508\,327\text{ Kč} = 11,32$ roku
2. $85\,000\,000\text{ Kč} / 9\,545\,483\text{ Kč} = 8,9$ roku

Zásadní ukazatel výhodnosti investice je **čistá současná hodnota**.

1. 8 162 238 Kč
2. 32 340 778 Kč

9.3.2. Celkové hodnocení investice Bušanovice

1. Na základě interpretace ukazatele čisté současné hodnoty investice dosahuje kladné hodnoty ve výši 8 162 238 Kč.. Doba návratnosti nepřekročila technickou životnost projektu, která je uvažována pro hodnocení investice. Na základě vypočtených ukazatelů je projekt za předpokladů daných v alternativě 1 doporučen k realizaci.
2. Na základě interpretace ukazatele čisté současné hodnoty lze projekt doporučit k realizaci. Doba návratnosti nepřekročila technickou životnost

Porovnání alternativy 1 a 2

Hodnoty na základě změřené skutečnosti převyšují všechny ukazatele dle původního plánu. Čistá současná hodnota téměř čtyřikrát převyšuje původní plán.

Příčinou je nesprávný odhad faktorů působících na výkon sluneční elektrárny nebo mimořádně příznivý rok pro výrobu solární energie. Pro další posouzení tohoto problému je třeba sledovat průběh výroby v příštích letech.

Je třeba zdůraznit, že do příjmů ani výdajů **není započítána inflace ani snižování efektivnosti solárních panelů** v průběhu času.

Investici je možné realizovat i bez dotace fondu OPMP, **avšak bez dotované výkupní ceny je to z hlediska výnosnosti nemyslitelné.**

10. Závěr

Konkrétní trendy popsané v této práci a ověřené na statistických údajích lze shrnout do tří závěrů:

1. Investice do solární elektrárny se vyplatí pouze za dotovaných výkupních cen
2. Velcí investoři velmi dbají na výběr pozemku pro fotovoltaický systém
3. Malí investoři neberou v potaz intenzitu slunečního záření v dané lokalitě

Hypotéza, že bez dotovaných výkupních cen nelze investici do solární elektrárny považovat za výhodnou se potvrdila v plném rozsahu. Bez dotovaných výkupních cen není možné v dnešní době vybudovat rentabilní solární elektrárnu. V případě tržních cen by se investice do fotovoltaického systému nikdy nevrátila.

V případě započtení dotovaných výkupních cen je situace zcela opačná. Jedná se pak o velmi výnosnou investici s dobou návratnosti pod devět let. Obrovskou výhodou je minimální riziko. V součtu těchto dvou faktorů se jedná o jednu z nejlepších možných investic v ČR.

Dotované ceny obnovitelných zdrojů energie se rozpočítávají do ostatních cen elektřiny, to znamená, že všichni spotřebitelé pocítí zvýšení ceny elektřiny.

Také druhá hypotéza týkající se rozmístění malých fotovoltaických systémů v souvislosti s intenzitou slunečního a hustotou obyvatel se potvrdila v plném rozsahu. Na vzorku sta solárních elektráren drobných investorů bylo s velkou pravděpodobností dokázáno, že tito investoři příliš neberou v potaz intenzitu slunečního svitu v lokalitě výstavby. Rozmístění jednotlivých elektráren je tedy z největší části dáno hustotou obyvatelstva. Velké projekty jsou naproti tomu vybírány z velkou obezřetností, co se týká vhodnosti pozemku.

Energie z obnovitelných zdrojů je důležitá součást energetického mixu. Na druhou stranu se domnívám, že dotované výkupní ceny v České Republice jsou příliš štědré a nereflektují správně skutečnou efektivnost obnovitelných zdrojů v současné době, a to hlavně v oblasti fotovoltaiky. V Česku je stěžejní Zákon č.180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Ten zaručuje výhodnou dotovanou cenu garantovanou státem a další výhody pro producenty energie z OZE (např. odpuštění daně ze zisku po prvních pět let).

Zahraniční investoři zde realizují ohromné projekty a vše nakonec zaplatí spotřebitel. Do budoucna je třeba pečlivěji připravit prognózy vývoje a správně nastavit výšku dotace. Prudký rozvoj solárních elektráren v posledních letech klade velké nároky na rozvodnou síť a mění krajinný ráz. Navíc se zatím nikdo ze zákonodárců nezabýval likvidací vysloužilých panelů.

Souhrn

Tato diplomová práce s názvem „Analýza podpory solární energie ze zdrojů EU v jihočeském regionu“ je zaměřena právě na jednu oblast alternativních zdrojů energie, která je v současné době velmi diskutovaným tématem.

V teoretické části je popsána spotřeba elektřiny uvnitř Evropské unie a především v České Republice. Dále je zmíněn jejich přístup k problematice obnovitelných zdrojů energie. To znamená, jaké je aktuální legislativní pozadí OZE na obou úrovních a jaké jsou možnosti získání finančních prostředků z evropských a národních fondů. Součástí literární rešerše je také základní charakteristika získávání energie ze Slunce a popis ekonomického hodnocení investic.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na analýzu využití solární energie v Jihočeském kraji a hodnocení rentability solární elektrárny v Bušanovicích. Nejdříve byly definovány cíle, hypotézy a metodika. Dále samotná analýza sekundárních dat z Energetického regulačního úřadu a provedení postauditu elektrárny v Bušanovicích.

Konkrétní trendy popsané v této práci a ověřené na statistických údajích lze shrnout do tří závěrů:

- Investice do solární elektrárny se vyplatí pouze za dotovaných výkupních cen
- Velcí investoři velmi dbají na výběr pozemku pro fotovoltaický systém
- Malí investoři neberou v potaz intenzitu slunečního záření v dané lokalitě

Hypotéza, že bez dotovaných výkupních cen nelze investici do solární elektrárny považovat za výhodnou se potvrdila v plném rozsahu. Bez dotovaných výkupních cen není možné v dnešní době vybudovat rentabilní solární elektrárnu. V případě tržních cen by se investice do fotovoltaického systému nikdy nevrátila.

V případě započtení dotovaných výkupních cen je situace zcela opačná. Jedná se pak o velmi výnosnou investici s dobou návratnosti pod devět let. Obrovskou výhodou je minimální riziko. V součtu těchto dvou faktorů se jedná o jednu z nejlepších možných investic v ČR.

Také druhá hypotéza týkající se rozmístění malých fotovoltaických systémů v souvislosti s intenzitou slunečního a hustotou obyvatel se potvrdila v plném rozsahu. Na vzorku sta solárních elektráren drobných investorů bylo s velkou pravděpodobností dokázáno, že tito investoři příliš neberou v potaz intenzitu slunečního svitu v lokalitě výstavby. Rozmístění jednotlivých elektráren je tedy z největší části dáno hustotou obyvatelstva

Summary

This dissertation is called The Analysis of Support of Solar Energy in The South of Bohemia by the European Union. It is focused straight on one field of alternative sources of energy, which is very argued topic these days.

In the theoretical part is detailed consumption of electric energy within The European Union and particularly in The Czech Republic. There is also mentioned access to the problem of restorable sources of energy. That means current legislative of Renewable energy sources of energy on both levels and possibilities of obtaining financial help from European and national funds. Component part of the literal search is also basic characteristic of extraction of energy from the Sun and description of economical ranking of investments.

Practical part of the dissertation is focused on analysis and profitability evaluation of solar energy usage in the Solar Power Station in Bušanovice in the South of Bohemia. First of all aims, hypothesis and procedure were defined. Then I focused on the analysis of the informations derived from the Energetický regulační úřad and fulfillment of the analysis of the power plant in Bušanovice. There are confronted supposals and results of the practical part of the dissertation. Above all there are benefits and deficiency of solar technologies.

Concrete tendency detailed in this paper and verified on statistical data were summarized into three results:

- Investment in solar power station will be paid off only in case of doped purchase prices
- Big investors mind a lot selection of location for photovoltaic system.
- Small investors do not mind intensity of solar radiation in the chosen location.

In the case of inclusion of doped purchase prices, the situation is contradictory. Afterward there is very lucrative investment- the economic return will be in nine years maximum. The greatest advantage is minimal risk. These two elements guarantee the best possible investments in the Czech Republic.

Also the second hypothesis related to the location of small photovoltaic systems in connection with intensity of solar radiation and population density has been confirmed. The sample of one hundred solar power stations of small investors showed that these investors do not care about intensity of solar radiation. Location of solar power stations is therefore given by the population density.

Bibliografie

Webové zdroje

1. Novinky. [Online] [Citace: 29. 8 2010.] <http://www.novinky.cz>.
2. Portál o stavebnictví a uspoře energií. [Online] [Citace: 29. 8 2010.] <http://www.tzb-info.cz>.
4. Tisková kancelář. [Online] [Citace: 2. 9 2010.] <http://www.tiskovakancelar.cz>.
5. Euroskop.cz. [Online] [Citace: 14. 6 2010.] <http://www.euroskop.cz>.
6. Ministerstvo průmyslu a obchodu. [Online] [Citace: 25. 7 2010.] <http://www.mpo.cz>.
7. Czech Renewable Energy Agency. [Online] [Citace: 9. 5 2010.] <http://www.czrea.org>.
8. Idnes.cz. [Online] [Citace: 15. 8 2010.] <http://www.idnes.cz>.
9. Seznam encyklopedie. [Online] [Citace: 12. 10 2008.] <http://encyklopedia.seznam.cz>.
10. Informační portál o solární energii a jejím využití. [Online] [Citace: 6. 10 2008.] <http://www.solarni-energie.info>.
11. Encyklopedie Wikipedie. [Online] [Citace: 5. 10 2008.] <http://www.wikipedia.com>.
13. Nejedlý, Petr. Petr Nejedlý - blog. [Online] [Citace: 5. 7 2010.] <http://nejedly.blog.idnes.cz>.
15. Alternativní zdroje. [Online] [Citace: 5. 7 2010.] <http://www.alternativni-zdroje.cz>.
20. Krajská energetická asociace . [Online] [Citace: 5. 6 2010.] <http://www.keajc.cz>.
21. EUROSTAT. [Online] [Citace: 25. 5 2010.] <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
22. Český statistický úřad. [Online] [Citace: 25. 8 2010.] <http://www.czso.cz>.
23. Český hydrometeorologický ústav. [Online] [Citace: 20. 8 2010.] <http://www.chmi.cz>.
24. Kernenergie. [Online] [Citace: 5. 8 2010.] <http://www.kernenenergie.de>.
27. Energetický regulační úřad. [Online] [Citace: 5. 7 2010.] <http://www.eru.cz>.
28. Ekolist. [Online] [Citace: 4. 8 2010.] <http://www.ekolist.cz>.
29. ihned.cz. [Online] [Citace: 15. 6 2010.] <http://pravnicaradce.ihned.cz>.
30. Media Master. [Online] [Citace: 19. 11 2009.] <http://www.mediamaster.cz>.

Tištěné zdroje

3. Národní zpráva o energetice a plynárenství za rok 2009.
12. **Kačer, J.** Nekonečná síla Slunce. Svět. 2007, Sv. č.11.
14. **Sůra, Jan.** Sluneční miliardy skončí na Kypru. *MF Dnes*. 2010, Sv. D, XXI/200.
16. **Fotr, J.** *Podnikatelský plán a investiční rozhodování. 2. vydání přepracované a doplněné*. Praha : Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-812-1 .
17. **Synek, M. a kol.** *Manažerská ekonomika. 3. vydání přepracované a aktualizované*. Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0515-X.
18. **Žídková, D.** *Investice a dlouhodobé financování*. Praha : ČZU-PEF, 2007. ISBN 978-80-213-1362-2.
19. **Římovská, P.** *Metodické postupy při zpracování podnikatelských projekt*. Praha : ČZU-PEF, 2005. ISBN 80-213-1285-8.
25. Zákon č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a .
26. Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.
31. **Kolektiv autorů.** Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR, Praha:2007, ČEZ
32. **LADENER, H., SPAETE, F.** Solární zařízení. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0362-9
33. **LIBRA, M., POULEK, V.** Solární energie, fotovoltaika – perspektivní trend současnosti i blízké budoucnosti. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. ISBN 80-213-1335-8.
34. **MURTINGER, K., TRUXA, J.** Solární energie pro váš dům. 1. vydání. Brno: ERA s. r. o., 2005. ISBN 80-7366-029-6.
35. **Karl-Heinz Remmers,** Velká solární zařízení, 1. Vydání, Brno: ERA s.r.o. 2005, ISBN 978-80-7366-110-6

Ostatní

36. Interní materiály firmy Korowat s.r.o.

37. Informace o solárních elektrárnách v Jihočeském kraji (Energetický regulační úřad)

Seznam tabulek, grafů a obrázků

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výroba a spotřeba energie v EU v letech 2003-2008	str. 4
Tabulka 2: Podíl jednotlivých zdrojů energie na výrobě v letech 2003-2008	str. 5
Tabulka 3: Struktura zdrojů dle velikosti instalovaných výkonů v r. 2009	str. 8
Tabulka 4: Podíl obnovitelné energie na finální spotřebě	str. 12
Tabulka 5: Vývoj motivačních nástrojů v ČR týkajících se využití alternativních zdrojů energie	str. 15
Tabulka 6: Vývoj výkupních cen a zelených bonusů v ČR	str. 16
Tabulka 7: Žádosti investorů o připojení VTE a FVE k 30.4.2010	str.23
Tabulka 8: Roční vícenáklady na elektřinu z OZE	str. 25
Tabulka 9: Nárůst ceny elektřiny v letech 2011 a 2012 kvůli OZE bez poplatků za přenos	str. 27
Tabulka 10: Spotřeba paliv a energií v jednotlivých krajích ČR	str. 35
Tabulka 11: Počet solárních elektráren uvedených do provozu v Jihočeském kraji v letech 2006-2009	str. 36
Tabulka 12: Rozdělení elektráren v Jihočeském kraji podle výkonu	str. 37
Tabulka 13: Rozdělení solárních elektráren podle okresů	str. 38
Tabulka 14: Solární elektrárny s výkonem vyšším než 0,5 MWe v Jihočeském kraji	str. 39
Tabulka 15: Rozmístění solárních elektráren v Jihočeském kraji podle intenzity osvětlení a hustoty obyvatel	str. 41
Tabulka 16: Základní údaje o elektrárně v Bušanovicích	str. 42
Tabulka 17: Výroba elektřiny podle plánu a podle skutečnosti	str. 43
Tabulka 18: Roční výdaje na provoz	str. 44

Seznam grafů

Graf 1: Podíl jednotlivých zdrojů energie na výrobě v roce 2008	str. 5
Graf 2: Emise CO2 podle typů elektráren	str. 6
Graf 3: Vývoj spotřeby elektřiny v ČR	str. 7
Graf 4: Počet a výkon připojených solárních elektráren k 1.8.2010	str. 9
Graf 5: Rozdělení elektráren v Jihočeském kraji podle výkonu	str. 37

Seznam obrázků

Obrázek 1: vývoj žádostí na stavbu fotovoltaických a větrných elektráren	str. 23
Obrázek 2: Rozmístění solárních elektráren v závislosti na intenzitě slunečního svitu	str.39

Seznam příloh

- Příloha 1 Ukázka ze seznamu ERU – instalované solární elektrárny v JČ kraji
- Příloha 2 Velké solární elektrárny na území JČ kraje
- Příloha 3 Průměrný roční úhrn globálního záření (kWh/m²)

Příloha 1 Ukázka ze seznamu ERU – instalované solární elektrárny v JČ kraji

C. licence	Název subjektu	Název provozovny	Ulice	Obec	Okres	Výkon Mwe	Zahájení
110909649	1 ENERGY s.r.o.	FVE Čížová		Čížová	Písek	0,289	12.11.2009
110909020	Anna Štumbauerová	FVE Štumbauerová		Lišov	České Budějovice	0,005	20.10.2009
110909341	Atelier 24 spol. s r.o.	Fotovoltaická elektrárna Atelier 2	Dr. E. Beneše	Sezimovo Ústí	Tábor	0,009	6.11.2009
110908992	Autoplast, spol. s r.o.	Autoplast spol. s r.o.	Nemanická	České Budějovice	České Budějovice	0,06	23.10.2009
110806809	B SOLAR s.r.o.	FVE Lenora 2	Průmyslová zó	Lenora	Prachatice	0,252	12.12.2008
110908219	BG STUDIO s.r.o.	FVE Motor	Vrcovická	Písek	Písek	0,044	27.7.2009
110907382	Bohumil Urzedovský	URZE_1		Komařice	České Budějovice	0,009	8.4.2009
110806287	Bohumír Kalát	FVE 4,08	U Vodojemu	Strmilov	Jindřichův Hrade	0,004	30.7.2008
110910204	Bohumíra Štěrbová	Štěrbová - Mladé	K. V. Raise	České Budějovice	České Budějovice	0,01	9.12.2009
110909387	Božena Novotná	FVE Rudolfov Olšová	Olšová	Rudolfov	České Budějovice	0,004	4.11.2009
110806278	Bronislav Kovář	FVE - Kovář	U Sloupů	Vimperk	Prachatice	0,005	16.8.2008
110909163	Buble Energo, s. r. o.	FVE Kamenný Újezd	Plavnická	Kamenný Újezd	České Budějovice	0,014	28.10.2009
110907420	Budějická ekoenergetika s.	Doudleby		Doudleby	České Budějovice	0,003	30.4.2009
110907420	Budějická ekoenergetika s.	Dobrovodská	Dobrovodská	České Budějovice	České Budějovice	0,006	1.6.2009
110907420	Budějická ekoenergetika s.	Chvalšiny		Chvalšiny	Český Krumlov	0,01	1.6.2009
110806760	BZK PLUS s.r.o.	FVE - Dobeš		Dobeš	Písek	1,211	22.12.2008
110909042	CB Solar, s.r.o.	FVE ZŠ Křemže	Školní	Křemže	Český Krumlov	0,066	23.10.2009
110806570	CiMS energo, s.r.o.	CiMS energo 1	Na Pískách	Soběslav	Tábor	0,017	8.11.2008
110909583	Dana Kubešová	DANA	K Úsilnému	České Budějovice	České Budějovice	0,008	14.11.2009
110910247	DATASOFT CZ s. r. o.	FVE DATASOFT CZ		Jarošov nad Nežárí	Jindřichův Hrade	0,01	23.11.2009
110909331	David Löbl	FVE Löbl	Zahradní	Staré Hodějovice	České Budějovice	0,003	27.10.2009
110909737	DBD ENERGO s.r.o.	FVE DBD ENERGO CHOTOVINY	Průmyslová	Chotoviny	Tábor	0,189	30.10.2009
110910520	DK OPEN, spol. s.r.o.	Fotovoltaická elektrárna DK OPE	Rezkova	Jindřichův Hradec	Jindřichův Hrade	0,036	8.12.2009
110908261	Doc. RNDr. Vlastimil Křivan	Fotovoltaický systém 3,28 kWp	B. Havlasy	Strakonice	Strakonice	0,003	7.8.2009
110907511	Drahomíra Kovářiková	PVE Kovářiková - České Budějov	Blahoslavova	České Budějovice	České Budějovic	0,005	12.5.2009
110806675	DTD Styl CB s.r.o.	DTD Styl FVE	Na sádkách	České Budějovice	České Budějovic	0,058	16.12.2008
110909111	Dušan Lanžhotský	FVE Lanžhotský		Želeč	Tábor	0,005	20.10.2009
110806582	Dušan Urban	PVE Urban - Česká Olešná		Strmilov	Jindřichův Hrade	0,004	31.10.2008
110806636	EGE, spol. s r.o.	Svaško	Novohradská	České Budějovice	České Budějovic	0,007	22.11.2008
110909270	Ema Řeháčková	Ema Řeháčková - FVE	Haklový dvory	České Budějovice	České Budějovic	0,014	28.10.2009
110908388	ENERGY Písek s.r.o.	FVE Průmyslová zóna Písek	Čížovská	Písek	Písek	0,469	26.8.2009
110705548	ENKI, o.p.s.	PV elektrárna TIC II	Dukelská	Třeboň	Jindřichův Hrade	0,004	27.11.2007
110805797	ERIMPEX s.r.o.	FVE Legií 562	třída Čsl. legií	České Velenice	Jindřichův Hrade	0,003	8.5.2008
110806806	ESUN s.r.o.	Vacov - fotovoltaická elektrárna		Vacov	Prachatice	0,254	29.12.2008
110705699	Eva Koukolová	FTV Eva Koukolová	Dubičné	Rudolfov	České Budějovic	0,008	6.2.2008

Příloha 2 Velké solární elektrárny na území JČ kraje



Příloha 3 Průměrný roční úhrn globálního záření (kWh/m²)

