

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Diplomová práce

Management obnovitelných přírodních zdrojů

Bc. Jana Růžová

© 2015 ČZU v Praze

!!!

**Místo této strany vložíte zadání diplomové práce.
(Do jedné vazby originál a do druhé kopii)**

!!!

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Management obnovitelných přírodních zdrojů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil (a) autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 3. 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Mgr. Danielu Tothovi za jeho vedení, kritické připomínky a rady v průběhu tvorby práce.

Management obnovitelných přírodních zdrojů

Natural Resources Management

Souhrn

Cílem diplomové práce je navrhnout inovační řešení v rámci managementu a rozvoje využití obnovitelných zdrojů. Praktické zaměření práce bude vycházet z implementace rozvoje přírodních ekonomických zdrojů v rámci ekonomického rozvoje České republiky. Bude přihlédnuto k nejnovějším poznatkům v této oblasti ve vybraných evropských zemích, které tyto obnovitelné zdroje využívají a jejichž využívání bezprostředně ovlivňuje situaci v České republice. (Srovnání praxe ve využití OZ při výrobě elektrické energie na jednotlivých distribučních územích v rámci ČR. Stručné zhodnocení situace ve vybraných evropských zemích, s nimiž jsme propojeni v rámci přenosové soustavy).

Summary

This thesis aims to provide the innovative solutions in the management of developing renewable sources utilization. The author of this paper explains the practical aspects of implementation of the exploitative natural resources within the Czech economy. The situation and latest experience in selected European countries utilizing renewable sources are discussed in order to show complexity of the problem and to demonstrate effects and consequences for the Czech energy market. The author goes on to compare particular distribution areas in the Czech Republic, their way of renewable sources utilization at the electricity production and gives a brief evaluation of the situation in selected European countries connected with the Czech distribution network system.

Klíčová slova: Obnovitelný zdroj, MVE, VTE, přečerpávací elektrárna, geotermální energie, fotovoltaika, solární energie, biomasa, zelená energie, elektromobily, meteopredikce, zákon 180/2005 Sb., ČEZ OZ s. r. o., PRE, E-on, OTE, ERÚ, ČEPS.

Keywords: renewable resource, small hydropower plants, wind power, hydroelectric power plants, geothermal energy, photovoltaics, solar energy, biomass, green energy, electric cars, weather forecast, Act 180/2005 Coll., ČEZ OZ s. r. o., PRE, E-on, OTE, ERÚ, ČEPS.

Obsah

1	ÚVOD.....	3
2	CÍL PRÁCE A METODIKA	6
2.1	Cíl práce	6
2.2	Metodika.....	6
3	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	7
3.1	Vymezení základních pojmů	7
3.2	Vodní energie - Nejpoužívanější zdroj v historii.....	12
3.3	Větrná energie.....	16
3.4	Biomasa.....	19
3.5	Energie slunce – sluneční teplo, ohřev vody a vzduchu	22
3.6	Energie slunce - výroba elektřiny.	27
3.7	Energie prostředí, geotermální energie, tepelná čerpadla	29
3.8	Ekonomika.....	31
3.9	Rozhodovací procesy pro investice v energetice.....	32
4	PRAKTICKÁ ČÁST	36
4.1	Skupina ČEZ	36
4.2	ČEZ Obnovitelné zdroje.....	36
4.3	Jednotlivé obnovitelné zdroje, využívané společnostmi.....	45
4.3.1	Voda	45
4.3.2	Vítr	49
4.3.3	Slunce	52
4.3.4	Biomasa	54
4.3.5	Bioplyn	56
4.3.6	Geotermální energie	58
4.4	Roční zprávy ERU o provozu elektrizační soustavy	59
4.5	Vybrané ekonomické ukazatele společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje.....	62
4.5.1	Vybrané energetické ukazatele společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje	64
4.5.2	Porovnání vyrobené elektřiny z podkladů ERU a ČEZ OZE.....	66
4.5.3	Daň z elektřiny a cena na úhradu nákladů spojených s podporou elektřiny ...	67
5	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	71
6	ZÁVĚR	74
7	Seznam použitých zdrojů.....	76
8	Seznam tabulek.....	80
9	Seznam grafů.....	81
10	Seznam obrázků	82
11	Seznam příloh.....	83

1 ÚVOD

Podle doc. ing. F. Hrdličky, CSc. ¹můžeme o termínu obnovitelné zdroje energie v moderní historii lidstva uvažovat v souvislosti s třemi obdobími, která začala postupně ovlivňovat život člověka na planetě Zemi.

V 18. století začala průmyslová revoluce, která nastartovala éru využívání neobnovitelných zdrojů, respektive fosilních paliv. Do té doby byly užívány pro pokrytí energetických potřeb téměř výhradně obnovitelné zdroje – proudění vody a větru (vodní a větrné mlýny). S rozvojem průmyslu došlo postupně k demografickému rozvoji, který souvisel s obecně vyšším životním standardem. Tento demografický rozvoj lze označit jako populační explozi. Rozvoj průmyslu obecně umožnil rozvoj dopravy, komunikace a transportu energetických produktů. Kromě urychlení čerpání fosilních paliv byla umožněna i expanze lidí do oblastí pro lidstvo původně nepříznivých, jako jsou oblasti tropické nebo polární. Významným faktorem, který ovlivnil postoj lidí k obnovitelným a zejména lokálním zdrojům, byla tzv. ropná krize, která ukázala křehkost stability lidské společnosti založené na intenzivním využívání nerovnoměrně po světě rozložených zásob fosilních paliv, především ropy. Rozvoj průmyslu, exploze a expanze lidské populace vedou k extrémně rychlému vyčerpávání neobnovitelných zásob, s tím souvisejícím dlouhodobým uvolňováním v nich vázaných skleníkových plynů, současně k rychlému a nevratnému narušování přírody a životních podmínek tak, že může být ohrožena sama budoucnost lidstva.

Z tohoto vyplývá, že návrat k obnovitelným zdrojům energie není žádným módním trendem, ale jednoznačnou nezbytností spojenou s úsilím o sebezáchovu lidské společnosti v přiměřeně přijatelném životním prostředí. Existuje řada teorií, kterými jsou obnovitelné zdroje hodnoceny. Od teorií ryze ekonomických, přes klasicky environmentální až po teorie pracující s tzv. externalitami, tj. celospolečenskými náklady souvisejícími s využíváním jednotlivých zdrojů energie. Jedno pravidlo je však opomíjeno, zejména z obchodních a politických důvodů, a to pravidlo energetické, které říká, že energeticky využívaný zdroj energie (konkrétní zařízení jako kamna, sluneční kolektor nebo palivový článek atd.) je přínosný (má kladnou energetickou účinnost) tehdy, pokud za dobu své životnosti „vyrobí“

¹ Předmluva ke knize BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

více užitečné energie, než kolik „bylo vloženo do jeho výroby“ a je spotřebováno při jeho provozu.

Energie je především termín budoucnosti, neboť v budoucnosti si lidstvo bude muset poradit se vzrůstající energetickou spotřebou. Využívání fosilních a jaderných paliv je spojeno s ekologickými problémy, které se spolu s vyčerpáváním zásob těchto přírodních zdrojů jeví jako globální energetický a ekologický problém lidstva. Každý ze současných způsobů – fosilní paliva, řízená jaderná reakce, obnovitelné zdroje – má své výhody i nevýhody.

Využívání fosilních paliv, tj. spalování uhlí, ropy a zemního plynu způsobuje znečištění ovzduší, devastaci krajiny a celkově ovlivňuje globální klima planety. Vznikající CO₂ zhoršuje skleníkový efekt, v některých zemích je zvažováno zřízení „uhlíkové daně“ neboli „komínové“. Tohoto paliva existuje omezené množství a v budoucnu bude již úplně vyčerpáno. Avšak i současné omezené zásoby paliva působí stále větší problémy, především politického charakteru. Uhlí je však stále ještě relativně levná komodita, zemní plyn a ropa jsou paliva dražší a velmi komfortní. Nejpodstatnější výhodou je, že tato energie je poměrně koncentrovaná, snadno dostupná, dobře skladovatelná a přepravovatelná. Atomová energie se vyznačuje relativně levným provozem a nulovými emisemi CO₂. Avšak na opačné straně stojí bezpečnost provozu, vysoké investiční náklady, problematická návratnost těchto nákladů, definitivní likvidace vyhořelého paliva a terč teroristických útoků.

Obnovitelné zdroje energie jsou v našich podmínkách různé druhy slunečního záření jako energie přímého záření, vody, větru, biomasy, tepla a geotermální energie. Energie ze Slunce je milionkrát více než jsme schopni spotřebovat. Jedním z nejdůležitějších důvodů je fakt, že sluneční svit nebo proudění větru a vody je zadarmo. Sluneční kolektor, větrná nebo vodní elektrárna již zadarmo není, někdy je pořízení velmi nákladné, ale pokud ji jednou pořídíme, dokáže dodávat energii velmi lacino. Dalším z důvodů pořizování těchto zdrojů je touha po nezávislosti, protože pokud by došlo třeba v zimě k hromadnému výpadku elektřiny, dům se solárním zdrojem elektřiny, vyhříváný sluníčkem nebo kotlem na dřevo, bude mít stále teplo. Obnovitelné zdroje jsou obnovitelnými, protože díky slunečnímu záření se neustále obnovují. Proto je lze z hlediska lidského života považovat za nevyčerpatelné.

Obnovitelné zdroje jsou ve smyslu legislativním definovány následujícím způsobem:

Ve smyslu **energetického zákona č. 458/2000 Sb.** jsou to vodní energie do výkonu zdroje 10 MW, sluneční energie, větrná energie, geotermální energie, biomasa, bioplyn.

Ve smyslu **vyhlášky č 214/2001 Sb.** jsou obnovitelnými energetickými zdroji pro výrobu elektřiny vodní energie do výkonu zdroje 10 MW_e, sluneční energie, větrná energie, biomasa v zařízeních do 5 MW_e, bioplyn, palivové články, geotermální energie.

Ve smyslu **vyhlášky č 214/2001 Sb.** jsou obnovitelnými energetickými zdroji pro výrobu tepla sluneční energie, geotermální energie, biomasa v zařízeních do 20 MW_t, bioplyn, palivové články.

Přestože byla v ČR přijata vyhláška č. 252/2001 Sb. o výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů, která umožňuje výkup energie za zvýhodněné ceny, na masovější rozvoj budeme muset i tak ještě nějaký čas počkat. Současné legislativní nástroje postrádají časovou platnost, jsou nejednoznačné, proto je možno je kdykoliv zrušit. Toto neodpovídá stabilnímu podnikatelskému prostředí, protože šetrnost k životnímu prostředí je z hlediska investora často až na posledním místě. Existují různé kompenzace ve formě dotací. Dokud však nedojde k důslednému zdanění emisí CO₂ a jiných znečišťujících látek, nelze očekávat výrazné zlepšení v oblasti výroby energie z obnovitelných zdrojů.

2 CÍL PRÁCE A METODIKA

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je navrhnout inovační řešení v rámci managementu a rozvoje využití obnovitelných zdrojů. Praktické zaměření práce bude vycházet z implementace rozvoje přírodních ekonomických zdrojů v rámci ekonomického rozvoje České republiky. Bude přihlédnuto k nejnovějším poznatkům v této oblasti ve vybraných evropských zemích, které tyto obnovitelné zdroje využívají a jejichž využívání bezprostředně ovlivňuje situaci v České republice. (Stručné zhodnocení situace ve vybraných evropských zemích, s nimiž jsme propojeni v rámci přenosové soustavy).

2.2 Metodika

Diplomová práce bude obsahovat teoretickou a praktickou část. V teoretické části bude popsán a analyzován současný stav využití obnovitelných zdrojů, oblasti, ve kterých je využití těchto zdrojů funkční, a oblasti, ve kterých toto nefunguje. Budou specifikovány důvody, proč je tomu tak. V tomto odvětví se setkáváme s mnoha termíny, u nichž je vhodné přesně určit a upřesnit jejich význam a tímto je definovat. K práci budou využity dostupné literární zdroje.

Současně bude připraven plán výzkumu a návrh postupu při verifikaci cílů nebo hypotéz, bude podle plánu realizován vlastní výzkum, sumarizace a vyhodnocení výsledků. Bude připravena praktická část diplomové práce a navrženy závěr a hodnocení výzkumu.

Na závěr bude formulována výsledná verze textu diplomové práce. Následně bude provedena konečná kontrola textu, použitých zdrojů a vlastních závěrů. K práci budou využívány sekundární zdroje ze zdrojů uvedených organizací.

3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

3.1 Vymezení základních pojmů.

Je vhodné sjednotit a upřesnit význam jednotlivých pojmů, se kterými se setkáváme v posledních dvou stoletích běžně, protože lidstvo během této velmi krátké doby prodělalo velmi rychlý vývoj.

Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) ² se změnami: 262/2002 Sb., 151/2002 Sb., 278/2003 Sb., 356/2003 Sb., 670/2004 Sb., 342/2006 Sb., 186/2006 Sb., 296/2007 Sb., 124/2008 Sb., 158/2009 Sb., 223/2009 Sb., 227/2009 Sb., 281/2009 Sb., 155/2010 Sb., 211/2011 Sb., 299/2011 Sb., 420/2011 Sb., 165/2012 Sb., 350/2012 Sb., 90/2014 Sb.; uveřejněno v: č. 131/2000 Sbírky zákonů na straně 7142; schváleno: 28. 11. 2000; účinnost od 01. 01. 2001. Zákon upravuje podmínky podnikání, výkon státní správy a regulaci v energetických odvětvích, kterými jsou elektroenergetika, plynárenství a teplárenství.

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií³ se změnami: 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb., 310/2013 Sb.; uveřejněno v: č. 115/2000 Sbírky zákonů na straně 5314; schváleno: 25. 10. 2000; účinnost od 01. 01. 2001. Zákon stanoví práva a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií, zejména elektrickou a tepelnou, a dále s plynem a dalšími palivy.

Vyhláška č. 214/2001 Sb., kterou se stanoví vymezení zdrojů energie, které budou hodnoceny jako obnovitelné⁴ se změnami: zrušeno 542/2006 Sb.; uveřejněno v: č. 82/2001 Sbírky zákonů na straně 4823; schváleno: 14. 06. 2001; účinnost od 29. 06. 2001; zrušeno: 13. 12. 2006.

² Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-458-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>, 17. 08. 2014

³ Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>, 17. 08. 2014

⁴ Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>, 17. 08. 2014

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)⁵ se změnami: 137/2010 Sb., 281/2009 Sb., 330/2010 Sb., 402/2010 Sb., 201/2012 Sb.; uveřejněno v: č. 66/2005 Sbírky zákonů na straně 3726; schváleno: 31. 03. 2005; účinnost od 01. 08. 2005; zrušeno: 01. 01. 2013.

Zákon 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů⁶ se změnami: 407/2012 Sb., 310/2013 Sb., 90/2014 Sb.; uveřejněno v: č. 59/2012 Sbírky zákonů na straně 2482; schváleno: 31. 01. 2012; účinnost od 01. 01. 2013. Zákon byl publikován ve Sbírce zákonů dne 31. května 2012. Zákonem se mění systém podpory výroby elektřiny z podporovaných zdrojů, nově se upravuje podpora biometanu a tepla vyrobeného z obnovitelných zdrojů energie a právní vztahy mezi účastníky trhu včetně způsobu financování podpory. Dochází ke změně konajících subjektů - zejména v oblasti povinného výkupu, výplaty zeleného bonusu a vykazování výroby elektřiny. Povinně vykupujícího obchodníka s elektřinou (vykupuje elektřinu od výrobce z obnovitelného zdroje vyrobenou ve výrobně elektřiny na vymezeném území), určuje tento zákon nebo jej vybere Ministerstvo průmyslu a obchodu. Do doby rozhodnutí o výběru povinně vykupujícího Ministerstvem průmyslu a obchodu je pro příslušné vymezené území povinně vykupujícím dodavatel poslední instance (§10, odst. (1) zákona 165/2012). „Do doby rozhodnutí o výběru povinně vykupujícího je pro příslušné vymezené území povinně vykupujícím dodavatel poslední instance. O výběru povinně vykupujícího informuje ministerstvo způsobem umožňujícím dálkový přístup“. Dodavatelem poslední instance pro území ČEZ Distribuce je ČEZ Prodej, s.r.o. a stává se tak povinně vykupujícím obchodníkem na tomto území. Pro povinný výkup je pro výrobce nutné uzavřít smluvní vztah s ČEZ Prodej, s.r.o.

POZE⁷ - Pojem podporované zdroje energie vychází ze zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů. Podporovanými zdroji energie se rozumí zejména obnovitelné zdroje energie (tj. energie biomasy a bioplynu, sluneční energie, větrná energie, vodní energie atd.), druhotné zdroje, vysokoúčinná kombinovaná výroba elektřiny a tepla, biometan a decentralní výroba elektřiny. Účelem uvedeného zákona je

⁵ Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-180-2005-sb-a-souvisejici-predpisy>, 17. 08. 2014

⁶ Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-165-2012-sb-o-podporovanych-zdrojich-energie-a-o-zmene-nekterych-zakonu>, 17. 08. 2014

⁷ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

především podpořit využití uvedených zdrojů z důvodu ochrany klimatu a životního prostředí a zajištění zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů k dosažení stanovených cílů.

Obnovitelné zdroje⁸ jsou obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.

Biomasa⁹ je biologicky rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu z provozování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětvích, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu.

Druhotný zdroj¹⁰ je využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla¹¹ je přeměna primární energie na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení.

Užitečné teplo¹² je teplo vyrobené v procesu kombinované výroby elektřiny a tepla sloužící pro dodávky do soustavy zásobování tepelnou energií nebo k dalšímu využití pro technologické účely s výjimkou odběru pro vlastní spotřebu zdroje a tepelné energie využitě k další přeměně na elektrickou nebo mechanickou energii.

⁸ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

⁹ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁰ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹¹ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹² Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

Hrubá konečná spotřeba energie dodaná¹³ je energie k dalšímu využití pro průmysl, dopravu, zemědělství a lesnictví, domácnosti a služby, včetně elektřiny a tepla spotřebovaného odvětvím energetiky při výrobě elektřiny a tepla a ztrát elektřiny a tepla v sítích.

Zelený bonus na elektřinu¹⁴ je finanční částka na podporu výroby elektřiny podle tohoto zákona určená výrobcům elektřiny z obnovitelných zdrojů, druhotných zdrojů nebo vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla.

Bonus na decentralní výrobu elektřiny¹⁵ je finanční částka na podporu výroby elektřiny ve výrobnách elektřiny, které jsou připojeny k distribuční soustavě přímo nebo prostřednictvím odběrného místa nebo prostřednictvím jiné výroby elektřiny připojené k distribuční soustavě.

Výrobna elektřiny z podporovaných zdrojů¹⁶ je výrobna elektřiny z obnovitelných zdrojů, druhotných zdrojů nebo z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla.

Výrobna tepla¹⁷ je zdroj tepelné energie z obnovitelných zdrojů.

Výrobna biometanu¹⁸ je zařízení k výrobě bioplynu a jeho úpravě na biometan.

Výrobce¹⁹ je výrobce elektřiny z obnovitelného zdroje, výrobce elektřiny z druhotného zdroje a výrobce elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla.

Výrobce biometanu²⁰ je výrobce biometanu z bioplynu.

Výrobce tepla²¹ je výrobce tepla z obnovitelného zdroje.

¹³ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁴ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁵ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁶ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁷ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁸ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

¹⁹ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁰ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

Vykupující²² je obchodník s elektřinou, který vykupuje vyrobenou elektřinu od výrobce.

Povinně vykupující²³ je obchodník s elektřinou určený tímto zákonem nebo vybraný Ministerstvem průmyslu a obchodu (dále jen "ministerstvo"), který vykupuje elektřinu od výrobce z obnovitelného zdroje vyrobenou ve výrobně elektřiny na vymezeném území.

Vykupující biometan²⁴ je obchodník s plynem, který vykupuje vyrobený biometan od výrobce biometanu.

Hodinová cena²⁵ je cena elektřiny na denním trhu s elektřinou organizovaném operátorem trhu v případech, kdy není denní trh s elektřinou organizován, rozumí se hodinovou cenou pevná jednotková cena elektřiny pro zvláštní režim zúčtování ve stavech nouze stanovená cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu (dále jen "Úřad").

Provozovatel regionální distribuční soustavy²⁶ je držitel licence na distribuci elektřiny, jehož distribuční soustava je přímo připojena na přenosovou soustavu.

Provozovatel lokální distribuční soustavy²⁷ je držitel licence na distribuci elektřiny, jehož distribuční soustava není přímo připojena k přenosové soustavě.

²¹ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²² Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²³ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁴ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁵ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁶ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁷ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

3.2 Vodní energie - Nejpoužívanější zdroj v historii

Neustále se obnovujícím zdrojem energie je koloběh vody v přírodě^{28 a 29}. Nejběžnějším způsobem využití je přeměna na elektrickou energii. Jeví se jako ekonomicky nejvýhodnější a ekologicky nejčistší. Při pohledu zpět si uvědomujeme, že ne všechny velké vodní stavby byly vhodné a nutné. S ohledem na životní prostředí se vracíme zpět k malým vodním dílům se zaručeným výkonem, které v souhrnu tvoří velký energetický zdroj. Je to nejdéle využívaný energetický zdroj během historického vývoje Země. S ohledem na dobu využívání vodního potenciálu byl rozvoj techniky v této oblasti pomalý (od vodního mlýnku a mlýnského kola k turbínám, Francisově, Peltonově a Kaplanově). Rozhodujícím impulsem pro rozvoj hydroenergetiky byl přenos elektrické energie na větší vzdálenosti, což přiblížilo zdroje místům spotřeby. Zcela zásadní význam pro rozvoj hydroenergetiky měl rozvoj a propojení elektrizační soustavy. Teprve to umožnilo rovnoměrné využití vyrobené energie z malých i velkých zdrojů tak, aby byl vyrovnáván nedostatek způsobený závislostí na měnících se přírodních podmínkách. K propojení izolovaně pracujících elektrizačních soustav na našem území došlo v polovině dvacátého století a k připojení k evropskému energetickému systému až v 90. letech 20. století.

Převážná část hydropotenciálu v České republice je soustředěna na menší toky, toto je dáno hydrogeologickými podmínkami. Pro výstavbu velkých elektráren (VE - nad 10 MW) nejsou příznivé hydrologické podmínky, proto je zvažována výstavba přečerpávacích elektráren (PVE) a malých vodních elektráren (MVE - do 10 MW). Výstavba MVE je limitována hydrologickými podmínkami a využitelným spádem. V současné době je povolována stavba nových jezových stupňů velmi zřídka, a ani perspektivně nelze uvažovat o jiných podmínkách (opakující se povodně). Pro zájemce to znamená vyhledávat jezové stupně bez dosavadního energetického využití nebo lokality po bývalých vodních dílech, kde je možná obnova. Například na řece Labi je obsazena a energeticky využívána převážná většina nejvýhodnějších lokalit. V místech, kde k realizaci nedošlo, se vyskytly technické komplikace nebo realizace vycházela ekonomicky nevýhodně.

²⁸ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

²⁹ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

Provozovatelé vodních děl využívají turbíny nejrůznějších typů, výkonů, rozměrů a konstrukcí podle konkrétních hydrologických a morfologických podmínek místa instalace. Pro účely přesné klasifikace a začlenění je nutná jednotná základní terminologie.

Vodní elektrárny členíme podle výkonu:

od 100 MW	velké elektrárny
do 100 MW	střední elektrárny
do 10 MW	horní výkonová hranice pro malé vodní elektrárny
do 1 MW	MVE průmyslové, veřejné, závodní
do 100 kW	MVE drobné
do 35 kW	mikrozdroje (starší verze)
do 2 kW	mobilní zdroje

Podle uspořádání rozlišujeme vodní elektrárny do několika typů. Průtočné (říční) VE jsou v přímém kontaktu s vodním tokem. Podle umístění jsou břehové nebo pilířové, vždy v těsném kontaktu s jezem. Derivační elektrárny jsou umístěny v uměle vytvořeném kanálu (otevřeném nebo v uzavřeném potrubí jako tlakové nebo s volnou hladinou). Po ukončení úseku derivace se voda vrací do původního kanálu. Akumulační neboli přehradové elektrárny využívají vodní nádrže pro akumulovaný (přerušovaný) provoz ve špičkách. Vyrovnávací elektrárny slouží k vyrovnávání odtoků z akumulací elektrárny. Přečerpávací elektrárny mohou být reverzní nebo přístrojové (čerpadlo, turbína, generátor).

Podle druhu zapojení máme elektrárny samostatné, nezávislé na veřejné rozvodné síti, určené pro vlastní využití, nebo zapojené, pracující paralelně s veřejnou energetickou sítí a dodávající energetickému distribučnímu podniku. Podle technologií můžeme elektrárny dělit podle rozdělení vodních turbín nebo podle typů nejpoužívanějších vodních strojů. Turbíny dělíme podle přenosu energie vody na turbínu nebo podle polohy hřídele oběžného kola. Nejpoužívanější vodní stroje mohou být vodní kola, turbíny rovnotlaké nebo turbíny přetlakové.

Uspořádání a typ vodní elektrárny úzce souvisí s použitím druhu turbosoustrojí. Rozhodující je optimální volba se zřetelem na efektivnost a účinnost projektu. Výkon turbíny je závislý na spádu, průtočném množství vody a účinnosti. Rozměrové provedení turbíny je

závislé na průměru oběžného kola. Současně také typ turbíny a velikost oběžného kola ovlivňuje i cenu materiálu, generátoru, montážní práce na lokalitě, a tím i výslednou cenu. Absolutní výše ceny turbíny závisí na její hmotnosti a pracnosti při výrobě – hmotnost je potom ovlivněna také typem zvolené turbíny a jejím výkonem. Při zmenšujícím se spádu a při stejném výkonu se velikost a cena turbíny zvyšuje. Váha technologie při geometrickém zvětšování rozměrů všech částí roste s třetí mocninou a výrobní pracnost s druhou mocninou.

Jenom výše investic by však neměla být hlavním ukazatelem pro rozhodování o realizaci MVE. Daleko vyšší váhu by mělo mít ekonomické vyhodnocení podnikatelského záměru, jehož konečným ukazatelem bude návratnost vynaložených investic. Doba návratnosti při daných investicích je nejvíce ovlivněna výrobou a potažmo sjednanou cenou za dodanou energii. Výrazným činitelem pro investice je i možnost získání některé z podpor. V dnešní době je brána za přijatelnou návratnost investic do 15 let. Je to zřejmě ovlivněno kalkulací investorů se zvyšováním výkupní ceny energie a tím i se zvyšováním užitné hodnoty MVE. Je zde hlavně skutečnost, že MVE představuje obnovitelný zdroj energie prakticky na neomezenou dobu. Pořizovací náklady MVE zaznamenaly v posledních letech značný nárůst. Na tomto vývoji se v rozhodující míře podílely náklady na technologickou část. Cenu zařízení je třeba důsledně odvozovat z materiálové náročnosti, pracnosti a průměrného zisku. Také počet navrhovaných soustrojí a jejich výkon je nutno pečlivě zvažovat a optimalizovat s ohledem na pořizovací náklady. Výše ročního odpisu technologického zařízení musí odpovídat jeho skutečné životnosti. Technická úroveň a stupeň regulovatelnosti soustrojí může právě v lokalitách s nízkými spády umožnit vyšší provozní využití MVE v průběhu toku a tím částečně nebo i zcela vykompenzovat vyšší náklady na 1 MW provozem s vysokou účinností výroby. Efektivnost provozu MVE v rozhodující míře tedy ovlivňuje výše nákladů na pořízení, hydrologické podmínky (spád a průtok), výše poplatků z provozu vodních děl, údržby vodních toků a vzdouvacích zařízení, správná údržba provádění oprav, spolehlivost a kvalita zařízení (stupeň bezobsažnosti), tarifní sazba elektrické energie, cena paliv a dodávaného tepla, výkupní cena elektrické energie dodávané do veřejné energetické sítě.

Kromě překážek technického charakteru existují i překážky netechnické, mezi které patří překážky legislativní, vyplývající z přijatého zákona vodního a energetického. Dále je zde

zvláštní charakter lokality – skutečnost plynoucí ze zvláštních předpisů, které platí v chráněných územích, v některých oblastech jsou uplatňována omezení vyplývající ze zákona o rybářství. V neposlední řadě je nutno stavbu posuzovat z hlediska dopadu za životní prostředí. Překážky majetkoprávní souvisí s proběhlou privatizací a restitucemi. Tyto by měly být již ukončeny, ale v ojedinělých případech může dojít ještě ke sporům. Překážky ekonomické ovlivňují výstavbu nejvíce, protože nejčastější doba návratnosti investice se pohybuje mezi 12 – 15 lety, ale peněžní ústavy nebývají ochotny poskytovat dlouhodobé úvěry (delší 10 let). Významnými činiteli jsou zvyšující se ceny technologií, snižující se ceny vykupované elektrické energie nebo vysoké úrokové míry úvěrů.

Předmětem mimořádné pozornosti a často tvrdé kritiky se stává výstavba především vodních nádrží s prioritním hydroenergetickým využitím ze strany značné části ekologů, přírodovědců a jiných odborníků příbuzných oborů, a pod jejich vlivem také značné části veřejnosti. Tato kritika je motivována obavami z ohrožení, znehodnocení, popř. i likvidace cenných přírodních biotopů v dotčených oblastech, především tzv. říčních fenoménů s množstvím živočišných a rostlinných druhů. Je však samozřejmým pravidlem, že při každém návrhu a realizaci vodohospodářského a hydroenergetického díla je třeba vždy dbát vedle optimálního technického řešení i na jeho citlivé začlenění do okolního přírodního nebo urbanizovaného prostředí. Správně navržené vodní dílo by mělo vést k jeho vhodné transformaci do okolní krajiny. Je nezbytné spolupracovat s příslušnými odborníky a předem řešit všechny související ekologické problémy tak, aby výsledné efekty byly celkově pozitivní a ovlivnění přírodního prostředí minimální.

Nejčastěji diskutovanými tématy bývají kontaminace vody ropnými produkty, ovlivnění hydrologie vodního toku, akustické projevy provozu MVE, dopad na faunu a flóru říčního prostředí a vliv realizace stavby MVE na dotčené prostředí. Vzhledem k tomu, že do styku s vodou přichází vždy určitá část technologie MVE, bylo by vhodné požadovat po provozatelích posouzení nebo atest technické nezávadnosti, především u nově uváděné technologie do provozu, nebo po větších opravách, repasích a rekonstrukcích. Dále je nutné vybírat vhodné druhy maziv, a kde je možné, užívat samomazné technologie.

Z hlediska dodržování sjednaného množství vody se nejedná však o škodlivost vlastního zařízení turbíny, ale o nevhodnou manipulaci způsobenou provozovatelem. Ze zkušeností je známo, že pokud je MVE správně provozována podle příslušných směrnic a zákonů,

nemůže škodit, naopak přispívá životnímu prostředí nejen výrobou čisté energie, ale i tím, že čistí a provzdušňuje vodu a tím částečně napomáhá revitalizaci lokality. Turbosoustrojí s veškerým příslušenstvím se vždy může více či méně projevovat hlučností, chvěním a vibracemi. Tyto projevy mohou vycházet jak z technického zařízení, tak ze stavebních částí, případně mohou být způsobené nízkou dolní hladinou vody pod turbínou. Tento akustický projev je nutné kontrolovat a omezovat na přijatelnou míru. Pokud to není možné optimalizací technologie, tak vybudováním protihlukových bariér. I tak se některé neshody nakonec řeší soudně. Vliv stavby na okolí se projeví již při realizaci stavby, kdy je opět hlavním činitelem lidský faktor. Předcházení škodám a ekologickým haváriím musí být řešeno již od geologického průzkumu a přípravy staveniště. Tyto aspekty ukazují na možnost ekologických dopadů, ale již od projektu je možné je řešit citlivým přístupem a moderní technikou.

3.3 Větrná energie

Využití větrných elektráren^{30 a 31} k výrobě elektrické energie dodávané do energetické sítě je ve světě a zvláště na území ČR velmi mladou technickou oblastí. Intenzivní rozvoj nastal na začátku 70 let 20. století. Velkým impulsem k rozvoji tohoto odvětví bylo hrozba krize spojené s možností vyčerpání neobnovitelných zdrojů a nadprodukce skleníkových plynů a jiných odpadních látek. Na území České republiky stejně jako v jiných evropských státech se v minulosti větrná síla využívala ve větrných mlýnech. Historicky doložené postavení prvního větrného mlýna je datováno do roku 1277. Největší rozkvět mlynářství byl v Čechách ve 40. letech 19. století., na Moravě a ve Slezsku až koncem 70. let. 19. století. Místo pro stavbu bylo určováno odhadem podle síly větru určované podle účinků na kouř, stromy, budovy a člověka. Z toho vyplývá, že existence větrného mlýna nemusí být věrohodným argumentem pro stavbu větrné elektrárny. V první čtvrtině 20. století došlo k dalšímu využití energie větru, a to k pohonu vodního čerpadla větrnou turbínou. Počátky výroby větrných elektráren u nás sahají do přelomu 80. a 90. let 20. století, kdy bylo vyrobeno několik kusů s výkonem 75 W. (Jedna jako již nefunkční stojí ještě na Božím Daru v Krušných horách.) Poslední větrná elektrárna české výroby byla postavena v roce 1996.

³⁰ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

³¹ Zdroj: *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, 2007

V tehdejší době české společnosti, zabývající se výrobou větrných elektráren, nemohly vzhledem k nedostatečnému finančnímu zázemí zajistit etapu zkušebního provozu, proto výrobky vykazovaly značnou poruchovost. Zařízení nebyla certifikována, a proto ani vyvážena. Cena vykupované energie byla velmi nízká. Z tohoto důvodu zanikly společnosti zabývající se výrobou zařízení pro větrné elektrárny a Česká republika ztratila svůj tehdejší předstih před okolními státy. Se zánikem společností přišly i problémy s údržbou a opravami již instalovaných turbín, protože byl nedostatek náhradních dílů.

Naší nejvýše položenou lokalitou větrných elektráren je Mravenečník v Hrubém Jeseníku, největší farmou je Ostružná u Šumperka.

Větrné elektrárny jsou technická zařízení, která přeměňují kinetickou energii větru na energii elektrickou. V závislosti na průměru vrtule a výkonu odebraného proudícímu vzduchu rotorem turbíny jsou děleny obvykle na malé, střední a velké. Pod hustotou výkonu větru rozumíme výkon, který by bylo možno získat stoprocentním využitím kinetické energie větru proudícího jednotkovou plochou kolmou na směr proudění. Lze ho určit z hustoty vzduchu a rychlosti větru. Závislost výkonu větru na hustotě vzduchu je v reálné atmosféře vyjádřena funkcí nadmořské výšky a dále je funkcí neperiodického střídání teplých a studených vzduchových hmot. Orientačně lze říci, vezme-li se za základ výkon větrné elektrárny v úrovni hladiny moře, že ve výšce 500 m bude výkon nižší o 5 %, ve výšce 800 m o 7 % a ve výšce 1200 m o 11 %. Z uvedených vztahů vyplývá, že výkon větrné elektrárny je závislý mimořádně citlivě na rychlosti větru. Je zřejmé, že i chyby určení rychlosti větru při hodnocení větrného potenciálu se z toho důvodu mohou nepříznivě promítnout do výsledku. Proudění vzduchu je výsledkem působení řady sil, kde dominantní význam má síla tlakového gradientu. Dále se zmiňme o Coriolisově síle, odstředivé síle a v mezní vrstvě atmosféry o síle tření, vyvolané strukturou zemského povrchu. V nezanedbatelné míře se uplatňuje teplotní pole vyjádřené horizontálním a vertikálním gradientem. Tlakový gradient jako bezprostřední příčina proudění vzduchu je v našich zeměpisných šířkách určován základními složkami všeobecné cirkulace atmosféry, tj. cyklónami a anticyklónami. Pro určení pole průměrné rychlosti větru se používají matematicko-fyzikální modely, které lze rozlišit podle metody řešení a podle kroku sítě, ve kterém model pracuje. Základním zdrojem vstupních údajů jsou meteorologická, případně účelová měření směru, a rychlosti větru. Vysoká kvalita měření na stanicích a jejich hustota podmiňují úspěšnost

každé metody. Výchozím parametrem pro hodnocení potenciálu větrné energie v určitém bodě je hustota výkonu větru. Rychlost větru musí být určena ve výšce osy rotoru, k čemuž se většinou využívá předpoklad logaritmického tvaru rychlostního profilu. Samozřejmě, že při výpočtech hustoty výkonu větru musí být zohledněn úbytek hustoty vzduchu se vzrůstající nadmořskou výškou.

Postupem času se ustálily tyto následující pojmy pro potenciál větrné energie. Pojem klimatologický (teoretický) potenciál větrné energie je určen hustotou výkonu větru. Účelné je vyjadřovat hustotu výkonu větru buď ve výškách 30 – 40 m nad zemským povrchem, tj. v blízkosti horní hranice přízemní vrstvy, kde se již nejvýznamnější účinky drsnosti zemského povrchu neprojevují, nebo ve výšce 80 m., což je převládající výška os turbín VTE v současné době projektovaných. K vymezení plochy území příhodného pro stavbu VTE se volí dolní mez hustoty výkonu větru, vycházející z ekonomické analýzy. Většinou se pro vymezení plochy příhodné pro stavbu VTE používá jednodušší kritérium – průměrná roční rychlost větru. Technický potenciál větrné energie lze definovat celkovým nominálním výkonem a celkovou roční výrobou větrných elektráren, odpovídajících poslednímu stavu jejich technické úrovně s využitím dostupného klimatologického potenciálu při respektování požadavků na jejich výstavbu a provoz. Technický potenciál není konstantní v čase, protože závisí na vývoji uvažovaných technologií. Technický potenciál bude velmi ovlivněn rozhodnutím rozvodné společnosti, jak velký výkon bude ochotna připojit do svých sítí, aniž by zpětné vlivy VTE na tyto sítě překročily povolenou mez. Realizovatelný potenciál větrné energie je technický potenciál redukováný pomocí korekčního faktoru, určitého omezení.

Při prosazování koncepce výroby elektrické energie z větru je často slyšet hlasy poukazující na časovou nestabilitu. Je sice pravda, že tato negativní vlastnost musí být řešena zálohovými zdroji, ale nepříznivý vliv lze minimalizovat meteorologickou předpovědí podle proudění ve výšce rotorů větrných elektráren a z toho odvozené předpovědi výkonu větru. Předpověď výkonu větru na dobu až 48 hodin může být základní informací pro energetický dispečink. Realnost tohoto řešení vyplývá ze zkušeností dosažených v zahraničí. Je všeobecně známo, že žádná technologie výroby elektrické energie není zcela bez záporných ekologických vlivů. Výroba větrnými elektrárnami však vyvolává minimální negativní vlivy na životní prostředí při porovnání s využíváním neobnovitelných zdrojů. Větrné elek-

trárny nezatěžují při svém provozu okolní prostředí žádnými odpady. Neprodukují do atmosféry plynné či tuhé emise. Není nutné ukládat použité palivo nebo popílek, nevyžadují pro svůj provoz vodu a neprodukují odpadní teplo. Při stavbě vyžaduje minimální terénní úpravy.

Provoz VTE zatěžuje okolí akustickými emisemi: mechanickým hlukem, způsobovaným technickými částmi (strojovna) nebo aerodynamickým hlukem, který vzniká při styku proudícího vzduchu a povrchu listů rotoru (ovlivňuje konstrukce listu vrtule). Hluk závisí na směru a rychlosti větru a na vzdálenosti. Ovlivňují ho též existující zvuky v pozadí neboli hluk v pozadí. Rozvoj větrné energetiky závisí na úrovni větrného potenciálu a na politické vůli podporovat tento rozvoj.

3.4 Biomasa³²

Potřeba energie doprovází celou existenci lidstva, ale právě biomasa představovala jeden z hlavních zdrojů po celá tisíciletí. Později, s technickým rozvojem převzala její úlohu zejména v industrializovaných zemích fosilní paliva a energie jaderná, avšak v zemích rozvojových představuje biomasa stále životně důležitý zdroj energie. Ekonomický rozvoj podmiňuje potřeba energie, což má za důsledek zvyšování nároků na palivoenergetické zdroje a v souladu s přijímanou ekonomickou teorií také zvyšování jejich cen. Jedno z možných řešení je důsledné využívání úsporných technologií. Negativním doprovodným jevem jsou emise skleníkových plynů, které omezuje vyzařování zemského tepla do vesmíru a přispívá ke globálnímu oteplování.

Biomasa neboli biologicky rozložitelná část výrobků, odpadů a zbytků ze zemědělství, lesnictví a souvisejících průmyslových odvětví, dále cíleně pěstované zemědělské produkty pro energetické účely a také biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu. Nejčastěji jsou to dřevo, dřevní odpad, sláma, bioplyn, kapalná biopaliva a energetické rostliny. Dalším užitekem pěstované biomasy je zlepšení ekologie krajiny, efektivní využití půdy, nezanedbatelné jsou i sociální aspekty, jako jsou nové pracovní příležitosti.

Evropská unie v obavě z rostoucí závislosti na dovozu energetických surovin z nestabilních oblastí stanovila cíle podílu OZE pro jednotlivé členské státy, které jsou doloženy směrnici

³² BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

2001/77/EC o podpoře elektřiny z OZE na vnitřním trhu s elektřinou v EU. Pro splnění stanoveného cíle, zvýšení podílu OZE na celkové výrobě energie, a s ohledem na zvyšující se poptávku po dřevním odpadu nelze opomenout pěstování energetických rostlin. Jsou zakládány plantáže s rychle rostoucími dřevinami nebo pěstování rostlin bylinného charakteru. Pěstovat rostliny lze na půdě nevhodné pro produkci potravin nebo i na půdě devastované z důlních činností či na složištích elektrárenského popílku.

Každá technologie zpracování biomasy vyžaduje specifické vlastnosti biomasy, jako je obsah vlhkosti, rozměr částic, výhřevnost, obsah popelovin, soudržnost částic atd. Jedním z hlavních činitelů je podíl vody a sušiny, kdy teoretická hranice je 50 % sušiny. Existuje celá řada technologií pro zpracování biomasy, které lze kategorizovat např. takto: Suché procesy – termochemické přeměny biomasy – spalování, zplyňování, pyrolýza. Mezi mokré procesy – biochemické přeměny biomasy – patří alkoholové kvašení, metanové kvašení. K fyzikálním a chemickým přeměnám biomasy patří – mechanické (štípání, drcení, peletování atd.), chemické (esterifikace surových bioolejů). Odpadní teplo získáváme při zpracování biomasy kompostováním, čištěním odpadních vod, anaerobní fermentací pevných organických zbytků. Energetické plodiny a fytomasa jsou biomasa záměrně produkovaná k energetickým účelům. V současné době jsou na tzv. energetických plantážích pěstované energetické rostliny – plodiny i dřeviny. Jejich výběr je určován druhem půdy, způsobem využití a účelem, možností sklizně a dopravy, a v neposlední řadě klimatickými podmínkami. Je důležité porovnat náklady na pěstování a výrobu s výnosem. Pro tyto účely jsou využívány především zemědělsky nepotřebné půdy, např. kolem dálnic, popílkoviště a výsypky, které nemají vhodnější využití, a pěstování biomasy může pomoci navrátit krajinu jejímu původnímu účelu. Z bylin jsou zajímavé především rostliny produkující cukr, škrob nebo olej, jako jsou brambory, cukrová řepa, slunečnice nebo řepka olejná. Z víceletých rostlin například křídlatka sachalinská, sloní tráva nebo konopí seté. Z rychle rostoucích dřevin jsou to například platany, různé druhy topolů, pajasany, akáty, olše a vrby. Životnost takovýchto plantáží je 15 – 20 let, doba periodické sklizně je po 2 až 8 vegetačních obdobích dle druhu dřeviny. Nevýhodou je nutnost výběru vhodného typu dřeviny, souvislé plochy, vhodné sklízecí mechanizace ve vztahu k systému výsadby.

Pro přímé spalování je biomasa využívána především decentralizovaně v lokálních topeništích a malých kotlích v rodinných a bytových domech, kde je spalováno především palivo-

vé a odpadní dřevo. Výsledkem průmyslového zpracování je například karbonizace (dřevěné uhlí), zplyňování (plyn), pyrolýza (plyn, olej). Obecně se palivo, tedy i biomasa, skládá z hořlaviny, popela a vody. Z hlediska spalovacího procesu je nejdůležitější obsah prchavé hořlaviny a způsob jejího uvolňování z biomasy.

Bioetanol vzniká fermentací roztoků cukrů. Fermentace může probíhat pouze v na vodu bohatém prostředí. Vzniklý alkohol je nakonec oddělen destilací a je vysoce hodnotným kapalným palivem pro spalovací motory. Jeho přednostmi jsou ekologická čistota a antide-tonační vlastnosti, nedostatkem jsou schopnost vázat vodu a působit korozi motoru, což lze odstranit přidáním antikoročních přípravků.

Skládkové plyny vznikají složitými biologickými pochody na skládkách tuhého komunálního odpadu. Tento plyn je možné odebírat po dobu několika let. Složení plynu se však časem mění. Bioplyn vzniká při rozkladu organických látek v uzavřených nádržích bez přístupu kyslíku. Tento proces vzniká díky bakteriím pracujícím bez přístupu kyslíku (anaerobně). Rozkládání odpovídá víceméně procesům probíhajícím v přírodě s tím rozdílem, že tam je přítomen kyslík, tedy aerobně. Meziprodukty těchto procesů jsou proto odlišné a liší se také složení konečných produktů. Zbytky z vyhnívacího procesu jsou vysoce hodnotným hnojivem nebo kompostem.

Z řepkového oleje působením katalyzátoru a vysoké teploty vzniká metylester řepkového oleje, který je použitelný jako bionafta, tzv. bionafta první generace. Takto vyrobený metylester je však dražší než běžná motorová nafta. Aby jeho cena mohla konkurovat běžné ceně motorové nafty, je tento produkt mísen s některými ropnými produkty nebo lineárními alfa-olefiny. Tyto výrobky jsou nazývány bionaftou druhé generace, musí obsahovat určité procento metylesteru řepkového oleje, zachovávají si svou biologickou odbouratelnost a svými vlastnostmi, jako je například výhřevnost, se blíží běžné motorové naftě. Výroba biopaliv je řízena příslušnou ČSN a pro její spalování lze využívat motory pro tento provoz určené.

3.5 Energie slunce – sluneční teplo, ohřev vody a vzduchu³³

Sluneční energie je základní podmínkou života na zemi. Sluneční záření lze přímo využít pro výrobu tepla, chladu a elektřiny, nepřímo jako energii vodních toků, větru, mořských vln, tepelnou energii prostředí a živé hmoty.

U pasivního solárního systému závisí množství získané energie na poloze, druhu budovy, použitých materiálech a vytápěcím systému, myšlena tím míra využití zisků z oslunění. Podmínkou pro využití těchto systémů je vyřešení rizika tepelné zátěže. Je nutno mít vyřešeno řádné odvětrávání, možnost akumulace do stavebních konstrukcí atd. U nových staveb je nutno přizpůsobit celé architektonické řešení (orientace budovy, umístění solárních prvků, tvar budovy a vnitřní dispozice), u starších staveb lze vhodnou rekonstrukcí, například prosklené verandy nebo přístavky, skleníky K takovému zásahu je vhodnější přizvat si specializovaného odborníka – energetického auditora, aby výsledek odpovídal očekáváním a vynaloženým nákladům. Energetický přínos závisí i na způsobu využití stavby. Aktivní solární systémy je možné téměř vždy instalovat dodatečně na stávající budovy. Využívány jsou především k celoročnímu ohřevu teplé vody, ohřevu bazénové vody, k přitápění v budovách pomocí ústředního teplovodního či teplovzdušného vytápění.

S ohledem na sezonní charakter průběhu slunečního záření je možno tepelnou energii i dlouhodobě akumulovat v zásobnících, avšak čím je doba akumulace delší, tím je systém dražší a méně ekonomický. Proto se spíše využívá krátkodobá akumulace. V České republice je energie slunce využívána zejména v aktivních solárních systémech s kapalinovými plochými kolektory, které slouží především k ohřevu teplé vody pro rodinné domy, bazény, pro využití v zemědělství a službách. V mnohem menší míře jsou využívány pro přitápění vzhledem k sezonnosti slunečního záření a vysokým nákladům pro dlouhodobou akumulaci tepla. Teplovzdušné kolektory se většinou využívají v zemědělství při sušení plodin a v menší míře k vytápění budov.

Sluneční záření dopadající na zemský povrch může být buď přímé, přímo ze slunečního disku v prakticky rovnoběžných paprscích, nebo rozptýlené, jevící se jako světlo oblohy. Toto jsou přímé sluneční paprsky rozptýlené díky molekulám plynných složek vzduchu, vodních kapek, ledových krystalků a jiných aerosolových částic. Základní jednotkou

³³ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

slunečního záření je intenzita I , což je množství zářivé energie dopadající za jednotku času na jednotkovou plochu orientovanou kolmo ke slunečním paprskům. Solární konstanta I^* udává intenzitu slunečního záření na hranici (vně) zemské atmosféry ke střední vzdálenosti Země – Slunce, $I^* = 1\,367 \text{ W/m}^2$. Globální sluneční záření je množství celkového slunečního záření dopadajícího za jednotku času na jednotku plochy horizontálního zemského povrchu, je dáno součtem intenzity přímého a difuzního, neboli nepřímého, slunečního záření na horizontální zemský povrch. Průměrný počet hodin solárního svitu (bez oblačnosti) se v České republice pohybuje kolem 1 460 h/r v závislosti na umístění lokality. Lokality se od sebe běžně liší v průměru $\pm 10 \%$, v ojedinělých případech i více. Ročně dopadne průměrně 1 100 kWh energie na plochu 1 m^2 . Roční výroba slunečních kolektorů v našich podmínkách dosahuje přibližně 400 – 550 kWh/m²r, údaje z r 2003. Tyto údaje jsou ovlivňovány jak znečištěním atmosféry (pokles), tak nadmořskou výškou (nárůst).³⁴

Základním stavebním prvkem slunečního kolektoru neboli solárního tepelného jímáče je absorbér. Tím bývá obvykle plochá deska s neodrazivým (tmavým) povrchem, na níž jsou uchyceny trubice pro odvod ohřátého teplotnosného média, většinou přímo ohřívané vody. Absorbér, který bývá uložen do uzavřené skříně s jednou prosklenou stěnou, je nazýván sluneční kolektor. Využívá tzv. „skleníkového efektu“, má mnohem vyšší výkon zejména za horších meteorologických podmínek (na jaře, na podzim a v zimě). Kvalitní kolektory mají absorbér opatřený spektrálně selektivní vrstvou, která zvyšuje účinnost a lépe zpracovává i difuzní záření.

Z hlediska teplotnosného média dělíme kolektory na kapalínové a vzduchové, resp. kombinované. Tepelná energie zachycená slunečními absorbéry je odváděna médiem do místa okamžité spotřeby nebo do zásobníku. Podle tvaru dělíme kolektory na ploché a trubicové, které mají absorbér zataven ve vakuové trubici. Vakuum snižuje tepelné ztráty a zvyšuje účinnost při dosažení vyšších výstupních teplot. U koncentračních kolektorů koncentruje záření čelní nebo odrazová plocha na menší absorpční plochu. Hovoříme pak o lineárních Fresnelových čočkách nebo dutých zrcadlech, která však bývají vybavena polohovacím zařízením, které natáčí kolektor nebo jeho absorbér za sluncem. Solární zásobník slouží pro přípravu teplé vody, doplňkově se ohřívá tepelnou energií z ústředního vytápění a při

³⁴ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

nedostatku sluneční energie elektřinou. Objem zásobníku musí odpovídat ploše kolektorů, aby v létě akumuloval zachycenou energii a nedošlo k poškození systému. Zároveň je žádoucí z hygienických důvodů pro zamezení rozmnožení nežádoucích mikroorganismů alespoň jedenkrát týdně ohřát zásobník na teplotu přes 70°C. Solární výměník tepla je v zásobníku umístěn co nejnižší, nad ním je výměník okruhu ústředního vytápění a nejvýše je elektrické topné těleso. Plochy výměníků musí být navrženy s ohledem na materiál, z něhož jsou vyrobeny, na teplotu kapaliny v solárním okruhu a dále na průtok a objem zásobníku. Přívodní potrubí by mělo být co nejkratší s kvalitní tepelnou izolací, navržené na odpovídající požadovaný průtok, teplotu a tlak teplotnosné kapaliny v solárním okruhu. Oběhové čerpadlo zajišťuje cirkulaci teplotnosné kapaliny. Armatury zabezpečují správnou funkci z hlediska spolehlivosti a bezpečnosti včetně kontroly a regulace (manometr, teploměr, zpětný ventil). Vyrovnaní tlaku vlivem kolísání teploty zajišťuje expanzní nádoba, jejíž konstrukce a umístění musí odpovídat předpokládané maximální teplotě, objemu a tepelné roztažnosti teplotnosné kapaliny. Jako ochrana proti extrémnímu zvýšení tlaku při výpadku elektřiny se instaluje pojistný ventil. Automatická regulace zabezpečuje optimální výkon systému, chrání ho před poškozením a umožňuje potřebnou regulaci tepla mezi spotřebiči. Volba teplotnosné kapaliny závisí na sezónnosti užívání, pro využívání pouze v letním období postačí voda, při celoročním je nutné užívat nemrznoucí směsi dle doporučení výrobce.

Podle způsobu oběhu teplotnosné kapaliny rozeznáváme systémy se samotížným oběhem, které využívají k oběhu gravitace mezi kolektorem a zásobníkem. Kapalína v systému proudí díky rozdílu hustoty mezi ochlazenou a ohřátou teplotnosnou kapalinou. Proto je nutné zásobník umístit výše než kolektory. Nevýhodou je horší regulace průtoku, tj. nižší účinnost zařízení. Výhodou je nižší pořizovací cena, maximální jednoduchost, nezávislost na vnějším zdroji energie, vyšší spolehlivost, nehrozí výpadek čerpadla. Je využíván především u malých solárních systémů, hlavně pro sezónní ohřev vody. Systémy s nuceným oběhem využívají k oběhu oběhové čerpadlo. Výhodou je přesná regulace průtoku, tudíž vyšší účinnost přenosu tepla. Zmenšení průtoku vlivem hydraulických ztrát lze částečně kompenzovat změnou otáček čerpadla. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady, větší složitost, nižší spolehlivost (možný výpadek čerpadla) a závislost na vnějším zdroji energie. Podle počtu okruhů rozeznáváme jednookruhové systémy, které ohřívají vodu přímo bez výměníku tepla, a dvouokruhové, které pracují s výměníkem tepla a dvěma nezávislý-

mi okruhy. Jedním pro rozvod ohřáté teplotnosné kapaliny od kolektoru do výměníku, druhým pro přebírání tepla z výměníku a odváděním kapaliny do místa spotřeby. Jednookruhové systémy jsou využívány především u jednodušších zařízení pro sezónní ohřev vody, výhodou je nižší pořizovací cena, ale značnou nevýhodou je zanášení a koroze kolektoru a systému vlivem používání neupravené vodovodní vody. Dvouokruhové mají vyšší pořizovací náklady, jsou složitější, mají horší účinnost v důsledku ztrát ve výměníku tepla, ale primární systém bývá napuštěn nemrznoucí směsí, která zaručuje celoroční provozuschopnost, a tlakové oddělení okruhů umožňuje velkou variabilitu zapojení s různými průtoky medií.

Aby systém pracoval co nejlépe, je důležité ho navrhovat pro konkrétní místní podmínky. Je důležité znát předpokládanou spotřebu teplé vody, zda bude užíváno také k ohřevu vody v bazénu, zda bude požadováno přitápění, jakým způsobem bude napojeno na klasický zdroj elektrické energie, způsob regulace. Dále je nezbytné vědět, jaký je počet hodin slunečního svitu a jaká je intenzita slunečního záření, případně jak je ovlivňováno znečištěním okolní atmosféry (průmyslové aglomerace, městská zástavba, hory...). Měli bychom zjistit četnost nepříznivých meteorologických jevů, průměrné roční venkovní teploty (možnost námrazy), směr a intenzitu větru, protože všechny tyto faktory ovlivňují tepelné ztráty kolektorů. V neposlední míře bychom měli zvolit správnou orientaci a nastavení. Optimální je orientovat kolektory na J – JZ, případně J – JV, se sklonem od vodorovné roviny podle způsobu využívání. Pro letní provoz kolem 30°, pro zimní provoz kolem 60° – 75°, pro celoroční využití kolem 45° od vodorovné roviny. Automatické natáčení kolektorů za sluncem je značně neekonomické. Při výběru lokality musíme brát zřetel také na množství stínících překážek. Ideální je možnost celodenního osvětlení, přípustné je krátkodobé zastínění spíše v dopoledních hodinách. Podstatná je též únosnost střechy a její orientace, pokud je nedostatečná nebo nevhodně orientovaná, lze využít též štítovou střechu, případně střechu garáže nebo jiného přístavku. A s tímto souvisí i délka potrubních rozvodů, nejlépe co nejkratší a pokud možno chráněná, neboť tímto jsou minimalizovány tepelné ztráty. Vzhledem k nemalé výši nákladů na pořízení je vhodné nejprve si stanovit, zda naše předpokládaná doba spotřeby tepla a teplé vody odpovídá době nejvyššího slunečního svitu, případně ročnímu průběhu slunečního záření. Tento systém je vhodný především pro rodinné a bytové domy, jeho využití například pro školy je značně problematické.

U pasívních solárních prvků je obtížné stanovit roční energetický přínos. Je důležité sledovat optimální využití prvků pasívní solární architektury, jako jsou velká okna pro zachycení solárního záření, případně celé prosklené stěny, za nimiž jsou umístěny vlastní nosné a akumulační stěny s dveřmi a okny do místností a větracími kanály (např. budova ČEZ na Riegrově náměstí v Hradci Králové). Jejich orientaci, s tím spojené nebezpečí přehřívání interiéru během letního období, odstínění slunečních paprsků například pomocí žaluzií. U těchto staveb je důležité počítat s možností vzniku tepelné zátěže, je nutné zabezpečit akumulaci získaného tepla do stavební konstrukce nebo odvedením do jiných místností. Zároveň je nutno zabezpečit stavbu proti úniku tepla vedením a sáláním v době bez slunečního svitu (např. v noci nebo v zimě).

Nelze jednoznačně říci, který solární systém je nejlepší. Pro každou určitou oblast použití lze nalézt vhodný kolektor. Kvalitu kolektoru do určité míry ukazuje graf závislosti účinnosti solárního kolektoru (tzv. charakteristika kolektoru) na jeho teplotním režimu x , který je daný vnějšími podmínkami (venkovní teplota, intenzita solárního záření). Platí obecné zásady o vztahu strmosti průběhové křivky a příznivosti klimatických podmínek. Čím je křivka méně strmá, tím je kolektor vhodnější do klimaticky nepříznivějších podmínek. Tyto kolektory se obecně hodí na přitápění a ohřev i v zimních měsících. Záporom jsou však značně vysoké pořizovací náklady. Čím je křivka strmější (číslo x je menší), tím se od sebe jednotlivé druhy kolektorů méně liší, dokonce za velmi dobrých podmínek může kvalitní absorbér vyrobit více energie než běžný kolektor, který není zatížen ztrátami zaviněnými průchodem solárního záření krycím sklem. Jsou využívány především v letním období. Náklady na pořízení jednotlivých typů jsou značně odlišné. Všeobecně lze říci, že pasívní solární ohřev budov k vytápění lze nejefektivněji uplatnit především u novostaveb, kde je pro tento systém přizpůsobena již celá koncepce budovy. Jedná se především o rodinné a menší obytné domy. Pro průmyslové účely lze očekávat výstavbu větších nízkoenergetických budov s pasívním solárním ohřevem a využitím vnitřních tepelných zisků (teplo, které produkují lidé, technika, apod.). Tyto budou využívány především jako administrativní budovy, hotely nebo penziony.

Absorbéry, případně trubicové ploché vodní kolektory jsou určeny především pro ohřev bazénové vody a dokáží významně zvýšit využití malých bazénů prodloužením sezóny. Provozovatelé větších bazénů musí pečlivě vyhodnotit všechny technické a ekonomické

aspekty, jako například umístění kolektorů a zastavěnou plochu, než se rozhodnou, zda instalace systému by byla efektivní.

3.6 Energie slunce - výroba elektřiny.³⁵

Energie slunce se mění v solárních neboli fotovoltaických článcích díky fotoelektrickému jevu v polovodičích na elektrickou energii. Nevýhodou je závislost na denní době, ročním období a oblačnosti v dané lokalitě. Státy Evropské unie se zavázaly ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů z 6 % v roce 1995 na 12 % do roku 2010.

Průměrný počet hodin solárního svitu (bez oblačnosti) je v České republice kolem 1460 h/rok. Nejméně na SZ. Lokality se od sebe liší v průměru o $\pm 10\%$. Technický potenciál výroby elektřiny je omezen na plochy, kde lze fotoelektrické systémy instalovat s ohledem na stav sítě a možnost připojení. Pro odhady se používá hodnota roční sumy globálního záření. Tato činila v roce 2003 přibližně $1\,081\text{ kWh/m}^2$. Základním prvkem je solární článek, což je polovodičový velkoplošný prvek s alespoň jedním PN přechodem. Na rozhraní materiálů P a N vzniká přechodová vrstva P-N, v níž existuje elektrické pole vysoké intenzity. Toto pole pak uvádí do pohybu volné nosiče náboje vznikající absorpcí světla. Vzniklý elektrický proud odvádějí z článku elektrody. V ozářeném solárním článku jsou fotony generovány elektricky nabitě částice. Některé elektrony a díry jsou poté separovány vnitřním elektrickým polem PN přechodu. Rozdělení náboje má za následek napěťový rozdíl mezi „předním“ (-) a „zadním“ (+) kontaktem solárního článku. Zátěží (elektrospotřebičem) připojenou mezi oba kontakty potom protéká stejnosměrný elektrický proud, jenž je přímo úměrný ploše solárních článků a intenzitě dopadajícího slunečního záření. Sériovým nebo paralelním elektrickým propojením solárních článků vzniká po jejich zapouzdření solární panel. Články jsou sério-paralelně elektricky spojeny tak, aby bylo dosaženo potřebného napětí a proudu pro přímé využití generované elektrické energie. Panel musí zajistit hermetické zapouzdření solárních článků, musí zajišťovat dostatečnou mechanickou a klimatickou odolnost. Konstrukce solárních panelů jsou značně rozmanité podle druhu použití. Panely bývají instalovány zpravidla na jižní (příp. JV nebo JZ) střechy a fasády budov, případně volnou plochu nebo na technické stavby jako například protihlukové bariéry.

³⁵ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

Pro využití elektrické energie ze solárních panelů je třeba kromě spotřebičů připojit ještě další technické prvky, např. akumulátorovou baterii, regulátor nabíjení, napěťový střídač, indikační, zobrazovací, komunikační a měřicí přístroje, případně automatické sledovače Slunce. Sestavu fotovoltaických panelů, spotřebičů, podpůrných zařízení a dalších prvků nazýváme fotovoltaickým neboli solárním systémem, přičemž množství a skladba prvků závisí na druhu aplikace a na konkrétním řešení. Systémy nezávislé na rozvodné síti (grid - off) = ostrovní jsou instalovány na místech, kde není účelné budovat elektrickou přípojku. V tomto případě je kladen důraz na minimální ztráty energie a na využívání maximálního počtu úsporných spotřebičů. Tyto nezávislé ostrovní systémy lze dále dělit na systémy s přímým napájením (elektrické zařízení je funkční pouze po dobu dostatečné intenzity slunečního záření, solární modul je propojen se spotřebičem, například kalkulačka). Dále systémy s akumulací v místech, kde potřeba elektřiny je i v době bez slunečního záření. Z tohoto důvodu jsou tyto systémy doplněny akumulátorovou baterií, o jejíž optimální nabíjení a vybití se stará regulátor nabíjení. K tomuto systému lze připojit spotřebiče napájené stejnosměrným proudem (zpravidla 12 nebo 24 V) nebo běžné síťové spotřebiče napájené přes napěťový střídač. Například dopravní signalizace nebo monitorovací přístroje v terénu. Hybridní ostrovní systémy jsou užívány v místech s celoročním provozem nebo v místech, kde je občas nutno použít zařízení s vysokým příkonem. V zimních měsících v našich podmínkách získáváme podstatně méně energie. Proto je nutné tyto systémy navrhovat i na provoz v těchto obdobích. Znamená to zvýšení instalovaného výkonu a podstatné zvýšení pořizovacích nákladů. Výhodnější je proto rozšířit systém o doplňkový zdroj elektřiny, který pokryje spotřebu elektrické energie v obdobích s nedostatečným slunečním svitem a během provozu zařízení s vysokým příkonem. Tímto zdrojem může být např. větrná elektrárna, elektrocentrála nebo kogenerační jednotka. Systémy dodávající energii do rozvodné sítě (grid - on) = síťové fotovoltaické se nejvíce uplatňují v oblastech s hustou sítí elektrických rozvodů. V případě dostatečného slunečního svitu jsou spotřebiče v objektu napájeny vlastní „sluneční“ energií a případný přebytek je dodáván do veřejné rozvodné sítě. Při nedostatku slunečního svitu je elektrická energie z rozvodné sítě odebírána. Tyto systémy fungují zcela automaticky díky mikroprocesorovému řízení síťového střídače. Připojení do sítě podléhá schvalovacímu řízení u rozvodných závodů.

Fotovoltaický systém pracuje nejlépe, pokud je navržen pro skutečné podmínky. Proto kromě účelu využití, návaznosti na rozvodnou síť, napojení na doplňkový zdroj, jsou důle-

žité další vstupní údaje, jako počet hodin slunečního svitu a intenzita slunečního záření, orientace vzhledem ke světové straně, sklon panelů vzhledem k vodorovné rovině ve vztahu k sezónnosti využití, množství stínících překážek.

3.7 Energie prostředí, geotermální energie, tepelná čerpadla³⁶

Tepelná energie prostředí je všude kolem nás a je lákavé je využít. Přímému využití pro ohřev brání její nízké teploty. Toto nízkopotencionální teplo vzniká působením dopadající sluneční energie a geotermální energie. V našich podmínkách lze využívat tuto energii až na výjimky pouze pomocí tepelných čerpadel. Princip činnosti tepelných čerpadel byl popsán anglickým fyzikem lordem W. T. Kelvinem v roce 1852. Tepelná čerpadla odnímají okolnímu prostředí teplo, převádějí jej na vyšší teplotní hladinu a předávají jej pro potřebu vytápění nebo pro přípravu teplé užitkové vody. O využitelnosti tepelné energie rozhoduje kromě jejího množství zejména teplota média, na kterou je tato energie vázána.

Primárními zdroji tepla pro tyto účely jsou suché zemské teplo hornin (zemní suché vrty), podzemní voda (vrty, studnice, zavodněné šachtice starých důlních děl), půdní vrstva (zemní kolektory) a vzduch (jakýkoli vzduch, který má dostatečnou teplotu). Tepelná čerpadla mohou využívat také teplo povrchové vody (vodoteče, jezera, rybníky aj.), vzduch ze sklepních či důlních prostor, tunelů, podzemních kolektorů, z větrání budov a výrobních procesů atd. Hlavními sledovanými veličinami jsou tepelný tok a tepelná vodivost hornin. Topný faktor během roku kolísá v závislosti na vstupní a výstupní teplotě tepelného čerpadla. Pro vyhodnocení provozu je užíván údaj zvaný průměrný roční topný faktor, což je poměr celoroční spotřeby energie a celoroční výroby tepla. Běžný výrobek by měl za ideálních podmínek dodat až čtyřikrát více tepla než spotřeboval elektřiny. Spotřeba tepla na vytápění není během roku rovnoměrně rozložena. Pokrytí celé spotřeby je neekonomické, proto systém bývá doplněn dalším, tzv. špičkovým, zdrojem tepla, obvykle elektrokotlem. Tento zdroj slouží i jako záloha pro případ výpadku tepelného čerpadla. Po určitou část roku, především v zimě, pak systém pracuje bivalentním provozem, kdy pracují oba zdroje najednou. U správně navrženého systému dodává špičkový zdroj pouze 10 – 15 % celkové roční spotřeby tepla. Pro vytápění lze použít tepelné čerpadlo téměř všude, je důležité znát předpokládanou spotřebu tepla a teplé užitkové vody, tepelnou ztrátu vytápění budovy.

³⁶ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

Elektrická přípojka musí mít dostatečný příkon pro připojení tepelného čerpadla. Je výhodné objekt zateplit, toto umožňuje užití menší a levnější technologie. Volíme typ tepelného čerpadla dle klimatických podmínek, při využití hlubinných vrtů je nutné znát geologické podmínky v podloží a vydatnost vodního zdroje. Při využívání povrchových vod jsou placeny poplatky správci toku, případně vodné. Využití zemského tepla hlubinnými vrty v ochranných pásmech lázní a minerálních vod je nemožné nebo značně omezené.

Výhodou vytápění tepelným čerpadlem je plně automatický provoz s vynikající regulací, ekologicky čistý provoz v místě, snížení ekologické zátěže v důsledku snížení spotřeby elektřiny oproti klasickému elektrickému vytápění, nižší požadavky na instalovaný příkon než při běžném elektrickém vytápění, snadno dostupnou energii pro pohon, dodá několikanásobně více energie, než spotřebuje. Nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady. Je nutné pořídit nízkoteplotní otopnou soustavu, protože výstupní teplota otopné vody je maximálně 55°C. U systému voda/voda je nutné dostatečně propustné podloží, provedení čerpací zkoušky, provedení chemické analýzy vody, dodržení limitů pro poměr pH a tvrdosti vody.

Porovnáme-li spotřebu primární energie (obsažené v palivu) pro výrobu elektřiny v tepelné elektrárně se spotřebou kotle v rodinném domku, lze dokázat, že tepelné čerpadlo poháněné elektrickou energií snižuje spotřebu primární energie již od průměrné ročního topného faktoru cca 2,2. Tím také dochází ke snížení produkce emisí v elektrárně. Toto platí za předpokladu, že účinnost výroby a přenosu elektrické energie je cca 27 % a průměrná roční účinnost spalovaného uhlí v kotli je 60 %. Jinak řečeno, spálíme-li uhlí s účinností 60 %, získáme stejné množství tepla, jaké by dodalo tepelné čerpadlo s topným faktorem 2,2 poháněné elektrickou energií vyrobenou ze stejného množství uhlí.

Porovnání vypouštěných emisí bude ještě příznivější, neboť elektrárny jsou na rozdíl od kotle rodinného domku vybaveny odsiřovacími a odprašovacími jednotkami. Díky topnému faktoru tepelného čerpadla bude zapotřebí ještě méně paliva na výrobu elektřiny, což dále sníží vypouštěné emise v elektrárně. Tepelné čerpadlo je ekologicky nejvyšší možný uživatelský komfort díky plně automatickému chodu s programovatelným řízením. Provozovatel se nemusí starat o dodávku paliva, údržbu komína a další věci související s jednotkami spalujícími tuhá, plynná či kapalná paliva. To vše při nízkých provozních nákladech. Obsluha je velmi jednoduchá a při správném nastavení regulace jsou uživatelské zásahy minimální.

3.8 **Ekonomika**³⁷

Metodicky správné hodnocení ekonomické efektivity investic projektů obnovitelných energetických zdrojů (OZE) a energetických úspor je důležité mimo jiné z legislativních důvodů. Vstupem České republiky do Evropské unie vyvstala nutnost vybudovat ucelený systém energetického plánování. Toto vyplývá z mezinárodních úmluv v oblasti energetiky a životního prostředí. Praktickým důsledkem však je skutečnost, že EU přijala v roce 2001 směrnici Evropského parlamentu a Rady „O podpoře elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektřinou“. Ta například předpokládá, že v roce 2010 dosáhneme 12 % podílu OZE na celkové domácí spotřebě a 22 % podílu elektřiny vyráběné z OZE na celkové spotřebě elektřiny. Kromě toho byl k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu v listopadu 1997 v Kjótě přijat Protokol, ve kterém se ČR přiřadila k zemím, které sníží celkové emise skleníkových plynů o 8 % v období 2008-2012 v porovnání s úrovní roku 1990. Redukce se týká všech skleníkových plynů vyjádřených ve formě tzv. agregovaných bilancí emisí oxidu uhličitého. Česká republika svůj závazek plní především díky poklesu průmyslové výroby v 90. letech, díky změně struktury výroby a změně struktury spotřeby primárních energetických zdrojů.

Mezi pozitiva obnovitelných zdrojů patří především úspora neobnovitelných zdrojů, které mohou sloužit jako cenný zdroj nejen pro energetiku i příštím generacím; minimalizace emisí škodlivých látek do okolního prostředí; rozložení energetických zdrojů a snížení závislosti na dovozech; generální dostupnost OZE; nové pracovní příležitosti, jako například při pěstování biomasy vytváří nové pracovní příležitosti na venkově ve vazbě na agrární politiku a potřeby péče o krajinu. Za negativa lze považovat relativně nízkou hustotu energie, což způsobuje nutnost záboru velkých ploch. Současně často velkou vzdálenost místa lokality od místa spotřeby.

Globálně lze říci, že z hlediska možností a potenciálu OZE se podmínky jednotlivých států značně liší; závislost na vnějších podmínkách (přírodních) způsobuje problémy se spolehlivostí dodávek. Tím pádem se zvyšují nároky nejen na řízení elektrizační soustavy, ale i na zajištění podpůrných služeb primární i sekundární regulace a záložní výkony, a toto se projevuje v dalším zvýšení nákladů na výrobu elektřiny; zpravidla vysoké investiční ná-

³⁷ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

klady. Výše uvedené důvody naznačují, že využívání obnovitelných energetických zdrojů je z čistě ekonomického hlediska často nekonkurenceschopné v porovnání s klasickými, tj. fosilními a jadernými zdroji energie. Do cen energie vyrobené z klasických zdrojů nejsou promítány všechny jejich negativní vlivy na životní prostředí. Proto širší rozvoj využívání obnovitelných zdrojů není možný bez určité formy přímé či nepřímé podpory formou daňových úlev, dotací nebo příspěvků.

3.9 Rozhodovací procesy pro investice v energetice³⁸

Rozhodovací proces je proces, který nás doprovází každodenně. Vyznačuje se všeobecně těmito základními kroky:

- identifikace rozhodovacího problému;
- analýza rozhodovacího problému;
- formulace rozhodovacího problému;
- stanovení kritérií hodnocení variant;
- tvorba variant;
- stanovení důsledků variant rozhodování;
- hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr optimální varianty;
- realizace zvolené varianty řešení;
- kontrola výsledků realizované varianty.

Z výše uvedeného vyplývají základní pilíře rozhodovacího procesu, tedy subjekt rozhodování – rozhodovatel, cíle rozhodování, kritéria hodnocení, varianty rozhodování a důsledky rozhodování. V neposlední řadě jsou to stavy světa. Tyto jednotlivé prvky jsou vůči sobě v přímé příčinné souvislosti. Proto pokud nemá rozhodovatel jasně definovaný cíl, postrádá rozhodovací proces smysl.

Ideálně lze proto postup plánování investic shrnout do následujících bodů:

- podnikatelský záměr;
- studie proveditelnosti;
- výběr optimální varianty;

³⁸ BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

- podnikatelský plán;
- zajištění financování;
- technická dokumentace;
- realizace, která zahrnuje financování projektu, organizační a majetkové uspořádání a zadávání veřejných zakázek.

K podrobnější přípravě projektů slouží zejména studie proveditelnosti, která analyzuje a vyhodnocuje různé varianty řešení a zaměřuje se zejména na hodnocení ekonomické efektivity. Optimalizuje tedy technické, finanční, organizační a majetkové řešení a následné provozování projektu. Nástroj sloužící k získání finančních prostředků je podnikatelský plán, který na základě výběru optimální varianty definuje postup, podmínky a prostředky pro dosažení cíle. Za jistých okolností, přesně definovaných naší legislativou, jako například žádost o státní podporu, lze tyto dva důležité procesy nahradit procesem zvaným energetický audit., který je definován jako analýza energetického hospodaření pro posouzení energetických úspor ve sledovaném systému. Studii proveditelnosti v žádném případě nemůže energetický audit nahradit. Liší se v důležitých položkách jako například analýza trhu, finanční analýza, analýza rizik a ostatních faktorů oproti analýze vlivu na životní prostředí atd.

Při realizaci tak rozsáhlé investice je vhodné pohlédnout na problematiku i z jiných stránek, než jsou stránky ekonomické a technické proveditelnosti projektu. Je důležité se zamyslet také nad společenskými aspekty projektu včetně dodržování legislativy a způsobu využití, vyhodnotit vliv projektu na životní prostředí a vyhodnotit dlouhodobé a širší důsledky projektu z hlediska strategického, politického.

Při rozhodování, zde v energetice, je správné vymezit hledisko rozhodování (stanovit typ rozhodovatele), které definuje procesy zahrnuté do rozhodování. Podle hodnotících kritérií lze rozdělit rozhodovatele např. podle následujícího klíče:

- systém (stát), celospolečenské hledisko na celostátní úrovni, zahrnuje širší krátkodobé i dlouhodobé souvislosti projektu, preferuje zejména politická a strategická kritéria;
- region (kraj, město, obec, lokalita), preferuje zejména kritéria hodnotící ekologické a sociální dopady v oblasti;

- investoři.

Z tohoto vyplývá, že ekonomiku OZE mohou v budoucnu významně ovlivnit strategická systémová opatření ze strany systému (státu), jelikož systém (stát) vytváří podnikatelské prostředí. Jednou z metod nastavení systémových nástrojů, které jsou důležité pro plánování vhodného využití energetických zdrojů a zavádění OZE do praxe, bylo zahrnutí veškerých nákladů na výrobu energie tak, aby cena odrážela i všechny vlivy na životní prostředí a společnost (tzv. internalizace externalit). Samotná internalizace externalit nemusí jednoznačně vést ke zvýhodnění OZE před klasickými zdroji energie.

Pokud se ale stát například zaváže ke snižování emisí a plnění kvót výroby energie z OZE, může k naplnění konkrétních cílů vytvořit odpovídající podnikatelské prostředí, aby bylo možno stanovených cílů dosáhnout. Tedy stát se musí na danou problematiku podívat z pohledu racionálního investora, jehož rozhodování je zaměřeno na maximalizaci výnosu z kapitálu vloženého do projektu.

Ekonomickou efektivnost projektů pro jednotlivé druhy OZE ovlivňují investiční výdaje, které zahrnují jednorázové výdaje na přípravu stavby, projekt, dodávky technologického zařízení a jeho montáž, stavební úpravy, příp. náklady na výkup pozemků, vybudování elektrické přípojky; doba životnosti zařízení, tj. doba využitelnosti produkce OZE, aniž by bylo nutné znovu vynakládat investiční výdaje na obnovu zařízení; provozní výdaje na obsluhu zařízení, jeho pravidelnou údržbu, předpokládané opravy, režie, pojištění majetku, pozemkové daně a jiné poplatky, nákup paliv a energie včetně dopravy; velikost úspor energie, roční produkce elektřiny a tepla. Ekonomickou efektivnost příznivě ovlivní možnost výroby elektřiny v době špiček, kdy je její cena nejvyšší, a způsob financování, tj. velikost, doba splácení a úroková sazba poskytnutého úvěru, cena vlastních peněz investora a případně dotace. Ekonomický efekt pro investora ovlivňuje i daň z příjmu, případné daňové úlevy a státní či jiné podpory. Významně by mohlo zapůsobit i případné zavedení ekologických daní, jejichž výše by měla být závislá na spotřebovaném množství energie nebo na produkci skleníkových plynů vznikajících spalováním fosilních paliv (nikoliv biomasu).

Výpočet ekonomické efektivnosti hodnotí dosažené příjmy (peněžně ohodnocené efekty) ve srovnání s výdaji (peněžně ohodnocené nároky) na realizaci a provoz posuzované inves-

tice. Ekonomická efektivnost se měří penězi, proto její výpočet nemůže obsahovat penězi (dosud) neměřitelné veličiny, mezi něž lze zařadit i většinu přínosů ve prospěch životního prostředí. Ekonomické hodnocení nám může zodpovědět otázku tzv. racionálního investora: „Kolik to stojí?“, „Jaký je ekonomický efekt?“ nebo „Za jakou minimální cenu bych měl prodávat, abych dosáhl požadovaného výnosu z investovaného kapitálu?“ Toto musí rozhodnout investor. Jeho rozhodnutí může být ovlivněno i jeho zájmem o zlepšení životního prostředí. Může si spočítat, co mu toto rozhodnutí přinese.

Investory můžeme obecně chápat jako dvě skupiny, jednak podnikatelské subjekty typu firmy (výrobci energie, prodejci zařízení, montážní firmy nebo města, obce atd.), tedy investory dodávající energii nebo realizující projekt, kteří preferují finanční ukazatele a kritéria efektivnosti podnikání, nebo typu odběratel-podnikatel (živnostník, podnik, firma), kteří preferují podnikajícího spotřebitele. Druhou skupinou jsou nepodnikatelské subjekty typu odběratel-domácnost (obyvatel, občan), kteří preferují běžného zákazníka, a typu odběratel-instituce, kteří preferují kritéria vyplývající z účelu zřízení organizace, např. výzkumný ústav (státní, rozpočtové, příspěvkové organizace). Rozdíl mezi těmito skupinami existuje zejména v oblasti daní. Dalším ekonomickým kritériem je doba návratnosti vynaložené investice, doba splácení investice. Pro zjednodušený výpočet postačí porovnání dosažených ročních přínosů (z úspor energie nebo OZE) s vynaloženými investičními náklady. Toto kritérium nebere v úvahu např. budoucí růst cen energie, ale i fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí. Získáváme proto pouze orientační představu o ekonomické efektivnosti, nelze jej použít pro vlastní rozhodování.

Peníze, které chceme vložit do hodnocené investice, bychom mohli investovat jinak, mohly by nám přinést výnos v podobě úroků nebo zisku z podnikání. Aby naše investice byla výhodná, musí být její výnos vyšší než výnos z alternativního zhodnocení našich peněz s přijatelnou mírou rizika. Dále nesmíme pominout rozdíl mezi současnou a budoucí hodnotou peněz, případně vliv inflace.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Skupina ČEZ

Skupina ČEZ³⁹ je velká energetická společnost, v jejímž portfoliu energetických zdrojů, které využívá, mají své nezastupitelné místo i obnovitelné zdroje. Z hlediska výroby elektrické energie nezastávají rozhodující roli, jsou významné pro svůj šetrný přístup k životnímu prostředí a případné možnosti budoucího využití ve větším rozsahu. V podmínkách ČR jsou využívány energie vody, větru, slunečního záření, biomasy a bioplynu, energie prostředí využívaná tepelnými čerpadly, geotermální energie a energie kapalných biopaliv. Největší potenciál má však vodní energetika, z hlediska dalšího rozvoje pak má největší šance spalování biomasy, především štěpky a rostlinných produktů lesního a zemědělského původu. Většina vybraných a teplotně zaměřených výroben Skupiny ČEZ umožňuje poměrně úspěšně spalovat biomasu ve směsi s uhlím. V běžném provozu už funguje spalování čisté biomasy.

Obnovitelné zdroje v podmínkách ČR lze vnímat pouze jako doplněk konvenčních zdrojů. Důvodem je především obtížná predikovatelnost výroby těchto zdrojů a s tím spojené riziko přetěžování kapacity přenosových a distribučních sítí. Současně jde o zdroje v tržním prostředí dosud nedostatečně konkurenceschopné, jejichž nákladná podpora se bohužel dosud odrážela mimo jiné i ve stoupajících příspěvcích konečných spotřebitelů na OZE. Proto do budoucna Skupina ČEZ počítá s výstavbou nových výroben z obnovitelných zdrojů výhradně v dalších zemích v rámci Evropské unie, kde jsou pro ně nesrovnatelně lepší přírodní podmínky než v ČR.

4.2 ČEZ Obnovitelné zdroje

Společnost ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o.⁴⁰, je jako řízená osoba součástí koncernu řízeného společností ČEZ, a. s., jako řídicí osobou. Toto oznámení je činěno v souladu s ustanovením § 79 odst. 3 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, v platném znění.

³⁹ Zdroj: Internetové stránky ČEZ, a.s. <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje.html>, 21. 1. 2015

⁴⁰ Zdroj: Internetové stránky ČEZ, a.s. <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje.html>, 21. 1. 2015

ČEZ Obnovitelné zdroje patří do Skupiny ČEZ⁴¹ a vyrábí stoprocentně čistou a ekologickou energii. Výrobní portfolio se sestává z průtočných vodních elektráren, v převážné většině s instalovaným výkonem do 10 MW. Elektrárny lze najít například na Labi, Divoké Orlici, Berounce, Vydře, Chrudimce, Moravě a Svatce.

V letech 2009-11 byly zařazeny do provozu nové zdroje. Jedná se o větrné elektrárny na Svitavsku a Vysočině, fotovoltaické elektrárny v lokalitách na jižní Moravě, v jižních Čechách, ve středních a v severních Čechách a také o bioplynovou stanici v oblasti Brd.

Základní informace o společnosti byly získány na internetových stránkách společnosti ČEZ⁴², Obchodní rejstřík – Veřejný rejstřík a Sbírka listin⁴³ a informačních stránkách Ministerstva financí ČR.

Společnost ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o., je jako řízená osoba součástí koncernu řízeného společností ČEZ, a. s., jako řídící osobou. Toto oznámení je činěno v souladu s ustanovením § 79 odst. 3 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, v platném znění.

Obchodní název	ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o.
IČ	25938924
Sídlo	Hradec Králové, Křižíkova 788, PSČ 50003
Zápis u OR	v obchodním rejstříku vedeném u rejstříkového soudu v Hradci Králové pod značkou C 16087
Základní kapitál	118 000 000,- Kč
Akcionáři	ČEZ, a. s.

Z výročních zpráv jednotlivých let bylo zjištěno následující:

V roce 2000⁴⁴ došlo z důvodu zvýšení konkurenceschopnosti a prosperity na evropském liberalizovaném trhu k úpravě organizačního uspořádání společnosti VČE, a. s.

⁴¹ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ, a.s. <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje/profil-spolecnosti.html>, 21. 1. 2015

⁴² Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 21. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje/informace-o-spolecnosti.html>

⁴³ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sbírka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=66514>

⁴⁴ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sbírka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=f4daa76986624f808ef13e6eeea28fd7>,

K 1. 7. 2000 vznikla mimo jiné i společnost VČE – elektrárny, s.r.o. Jejím jednoznačným posláním byla výroba čisté ekologické elektrické energie získané z obnovitelných zdrojů v maximální možné výši kWh s minimálními náklady a s bezproblémovou dodávkou do sítě distributora, v té době VČE, a. s. Byla založena jako 100 % dceřiná společnost VČE, a.s.

Hlavním předmětem podnikání byla výroba elektrické energie. Dalšími činnostmi servisními nebo doplňkovými byly montáž, opravy a údržba mechanických částí vodních elektráren, výroba a prodej destilované vody, koupě a prodej zboží a poradenská činnost v oblasti MVE. Do společnosti byla vlastníkem vložena veškerá potřebná výrobní zařízení MVE, která společnost VČE – elektrárny spravovala a řídila. Veškerá vyrobená elektrická energie byla prodána prozatím jediné distribuční společnosti v lokalitě Východní Čechy. Výkonnými jednotkami byly průtočné VE v lokalitách Hradec Králové, Jaroměř, Spálov a Přelouč a přehradní elektrárny Pastviny a Práčov. Zároveň jako službu zajišťovali provoz a údržbu na větrné farmě Nový Hrádek.

Strategií hospodářské činnosti byla rekonstrukce, oprava a modernizace stávajících výroben elektrické energie, díky probíhající automatizaci snižování podílu lidské práce v nákladových položkách, dále eliminace nepotřebných či výrazně výrobně a ekonomicky neefektivních zařízení, a to formou prodeje, likvidace, či uvedením do neškodného stavu. V období od 1. 7. 2000 do 31. 12. 2000 bylo vyrobeno 10 109 662 kWh elektrické energie. Rok 2001⁴⁵ byl důležitý nejen z hlediska dořešení legislativních kroků a vztahů k mateřské organizaci, ale byla podána i žádost o udělení licence k výrobě elektrické energie od r. 2002 (platná do r. 2027). Byla zrekonstruována a zmodernizována VE Pastviny 1 a Práčov 1. Byly zvažovány možnosti při plánování řešení problematiky VE Jaroměř.

Do příštích let byla plánována zvýšená výroba elektrické energie. Vzhledem k nárůstu cen za prodanou energii bylo při standardních klimatických podmínkách předpokládáno snížení ztrát z předchozích období. Vpřípadě získání dostatečné finanční rezervy by byla dořešena situace ve VE Přelouč spolu s definitivním dořešením problematiky VE Jaroměř. Tím by byla uzavřena etapa obnovy a modernizace VE VČE.

⁴⁵ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=3e6ba0a631314b9584f99b856592fc60>

V roce 2002⁴⁶ byly tři vložené elektrárny kompletně zrekonstruovány a zautomatizovány, čtvrtá byla připravena k obnově, pátá zůstane navždy významnou historickou a architektonickou památkou bez podstatných vnitřních technologických změn a šestá byla připravována k odprodeji. Došlo k navýšení průměrné výroby z 33 000 MWh/rok na současných 38 000 MWh/rok.

Výkonnými jednotkami byly nadále přehradní elektrárny Práčov a Pastviny a průtočné elektrárny Jaroměř, Spálov, Přelouč a HK Labe. Kromě VE Jaroměř dodávaly VE vyrobenou elektrickou energii přímo do systému VN, VE Jaroměř dodávala jako jediná do systému NN. Nadále byl zajišťován dohled a údržba na větrné farmě Nový Hrádek pro společnost VČE, a.s.

V rámci strategie hospodářské činnosti byla dokončena rekonstrukce VE Práčov. Rekonstrukce VE Jaroměř nebyla včas dokončena, a proto byl prodej přesunut do následujícího roku. Byl vytvořen dokument „VČE – elektrárny, s.r.o. – Strategický záměr do roku 2010“, kde bylo zakotveno dokončení studie obnovy, prodej nerentabilní výroby, možnost angažování se ve výrobě elektřiny větrem a kompletní nástin činnosti společnosti do roku 2010. Odečty a fakturace v rámci velkoodběru byly prováděny měsíčně za jednotlivé VE.

V roce 2003⁴⁷ mělo dlouhotrvající katastrofální sucho rozhodující dopad na množství vyrobené elektrické energie a na tvorbu zisku z výroby elektrické energie. Po sloučení regionálních podniků do skupiny ČEZ bylo pozitivním zjištěním, že společností nastoupený trend obnovy a modernizace VE, byl správný a progresivní. V prosinci 2003 byl získán certifikát a osvědčení ISO 14001.

V rámci strategie hospodářské činnosti společnosti zůstala základní strategie nezměněna. Došlo k vyrovnání účetní ztráty z minulých let. Do budoucna bylo hlavním úkolem zvyšování výkonu a výroby z obnovitelných zdrojů. Z tohoto důvodu byly hlavním úkolem rekonstrukce VE Přelouč a dokončení prodeje nerentabilní VE Jaroměř.

⁴⁶ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=563ba5f07abf410f931146702b2973f8>

⁴⁷ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8a919700292c49959691497b92dfb9a1>

V roce 2004⁴⁸ došlo k havárii, která způsobila odstavení VE Práčov na celý měsíc. Byla kompletně dokončena studie obnovy a modernizace VE společnosti. Rok 2004 sloužil zároveň jako mezník pro ukončení veškerých podstatných aktivit společnosti a pro přípravu na fúzi společnosti v rámci skupiny ČEZ – Obnovitelné zdroje. Bylo obhájeno právo užívání certifikátu ISO 14001 – environment. V tomto roce došlo k prodeji nerentabilní VE Jaroměř. I nadále byla veškerá vyrobená elektrická energie vykoupena společností VČE, a.s. Hradec Králové, jedinou obchodní a distribuční společností regionu. Všechny elektrárny dodávaly do VN. Jako služba byly zajišťovány nadále dohled a údržba větrné farmy Nový Hrádek. Společnost financovala výzkum a vývoj lokality N. Hrádek – obnova a modernizace větrné farmy. Dále provedla výzkumnou studii výstavby vodních elektráren v profilech Horního Pojizeří – vývoj.

V rámci strategie bylo prvořadým úkolem zajistit maximální výrobu elektrické energie za minimálních nákladů a v souladu se záměrem VIZE 2008 připravit společnost na fúzi ve skupině ČEZ – obnovitelné zdroje, s.r.o.

V roce 2005⁴⁹ došlo k přejmenování společnosti na ČEZ – Obnovitelné zdroje, s.r.o. a k sloučení se společností HYDROČEZ, a.s., která v této souvislosti k 31. 12. 2005 zanikla. Tímto krokem provozovala společnost již 13 MVE. Stěžejním předmětem podnikání byla i nadále výroba elektrické energie z vodních elektráren, které byly v majetku společnosti a tvořily většinu příjmů společnosti v roce 2005. V dalších letech byl plánován rozvoj v dalších oblastech obnovitelných zdrojů, jako jsou větrné elektrárny nebo biomasa.

Došlo k ukončení rekonstrukce VE Přelouč, VE Spytihněv, VE Les – Království. Původní turbogenerátory s dvojčítými kotlovými Francisovými turbínami z r. 1923 byly odprodány Národnímu technickému muzeu v Praze pro energetickou expozici a Městskému úřadu ve Dvoře Králové nad Labem pro využití ve venkovní památkové expozici. Veškerá vyrobená elektrická energie byla na základě smlouvy dodána příslušné distribuční společnosti v daném regionu. Pro rok 2006 bylo možno zvolit ještě další variantu výkupu elektrické energie, a to prodej silové elektřiny obchodníku s elektřinou, kdy společně s touto cenou

⁴⁸ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=fdc4a6300ca44ef2ae531b9d95f01c43>

⁴⁹ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=535ff780f90b4d29b78ed6b14592931e>

má dodavatel nárok na zelený bonus, jehož výše je stanovena cenovým rozhodnutím ERU. Otázkám ochrany vod, nakládání s vodami, odpadovému hospodářství a hluku byla tradičně věnována maximální pozornost.

V roce 2006⁵⁰ pokračovala transformace vkladem části podniku ze Západočeské energetiky, a. s. Kromě spolehlivého provozování a rozvoje stávajících zdrojů věnovala společnost pozornost a úsilí vyhledávání nových možností v oblasti výstavby větrných elektráren a elektráren využívajících biomasu. Rychlé tání sněhu v jarních měsících způsobilo značný propad ve výrobě elektrické energie, byl zahájen proces sjednocení organizace a řízení vodních elektráren, byly potvrzeny domněnky, že podmínky pro rozvoj v oblasti vodních elektráren jsou a budou velmi omezené, že bude nutné zaměřit se na další reálné technologie. Zároveň se potvrdila úvaha o pomalejším rozvoji v oblasti využívání biomasy a naopak o velmi rychlém rozvoji větrné energetiky. Byla potvrzena důležitost, perspektivnost, zajímavost a budoucnost odvětví obnovitelných zdrojů. Ztráty v hospodaření byly z části způsobeny rozdíly v ocenění nabytého majetku během transformace společnosti a z části nepříznivými klimatickými podmínkami a odstávkami z důvodu oprav a rekonstrukcí. Posláním společnosti je nadále zvyšování výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů za ekonomicky přijatelných podmínek a vyhledávání nových příležitostí v rámci obnovitelných zdrojů s ohledem na možnosti ČR. Důležitým hlediskem je společenská podpora obnovitelných zdrojů.

Jednou z nejdůležitějších událostí roku 2007⁵¹ bylo úspěšné dokončení transformace společnosti v rámci VIZE 2008. Transformační proces byl ukončen vkladem části podniku ze Severočeské energetiky, a.s. k 1. 3. 2007, který spočíval ve velké vodní elektrárně Střekov na řece Labi. Byla uvedena do provozu zcela nová malá vodní elektrárna Bukovec na Berounce, dokončeny rekonstrukce dalších MVE za účelem zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti stávajících zařízení. Společnost výrazně pokročila v jednání o výstavbě obnovitelných zdrojů v nových lokalitách. Jednalo se především o příležitosti v oblasti větrných elektráren. Intenzivně se též připravovalo několik projektů v oblasti bioplynu a spalování

⁵⁰ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0a530b6481f74eb98d1153aa6cfdc641>

⁵¹ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=a08681b63f5d4e848da01c1251ab323b>

biomasy. Bylo zahájeno jednání o možné výstavbě MVE Mělník. V posledním čtvrtletí proběhla výstavba Informačního centra obnovitelných zdrojů energie v objektu malé vodní elektrárny Hučák na řece Labi v Hradci Králové. Stavebně bylo dokončeno v roce 2007, otevřeno v květnu 2008 po instalaci vnitřní expozice.

Strategickým záměrem společnosti je nadále zvyšování výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů za ekonomicky přijatelných podmínek, zaujmutí významné pozice v rozvoji využívání obnovitelných zdrojů jak v České republice, tak v mezinárodním měřítku. Hlavním úkolem je vyhledávání nových příležitostí v rámci obnovitelných zdrojů s ohledem na možnosti České republiky.

Rok 2008⁵² byl prvním rokem, kdy v celém jeho průběhu byly výrobní zdroje provozovány ve stabilizovaném stavu, tj. 21 vodních elektráren. Byl to rovněž rok průlomu nesouhlasu obcí s větrnými projekty a nalezení cesty pro uskutečnění projektů bioplynových. Na dobré výsledky hospodaření mělo vliv i příznivé klima především v 1. a 4. čtvrtletí roku. Významným přínosem bylo také podnikatelské přemýšlení zaměstnanců, např. převedení provozu MVE Vydra z průtočného do špičkového režimu. Významné bylo také zlepšení schopnosti kvalifikované predikce výroby. Bylo dokončeno a slavnostně otevřeno Informační centrum obnovitelných zdrojů v sídle společnosti v Hradci Králové. Největším rizikem pro rozvojové aktivity byl především odpor některých politiků, kteří svým vystupováním ovlivnili jak laickou veřejnost, tak i ostatní státní činitele. Zde je jedinou možnou cestou forma rozumného dialogu s poskytnutím objektivních informací.

Rok 2009⁵³ byl z pohledu obnovitelných zdrojů velmi bohatý. Došlo k vysokému nárůstu fotovoltaických elektráren podpořeného významným poklesem cen panelů. Žádosti o rezervaci výkonu mnoha tisíc MW donutily ČEPS, MPO a ERU k urychlenému přijetí některých opatření, které významně mění podmínky pro podnikání v tomto oboru. V tomto roce bylo rozšířeno portfolio stávajících zdrojů o nové fotovoltaické a větrné elektrárny a pokračovala výstavba MVE Mělník.

⁵² Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0d8408ebe6874d79b6dc8ac87e5d4af1>

⁵³ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=735969db2e2049e4b53ce984da98ef32>

Rok 2010⁵⁴ byl z hlediska legislativního významným milníkem. Nepřehlednou situaci v oblasti rezervace výkonu měla pomoci řešit novela vyhlášky 51/2006 Sb. (změnou 81/2010) a nová Pravidla pro připojení do distribuční soustavy, která dodatečně měnila požadavky na připojení. Dále byla novelizována vyhláška 475/2005 Sb. (změna 300/2011), bylo vydáno nové cenové rozhodnutí pro rok 2011 a novelizován zákon 180/2005 Sb. (změnou 402/2010) o úhradě odvodu z elektřiny ve výši 26%. Navýšení kapacity FVE se za rok 2010 zvedlo ze 470 MWp na 1820 MWp, což byl stav plánovaný na konec roku 2020! Toto „výrazné“ zvýšení způsobilo výrazné zvýšení příspěvku na obnovitelné zdroje, zároveň se promítlo do navýšení ceny elektřiny pro koncového zákazníka, a výrazně změnilo přístup veřejnosti k obnovitelným zdrojům. Toto ovlivní podnikatelské prostředí v této oblasti v blízké budoucnosti. Pro společnost toto znamenalo včas dokončit realizované projekty FVE s ohledem na změny v legislativě. V tomto roce byla zahájena výstavba bioplynové stanice Číčov.

V roce 2011⁵⁵ provozovala společnost 21 vodních elektráren, 7 fotovoltaických elektráren a 3 větrné farmy. Koncem roku byla uvedena do provozu bioplynová stanice Číčov. Společnost podnikala v souladu s českou i evropskou legislativou. Byla rozšířena informační centra o nové Vodní elektrárna Vydra a Čeňkova pila se stálou expozicí „Šumavská energie“ o historii a současnosti využívání šumavských vodních zdrojů.

V listopadu 2012⁵⁶ došlo k převedení majetku společnosti do uzavřeného investičního fondu. Společnost rozšířila licenci na výrobu elektřiny o nové výrobní a zároveň se stala pro fond provozovatelem všech OZE elektráren. Došlo k přijetí zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích s dopadem od 1. 1. 2013 na aktivity všech OZE elektráren. Významně se změnil systém výplaty podpory OZE elektřiny, kde místo provozovatelů distribučních soustav bude nově podporu vyplácet operátor trhu s elektřinou a nově je dále definován tzv. povinně vykupující obchodník s elektřinou, který vykupuje elektřinu od výrobce

⁵⁴ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=b7e81e1e066a44e48c072f4a6a32878a>

⁵⁵ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0c4aa3c6969c4b619b8028393490afb6>

⁵⁶ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=ff1b3ce7eded4b7fab100868d9cb5d7f>

z obnovitelného zdroje. Toto vyžádalo nové nastavení procesů a postupů ve společnosti. Byla úspěšně realizována likvidace větrné farmy Nový Hrádek.

V roce 2013⁵⁷ probíhal projekt konsolidace aktiv obnovitelných zdrojů, kde byla řešena fúze společnosti ČEZ obnovitelné zdroje, s.r.o., do společnosti ČEZ, a. s. Tato fúze však z administrativních důvodů nebyla dokončena. Po zvážení dalších možností optimalizace provozu a údržby byla vybrána varianta převodu vybraných činností do společnosti MARTIA a. s. ze Skupiny ČEZ. Převod byl realizován k datu 1. 4. 2014. Součástí převodu pak byli i zaměstnanci zajišťující provozování a údržbu energetických zdrojů. Společnost je držitelem licence č. 110100339 na výrobu elektrické energie k energetickým zdrojům. Hospodářský výsledek společnosti významně ovlivnilo zaúčtování rezervy na likvidaci solárních panelů, která je daňově neuznatelná. Tato rezerva byla vypočtena a zaúčtována na základě vyhlášky o nakládání s elektrozařízením a elektroodpady č. 178/2013 Sb.

V současné době je ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o. společnost s ručením omezeným, která vznikla dne 1. 7. 2000 a sídlí v Hradci Králové, IČO 25938924. Hlavním předmětem její činnosti je výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Vzhledem ke skutečnosti, že ČEZ Obnovitelné zdroje je držitelem licence na výrobu elektřiny, byla uzavřena nájemní smlouva mezi společnostmi ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o. a ČEZ OZ uzavřený investiční fond a.s. Předmětem nájmu jsou energetická zařízení, která byla odštěpena v roce 2012 z ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o. do ČEZ OZ uzavřený investiční fond a.s. a dále energetická zařízení, která přešla v důsledku fúze sloučením do ČEZ OZ uzavřený investiční fond a.s. Jediným společníkem je ČEZ, a.s. Společnost je součástí konsolidačního celku jediného společníka. Společnost nemá uzavřenou ovládací smlouvu ani smlouvu o rozdělení zisku s mateřskou společností. V roce 2013 nedošlo ke změnám v zápisu do Obchodního rejstříku.

⁵⁷ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8862b95f9e2f4350b979cbac66845b30>

4.3 Jednotlivé obnovitelné zdroje, využívané společností

4.3.1 Voda

Jak bylo již výše uvedeno, nejvýznamnějším obnovitelným zdrojem v ČR je voda⁵⁸. Přestože se podle EU se přečerpávací vodní elektrárny a MVE s instalovaným výkonem nad 10 MW mezi zařízení vyrábějící elektřinu z obnovitelných zdrojů nepočítají, jsou i ony předmětem zájmu skupiny ČEZ z hlediska jejich významu pro elektroenergetiku ČR a především pro svůj přínos k zachování životního prostředí.

Naše toky⁵⁹ nemají potřebný spád ani dostatečné množství vody, proto je podíl výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na celkové výrobě v ČR poměrně nízký. Slouží především jako doplňkový zdroj výroby elektrické energie. Je využívána především schopnost rychlého najetí na velký výkon a tedy operativní vyrovnání okamžité bilance v elektrizační soustavě ČR.

Využití vodních toků má dlouholetou tradici. Od přímého mechanického pohonu zařízení mlýnů, pil a hamrů až k přeměně na elektrickou energii. Nejstarším zařízením tohoto typu v Čechách byla vodní elektrárna v Písku, vybudovaná v roce 1888, která dnes slouží jako technický památník.

Všechny velké vodní elektrárny, s výjimkou Dalešic, Mohelna a Dlouhých Strání, jsou situovány na toku Vltavy, kde tvoří kaskádový systém – vltavskou kaskádu. Jejich provoz je automatický a jsou řízeny z centrálního dispečinku ve Štěchovicích.

ČEZ Obnovitelné zdroje v rámci České republiky provozuje nyní tyto elektrárny⁶⁰: Brno Kníničky, Brno Komín, Bukovec na Berounce, Čeňkova pila v Kašperských Horách, Černé jezero na Šumavě, Dalešice, Dlouhé Stráně, Hučák v Hradci Králové, Hracholusky, Les Království u Dvora Králové nad Labem, Mělník, Mohelno u Dalešic, Obříství před soutokem Labe s Vltavou, Pardubice, Pastviny, Práčov v Železných horách, Předměřice nad

⁵⁸ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-lektriny/obnovitelne-zdroje/voda.html>

⁵⁹ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/informace-o-vodni-energetice.html>

⁶⁰ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/vodni-elektrany-cez.html>

Labem, Přelouč, Spálov na Jizeře, Sptyhňev na Moravě, Střekov u Ústí nad Labem, Vydra na Sušicku a Želina u Tušimic. Ve Vltavské kaskádě jsou to Hněvkovice, Kamýk, Kořenisko, Lipno, Orlík, Slapy, Štěchovice a Vrané. Mimo ČR provozuje skupina ČEZ v Polsku 2 malé vodní elektrárny ve Slezsku: Slawinka a Borek. V Rumunsku poblíž města Resita dokončila skupina rozsáhlou modernizaci 4 malých vodních elektráren, které jsou součástí hydroenergetického systému Resita. V Turecku jsou to vodní elektrárny Akocak, Bulam, Burchendi, Feke 1, Feke 2, Gokkaya, Himmetli a Uluabat.

V jednotlivých Výročních zprávách VČE – elektrárny a později ČEZ Obnovitelné zdroje, uveřejněných na portálu Obchodního rejstříku – Sběrka listin, jsou uvedeny následující údaje o výrobě. Při přenášení údajů uvedených ve zprávách do tabulky byly zjištěny jisté nesrovnalosti ve výročních zprávách, jako například nadepsání tabulky MWh a údaje uvedené v kWh (např. rok 2009), nesrovnalosti údajů u jednotlivých MVE Černé jezero 1, 2 a 3.

MWh	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MVE Práčov 1	2 318	4 643	17 506	9 493	11 578	16 264	15 352	14 955	11 284	10 716	20 916	12 096	11 541	17 337
MVE Spálov	3 738	12 218	12 005	7 906	9 734	10 425	9 181	9 889	10 270	3 232	12 607	10 274	9 736	10 808
MVE Pastviny 1	289	5 700	6 941	3 510	5 686	6 324	5 012	7 453	5 536	651	7 060	5 164	5 396	5 970
MVE Přelouč	2 307	8 056	5 509	6 018	5 208	8 553	8 442	8 684	8 749	11 554	11 051	9 240	9 651	10 910
MVE HK-Labe	1 279	3 888	3 465	2 822	2 781	3 141	2 568	3 363	3 254	3 243	3 857	3 328	3 165	3 694
MVE Jaroměř	179	529	389	348	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MVE Kníničky						2 997	7 856	8 003	6 841	6 207	11 050	7 593	6 536	8 903
MVE Les Království						299	6 799	9 783	8 707	4 273	9 585	8 649	7 909	8 884
MVE Obříství						6 287	11 438	12 588	13 994	14 714	14 909	15 224	14 165	14 431
MVE Pardubice						3 064	6 385	7 203	5 982	3 056	8 409	2 997	6 746	9 256
MVE Předměříce						2 711	6 349	9 112	6 534	8 276	11 247	9 324	10 659	10 370
MVE Spytihněv						3 556	9 558	10 858	7 616	5 170	12 931	12 083	9 909	12 793
MVE Veselí nad Mor.						874	1 816	1 042	1 450	185	-	-	-	-
MVE Komín						116	215	246	606	830	816	643	619	756
MVE Vydra							10 228	34 088	29 606	8 815	27 514	28 528	33 072	29 219
MVE Hracholusky							3 257	7 821	9 292	1 292	13 432	10 224	9 207	13 806
MVE Čeňkova pila							329	639	585	101	637	657	756	759
MVE Černé jezero 1							69	252	68	653	-	36	474	540
MVE Černé jezero 2							39	137	110	10 556	96	74	101	105
MVE Černé jezero 3							165	695	812	29 104	852	569	198	136
MVE Bukovec								2 102	2 003	2 061	2 472	2 037	1 987	1 480
MVE Mělník								-	-	-	232	676	674	814
VE Střekov								60 393	80 592	90 033	97 324	95 674	97 547	95 183

Tabulka 1 Vodní elektrárny uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje

Na mapě České republiky, kterou je možno nalézt na internetových stránkách <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html> je možno zobrazit rozmístění jednotlivých zdrojů na území České republiky. V tomto případě jsme zobrazili rozmístění vodních elektráren.⁶¹



Mapa 1 Rozmístění Vodních elektráren společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje



Obrázek 1 Malá vodní elektrárna Hučák Hradec Králové

⁶¹ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnevodnielektrany>

4.3.2 Vítr

Využití větru⁶² ve větrných mlýnech na našem území má dlouhou tradici. Historicky první stavba je doložena v roce 1277 v zahradě Strahovského kláštera v Praze. Počátek historie novodobých větrných elektráren je datován na konec 80. let 20. století. Skupina ČEZ patří mezi průkopníky vývoje větrné energetiky, postupně provozovala větrné elektrárny v Dlouhé Louce nad Osekem u Litvínova v Krušných horách, na Mravenečnicku v Jeseníkách nebo na Novém Hrádku u Náchoda. Prvními moderními elektrárnami nové generace jsou stroje spuštěné v listopadu 2009 u Věžnice na území kraje Vysočina.

Pro výstavbu⁶³ větrných elektráren jsou vhodné plochy v nadmořských výškách zpravidla kolem 600 m, technologický rozvoj však již umožňuje vyrábět elektřinu z větru efektivně i v mimohorských oblastech. Až na výjimky se i tak vhodné lokality nacházejí v horských pohraničních pásmech Krušných hor, Jeseníků a Českomoravské vrchoviny. Vhodná místa leží převážně v chráněných oblastech, z toho odpadá 60 – 70 % vhodných ploch pro výstavbu větrných elektráren. V současné době, kdy výška stožárů dosahuje až 100 – 150 metrů, se otvírá možnost využít i zalesněných ploch. Podle odborných studií má největší potenciál větrné energie oblast severních Čech a severní Moravy, následuje jižní Morava a západní Čechy. Nejméně „větrné“ jsou jižní Čechy.

Konstrukce moderních větrných elektráren⁶⁴ pokročila natolik, že ve vzdálenosti cca 500 m od stožáru o výkonu 2 MW hladina splňuje hygienické limity, tj. 40 dB. Negativní zkušenosti s hlukem se vztahují zejména k větrným elektrárnám starší konstrukce z první poloviny 90. let 20. století. Výzkum nepotvrdil obavy, že by větrné elektrárny zapříčinily stěhování divoce žijící zvěře. Neruší též běžný provoz příjmu rozhlasu, televize a sítě mobilních operátorů sítě GSM, ledaže by byl umístěn v bezprostřední blízkosti. Vliv stínu rotující vrtule se projevuje pouze za slunečného počasí, je-li slunce nízko nad obzorem ráno

⁶² Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr.html>

⁶³ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/informace-o-vetrne-energetice.html>

⁶⁴ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/flash-model-jak-funguje-vetrna-elektrarna.html>

nebo večer. Již ve fázi projektu se dbá, aby rušivý moment byl co nejmenší. Dle dosavadních zkušeností větrné farmy nemají podstatný vliv na turistický ruch v regionech.

V současnosti provozuje společnost větrné elektrárny⁶⁵ Janov u Litomyšle, větrné elektrárny Věžnice na Vysočině a větrný park Fantanele – Cogecalac v Rumunsku., který je největší pevninskou větrnou farmou v Evropě.

V jednotlivých Výročních zprávách VČE – elektrárny a později ČEZ Obnovitelné zdroje, uveřejněných na portálu Obchodního rejstříku – Sběrka listin, jsou uvedeny následující údaje o výrobě. Při přenášení údajů uvedených ve zprávách do tabulky byly zjištěny jisté nesrovnalosti ve výročních zprávách, jako například nadepsání tabulky MWh a údaje uvedené v kWh (např. rok 2009).

MWh/rok	VF Nový Hrádek	VTE Janov	VTE Věžnice
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005	16		
2006	-		
2007	-		
2008	-		
2009	-	233	271
2010	-	4 072	5 015
2011	-	4 251	4 860
2012	-	4 613	4 765
2013	-	4 589	4 785

Tabulka 2 Větrné elektrárny a větrné farmy uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje

Na mapě České republiky, kterou je možno nalézt na internetových stránkách <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html> je možno zobrazit rozmístění jednotlivých zdrojů na území České republiky.

V tomto případě jsme zobrazili rozmístění větrných elektráren.⁶⁶

⁶⁵ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/obnovitelne-zdroje/vitr/provozovane-vetrne-elekrarny.html>

⁶⁶ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnevetrneelekrarny>



Mapa 2 Rozmístění Větrných elektráren společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje



Obrázek 2 Větrné elektrárny Věžnice

4.3.3 Slunce

Přímé využití energie slunečního záření⁶⁷ patří z hlediska ochrany životního prostředí k nejčistším a nejšetrnějším způsobům výroby elektřiny. V současnosti podíl fotovoltaiky na celkové produkci představuje asi 0,01 %, ale technologie využívání slunečního záření má velký růstový potenciál a vyspělé státy s tímto obnovitelným zdrojem do budoucna počítají.

Současně provozované fotovoltaické elektrárny⁶⁸ jsou Bežerovice u Tábora, Buštěhrad, Čekanice u Tábora, Dukovany, Hrušovany nad Jevišovkou, Chýnov u Tábora, Přelouč, Žabčice u Brna, Mimoň, Pánov u Hodonína, Ralsko, Ševětín, Vranovská Ves a Orešec v Bulharsku.

V jednotlivých Výročních zprávách VČE – elektrárny a později ČEZ Obnovitelné zdroje, uveřejněných na portálu Obchodního rejstříku – Sběrka listin, jsou uvedeny následující údaje o výrobě. Při přenášení údajů uvedených ve zprávách do tabulky byly zjištěny jisté nesrovnalosti ve výročních zprávách, jako například nadepsání tabulky MWh a údaje uvedené v kWh (např. rok 2009), ve výroční zprávě 2013 byly zaměněny údaje FVE Hrušovany a Přelouč.

MWh/rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FVE Hrušovany										137	3 724	4 148	4 324	17
FVE Přelouč											17	19	18	2 052
FVE Žabčice											5 227	6 041	6 005	3 956
FVE Chýnov											1 700	2 107	2 158	5 667
FVE Čekanice											2 493	4 730	4 878	2 965
FVE Bežerovice											2 572	3 186	3 216	1 970
FVE Buštěhrad											178	2 609	2 710	4 438
FVE Ševětín													1 475	2 445
FVE Vranovská Ves													977	28 592
FVE Ralsko													1 285	16 965
FVE Mimoň													598	35 678
FVE Pánov													128	16 523

Tabulka 3 Fotovoltaické elektrárny uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje

⁶⁷Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce.html>

⁶⁸Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce/provozovane-fotovoltaicke-elektrany.html>

Na mapě České republiky, kterou je možno nalézt na internetových stránkách <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html> je možno zobrazit rozmístění jednotlivých zdrojů na území České republiky. V tomto případě jsme zobrazili rozmístění fotovoltaických elektráren.⁶⁹



Mapa 3 Rozmístění Fotovoltaických elektráren společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje



Obrázek 3 Fotovoltaická elektrárna Hrušovany

⁶⁹ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnesluncnielektrany>

4.3.4 Biomasa

Biomasa⁷⁰ je významný zdroj, v němž je uložena sluneční energie. Bývá to obvykle substance biologického původu, jak rostlinného, tak živočišného, vedlejší organické produkty nebo organické odpady.

Teoreticky lze využít všechny formy biomasy⁷¹, protože základním prvkem živé hmoty je uhlík a jeho chemické vazby obsahují energii. Za základní zdroj biomasy jsou považovány rostliny, které jsou v zeleném barvivu schopny vytvořit sacharidy, a následně bílkoviny. Z hlediska využití v podmínkách České republiky jde většinou o dřevo (či tříděný odpad), slámu a jiné zemědělské zbytky a exkrementy užitkových zvířat, či o energeticky využitelný tříděný komunální odpad nebo plynné produkty vznikající při provozu čistíren odpadních vod. Podle dosavadních zkušeností lze očekávat největší využití ve spojení s decentralizovanými zdroji menších výkonů, zejména s kogeneračními, případně s trigeneračními (současně výroba elektřiny, tepla a chladu) jednotkami. K nejlevnějším způsobům získávání tepla patří spalování dřeva. Ostatní metody energetické konverze biomasy nejsou vzhledem k vyšším nárokům na technologii a tím na investice v podmínkách ČR tak rozšířené. Předpokládá se, že postupně dojde k ještě širšímu uplatnění spoluspalování biomasy při výrobě v elektrárnách⁷² Hodonín, Poříčí, Dvůr Králové a Tisová. Kromě českých elektráren je biomasa úspěšně spoluspalována také v polských elektrárnách Skawina a ELCHO, které též patří do Skupiny ČEZ.

Zkoušky prokázaly, že je možné spoluspalovat biomasu ve fluidních kotlích přibližně na úrovni 20 % tepelného obsahu směsi a v roštových kotlích i při větším podílu. Problémem je určení optimálního množství biomasy tak, aby se vyplatilo dlouhodobě investovat do úprav dopravy paliva a do dalších opatření pro realizaci kontinuálního spoluspalování. Chybí také rozvinutá infrastruktura pro pěstování, sklizeň ve velkém, svážení, skladování a zpracování biomasy pro energetické použití. Výroba elektřiny je regionálně vázána přede-

⁷⁰ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa/informace-o-vyuzivani-biomasy.html>

⁷¹ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa/informace-o-vyuzivani-biomasy.html>

⁷² Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa/elektrarny-cez-spalujici-biomasu.htm>

vším na velké elektrárenské bloky. Z tohoto důvodu dosahuje nejvyšší hodnoty na severu Čech. Elektrárna Hodonín je současně evropským unikátem v dodávce příhraničního tepla do slovenského města Holíč.

Na mapě České republiky, kterou je možno nalézt na internetových stránkách <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html> je možno zobrazit rozmístění jednotlivých zdrojů na území České republiky. V tomto případě jsme zobrazili rozmístění elektráren zpracovávajících biomasu.⁷³



Mapa 4 Rozmístění Elektráren zpracovávajících biomasu společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje



Obrázek 4 Sklad biomasy

⁷³ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnebiomasaelektrarny>

4.3.5 Bioplyn

Tento plyn s vysokým obsahem metanu⁷⁴ vzniká ve fermentačních nádobách s uloženými organickými materiály bez přístupu vzduchu. Následně je využit jako palivo k výrobě elektřiny. Dalším výstupem je teplo v podobě horké vody. Samotné palivo, např. kukuřičná siláž, řepné řízky nebo kořínky, je uloženo ve skladech a dostatečně překryto těsnícím materiálem. Samotné fermentory (nádoby) jsou pod střechou a tím utěsněny. Instalace zdrojů 100 % čisté ekologické energie je zároveň v souladu s vizí FUTUR/E/MOTION, kterou Skupina ČEZ deklaruje záměr investovat do nových technologií umožňujících v budoucnosti vyrábět, distribuovat spotřebovávat elektřinu efektivněji a šetrněji. Zároveň tím přispívá k plnění platných závazků ČR vůči Evropské unii zvyšovat podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé spotřebě. Bioplynová stanice Čičov pod úpatím Brd poblíž Spáleného Poříčí umožňuje celoroční produkci elektřiny pro více než 1 000 domácností. V jednotlivých Výročních zprávách VČE – elektrárny a později ČEZ Obnovitelné zdroje, uveřejněných na portálu Obchodního rejstříku – Sběrka listin, jsou uvedeny následující údaje o výrobě. Při přenášení údajů uvedených ve zprávách do tabulky byly zjištěny jisté nesrovnalosti ve výročních zprávách, jako například nadepsání tabulky MWh a údaje uvedené v kWh.

MWh/rok	BPS Čičov
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	75
2013	2 232

Tabulka 4 Elektrárny zpracující biomasu uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje

⁷⁴ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/bioplyn.html>

Na mapě České republiky, kterou je možno nalézt na internetových stránkách <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html> je možno zobrazit rozmístění jednotlivých zdrojů na území České republiky. V tomto případě jsme zobrazili rozmístění elektráren zpracovávajících bioplyn.⁷⁵



Mapa 5 Rozmístění Elektráren zpracovávajících bioplyn společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje



Obrázek 5 Bioplynová stanice Čičov

⁷⁵ Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnebioplynelektarny>

4.3.6 Geotermální energie

Je to nejstarší energie na naší planetě⁷⁶, je projevem tepelné energie zemského jádra, vzniká rozpadem radioaktivních látek a slapových sil. Obvykle se řadí mezi obnovitelné zdroje energie, ale nemusí to však platit vždy. Některé geotermální zdroje jsou vyčerpateľné v horizontu desítek let. V našich podmínkách je možné využít pouze koncept HDR („hot dry rock“ – teploty kolem 200°C), tj. kdy dojde v příslušné hloubce k umělému vytvoření tepelného výměníku. Tyto systémy nejsou tak běžné jako přímé využívání hydrotermální energie (horká voda, pára). Skupina ČEZ v současnosti neuvažuje o vstupu do tohoto segmentu a nerozvíjí žádný projekt.

Výhodami jsou malé vlivy na životní prostředí, nezávislost na dodávkách paliva, téměř bezobslužný provoz a ve srovnání s jinými obnovitelnými zdroji i stálost výkonu. Nevýhodami jsou nejistoty v geologických podmínkách – zda se skutečně podaří vytvořit dostatečně velký tepelný výměník. Obecně je vhodnou lokalitou v českých podmínkách místo s již narušenou podzemní horninou. Odborníci se shodují, že takovým místem mohou být Litoměřice, popř. Lovosice, Chomutov nebo Frýdlantský výběžek. Ve světě se vedle konceptu HDR využívá ještě tzv. EGS (Enhanced Geothermal Systems). Oba zaručují každopádně stálost výkonu po 24 hodin denně.

⁷⁶Zdroj informací: Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/geotermalni-energie.html>

4.4 Roční zprávy ERU o provozu elektrizační soustavy

Energetický regulační úřad (ERU) vydává na základě § 17, odst. 7, písm. m) zákona č. 458/2000 Sb., v platném znění (energetický zákon) Roční zprávu o provozu ES (elektrizační soustavy) ČR 2013⁷⁷.

Zpráva přináší informace o vývoji základních ukazatelů elektroenergetiky za uplynulý rok. Jednotlivé kapitoly obsahují statistická data o bilancích elektřiny za leden až prosinec příslušného roku, vývoj výroby a spotřeby elektřiny podle jednotlivých kategorií včetně obnovitelných zdrojů (OZE), instalovaného výkonu ES ČR, dovozu a vývozu elektřiny a některá krajská vyhodnocení.

Podíl výroby elektřiny z OZE na domácí spotřebě elektřiny brutto stoupl v roce 2013 na hodnotu 13,17 %. Z údajů v kapitole č. 7 je patrné, že největší váhu na zvýšení podílu výroby elektřiny z OZE měly právě bioplynové stanice. Dále došlo k nárůstu výroby elektřiny z vodních elektráren, a to jak kategorie do 10 MW, tak kategorie nad 10 MW. Oproti předchozím dvěma letům klesla výroba elektřiny z fotovoltaických elektráren (FVE). Pro úplnost je nutné uvést, že podklady pro sestavení výsledné hodnoty výroby elektřiny z MVE, FVE a VTE zveřejněné v kapitole č. 7 byly získány od OTE, a.s. Údaje o hodnotách BRKO (biologicky rozložitelná část komunálního odpadu) byly převzaty ze statistiky Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO).

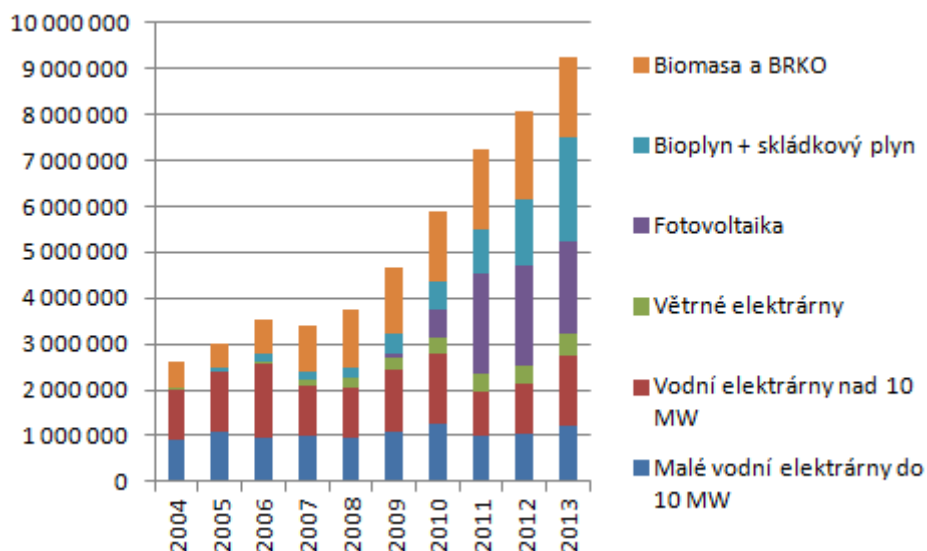
⁷⁷ Zdroj informací: Internetové stránky ERU 28. 1. 2015:
http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2013.pdf/20c3f587-a658-49f7-ace9-56be8a66b7b9

V první tabulce je uveden podíl výroby jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů na celkové výrobě z obnovitelných zdrojů

Rok	Malé vodní elektrárny do 10 MW*	Vodní elektrárny nad 10 MW	Větrné elektrárny*	Fotovoltaika*	Bioplyn + skládkový plyn	Biomasa	BRKO**	Celkem OZE (MWh)
2004	903 200	1 115 900	9 900	100	37 400	533 400	10 031	2 609 931
2005	1 070 710	1 309 200	21 280	68	85 400	522 300	10 612	3 049 570
2006	964 400	1 586 330	49 375	170	172 589	728 526	11 260	3 512 650
2007	1 001 845	1 077 493	125 098	1 754	182 699	993 360	11 260	3 393 509
2008	966 884	1 057 451	244 661	12 937	213 632	1 231 210	11 684	3 738 459
2009	1 082 683	1 346 937	288 067	88 807	414 235	1 436 848	10 937	4 668 514
2010	1 238 819	1 550 655	335 493	615 702	598 755	1 511 911	35 580	5 886 915
2011	1 017 878	945 276	397 003	2 182 018	932 576	1 682 563	90 190	7 247 504
2012	1 026 254	1 102 912	415 817	2 148 624	1 472 142	1 802 591	86 686	8 055 026
2013	1 236 978	1 497 762	480 519	2 032 654	2 241 300	1 670 327	83 842	9 243 382

Tabulka 5 Podíl jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů na celkové výrobě dle Roční zprávy ERU 2013

Ve sloupcovém grafu jsou jednotlivými barvami znázorněny poměry jednotlivých druhů OZE na celkové v příslušných letech dle výše uvedené tabulky.

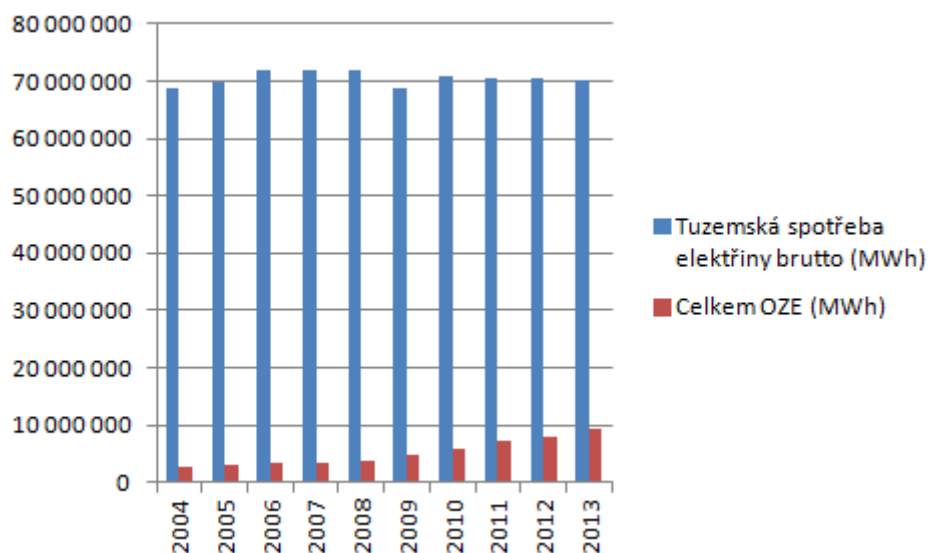


Graf 1 Podíl jednotlivých zdrojů OZE na celkové výrobě

Ve druhé tabulce je uveden poměr vyrobené elektrické energie na celkové spotřebě elektrické energie a její procentuální podíl. Přičemž spotřeba elektřiny brutto je chápána jako výroba elektřiny brutto celkem + saldo ES ČR.

Rok	Tuzemská spotřeba elektřiny brutto (MWh)	Celkem OZE (MWh)	Podíl OZE (%)
2004	68 615 700	2 609 931	3,80
2005	69 944 500	3 049 570	4,36
2006	71 729 500	3 512 650	4,90
2007	72 045 200	3 393 509	4,71
2008	72 049 267	3 738 459	5,19
2009	68 600 000	4 668 514	6,81
2010	70 961 700	5 886 915	8,30
2011	70 516 541	7 247 504	10,28
2012	70 453 278	8 055 026	11,43
2013	70 177 356	9 243 382	13,17

Tabulka 6 Podíl vyrobené elektrické energie z OZE celkem k tuzemské spotřebě EE brutto dle Roční zprávy ERU 2013



Graf 2 Podíl vyrobené elektrické energie z OZE celkem k tuzemské spotřebě EE brutto

4.5 Vybrané ekonomické ukazatele společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje

Vybrané ekonomické ukazatele	Jednotka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fyzický počet zam. k 31.12.	počet	53	84	95	97	101	107	113	104	85
Tržby	mil. Kč	69,08	200,85	384,59	455,59	476,86	783,22	813,54	888,37	2 173,00
EBITDA	mil. Kč	35,43	90,33	226,24	274,66	277,47	554,53	492,56	25,35	-22,72
EBIT	mil. Kč	-3,99	-7,28	57,80	121,62	125,07	369,65	234,38	17,90	-26,88
Čistý zisk	mil. Kč	2,60	-11,62	110,66	100,53	99,10	161,06	78,70	12,55	-17,63
Celková aktiva	mil. Kč	1 189,30	1 776,94	2 368,65	2 489,38	2 892,56	4 669,65	4 389,36	389,97	498,00
Vlastní kapitál	mil. Kč	954,10	1 414,47	2 015,85	2 116,38	2 215,48	2 240,91	2 319,61	263,86	249,89
Finanční dluh	mil. Kč	110,22	93,21	0,00	0,00	270,00	1 970,75	1 615,27	0,00	0,00
Finanční dluh / vlastní kapitál	%	11,55	7,87	0,00	0,00	12,47	88,45	70,84	0,00	0,00
Investice	mil. Kč	55,14	45,76	95,12	122,99	634,58	198,60	122,25	5,78	2,84
Provozní cash flow	mil. Kč	26,93	99,62	199,07	278,78	210,65	642,32	473,84	-51,93	133,57
Instalovaný výkon	MW	33,96	44,92	66,69	66,77	95,43	98,41	98,41	202,81	201,27
Výroba elektřiny (brutto)	GWh	35,50	105,06	209,31	213,89	215,36	292,00	267,04	277,27	389,03
Prodej elektřiny	GWh	35,29	103,50	207,73	212,30	213,85	290,47	265,40	274,71	382,32

Tabulka 7 Vybrané ekonomické ukazatele ČEZ OZE

Hodnoty vybraných ekonomických ukazatelů byly získány z Výroční zprávy pro rok 2013, zveřejněné v Obchodním rejstříku – Sběrce listin⁷⁸. Údaje jsou uváděny od roku 2005, kdy došlo k transformaci společnosti z VČE – elektrárny do ČEZ – Obnovitelné zdroje. Výkyvy v tržbách a množství vyrobené elektrické energie byly způsobeny klimatickými podmínkami a probíhajícími rekonstrukcemi.

Rozdílnost údajů v roce 2012 byla způsobena rozšířením provozovaných zdrojů o další fotovoltaické elektrárny a bioplynovou stanici. Tato skutečnost způsobila nárůst celkových tržeb a zároveň celkových výnosů. Došlo samozřejmě i k navýšením celkových nákladů jednak způsobených celkovým rozšířením provozovaných zdrojů a hodnotou pronájmu za energetická zařízení. Došlo k významnému snížení hospodářského výsledku před zdaněním, což bylo dáno především odštěpením energetických zařízení do ČEZ OZ uif a pronájmem těchto zdrojů od ČEZ OZ uif. Ke snížení úhrnu aktiv došlo oproti předešlému roku z důvodu odštěpení energetických zařízení. Snížení vlastního kapitálu a cizích zdrojů došlo

⁷⁸ Zdroj informací: Internetové stránky Obchodního rejstříku – Sběrka listin, 21. 1. 2015: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8862b95f9e2f4350b979cbac66845b30>

také vlivem odštěpení. Tímto došlo ke snížení základního kapitálu a zároveň k odštěpení úvěru vůči společnosti ČEZ, a.s. Čistý peněžní tok z provozní činnosti byl v záporné výši.

Hospodaření v roce 2013 bylo hodnoceno jako úspěšné, přestože hospodářský výsledek v roce 2013 byl v záporných hodnotách. Důvodem bylo především zaúčtování neplánované rezervy na likvidaci solárních panelů, tak jak bylo předepsáno legislativní vyhláškou 178/2013 Sb. Rozdílnost dosažených výsledků byla ovlivněna celoročním provozem rozšířeného portfolia energetických zdrojů a zároveň také celoročním nájmem energetických zdrojů od vlastníka ČEZ OZ uif. Toto ovlivnilo také celkové tržby z prodeje. K navýšení celkových výnosů došlo především z důvodu rozšíření celkového počtu provozovaných zdrojů. Toto také ovlivňuje výši celkových nákladů. Dalším významným nákladem je pak solární odvod pro tento rok. Důvodem nižšího hospodářského výsledku před zdaněním byla výše uvedená rezerva na likvidaci solárních panelů. Rozdíly v aktivech byly dány běžnou obchodní činností společnosti. Základní kapitál zůstal ve stejné výši jako v roce 2012. Čistý peněžní tok z provozní činnosti byl tento rok v kladných částkách. V době zpracování této práce nebyla k dispozici výroční zpráva za rok 2014.

Vzhledem k podstatným změnám z hlediska vlastnictví a provozu portfolia energetických zdrojů, ke kterým došlo v roce 2012, je predikování ekonomických dat pro následující období velmi problematické. K dispozici jsou pouze 2 roky, což je počet nedostatečný. Porovnatelné by byly podklady za období 2006 až 2011, kdy byly podmínky v podstatě porovnatelné. Ale změnami v roce 2012 toto pozbylo smyslu. Toto je patrné z Přílohy 1.

4.5.1 Vybrané energetické ukazatelé společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje

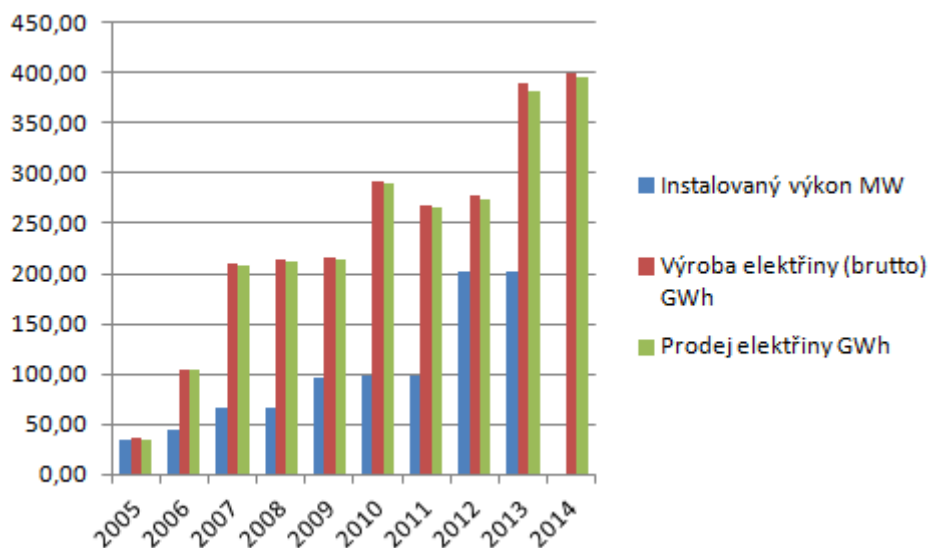
Vybrané ukazatele ČEZ OZE	Instalovaný výkon	Výroba elektřiny (brutto)	Prodej elektřiny
Jednotka	MW	GWh	GWh
2005	33,96	35,50	35,29
2006	44,92	105,06	103,50
2007	66,69	209,31	207,73
2008	66,77	213,89	212,30
2009	95,43	215,36	213,85
2010	98,41	292,00	290,47
2011	98,41	267,04	265,40
2012	202,81	277,27	274,71
2013	201,27	389,03	382,32
2014		399,74444	395,22389

Tabulka 8 Vybrané energetické ukazatelé ČEZ Obnovitelné zdroje

Z tabulky je patrné, jakým vývojem procházela společnost VČE – elektrárny, resp. ČEZ Obnovitelné zdroje. Do roku 2005 ještě společnost VČE – elektrárny provozovala původní vložené male vodní elektrárny a spravovala větrnou farmu Nový Hrádek. Po roce 2005 začala probíhat transformace společnosti na ČEZ Obnovitelné zdroje a začalo se rozšiřovat portfolio vlastněných a provozovaných energetických zdrojů. V roce 2012 došlo k další transformaci společnosti a bylo podstatně navýšeno portfolio provozovaných, již ne vlastněných, energetických zdrojů. Pro rok 2014 je předpokládán údaj pro výrobu elektřiny 399,75 GWh a pro prodej elektřiny 395,22 GWh.

Statistika nám dává možnost předvídat budoucnost. Statistickou předpověď získáme tak, že pomyslně do budoucnosti promítneme vývoj dat z minulého období. Jednoduše nám data z minulosti napoví, jak bude pravděpodobně budoucnost vypadat. V Excelu existuje statistická funkce LINTREND, která vytvoří předpověď budoucího vývoje na základě proložení bodů přímkou metodou nejmenších čtverců. Minimální doporučený počet je 6 předchozích údajů. Tato funkce je vhodná při predikci již existující číselné řady s přibližně stejnými podmínkami. V případě, že by se jednalo například o nově zaváděný produkt s minimálním počtem předchozích údajů, postačí např. 2 období, je vhodnější použít funkci LOGLINTREND.

Údaje uvedené v tabulce zpracované graficky.



Graf 3 Vybrané energetické ukazatelé ČEZ Obnovitelné zdroje

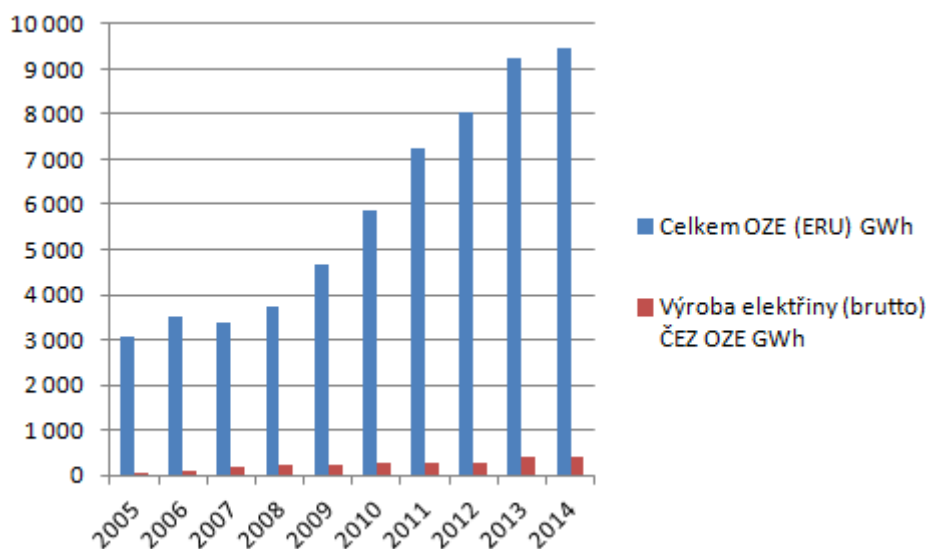
Strategickým záměrem společnosti je nadále zvyšování výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů za ekonomicky přijatelných podmínek, zaujmutí významné pozice v rozvoji využívání obnovitelných zdrojů jak v České republice, tak v mezinárodním měřítku. V současné době je vyhledávání nových příležitostí v rámci obnovitelných zdrojů s ohledem na možnosti České republiky již velmi problematické, proto jsou vyhledávány i zdroje mimo území republiky. Zde je nutno počítat se změnami podmínek nejen klimatických, ale i politických.

4.5.2 Porovnání vyrobené elektřiny z podkladů ERU a ČEZ OZE

Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE)	Tuzemská spotřeba elektřiny brutto (ERU)	Celkem OZE (ERU)	Výroba elektřiny (brutto) ČEZ OZE
Jednotka	GWh	GWh	GWh
2005	69 945	3 050	36
2006	71 730	3 513	105
2007	72 045	3 394	209
2008	72 049	3 738	214
2009	68 600	4 669	215
2010	70 962	5 887	292
2011	70 517	7 248	267
2012	70 453	8 055	277
2013	70 177	9 243	389
2014	70 133	9 443	400

Tabulka 9 Porovnání údajů o vyrobené elektřině z obnovitelných zdrojů ČEZ OZE a ERU spolu s údaji o tuzemské spotřebě

V této tabulce jsou ve sloupci Výroba elektřiny (ČEZ OZE) uváděny údaje náležející portfoliu MVE do 10 MWh podle definice termínu “obnovitelné zdroje” Evropskou unií. Vyrobena celkem OZE (ERU) je uvedeno včetně údajů MVE nad 10 MWh.



Graf 4 Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE)

Zde jsou výše uvedené údaje graficky zpracované.

4.5.3 Daň z elektřiny a cena na úhradu nákladů spojených s podporou elektřiny

Na ročním vyúčtování na distribučním území ČEZ Distribuce a s obchodníkem ČEZ Prodej nalezne koncový odběratel mezi jinými i 2 položky, nazvané Daň z elektřiny a Cena na úhradu nákladů spojených s podporou elektřiny.

Tyto položky jsou definovány následujícím způsobem:

CENA ELEKTRINY PRO OPRÁVNĚNÉHO ZÁKAZNÍKA JE SLOŽENA ZE DVOU ZÁKLADNÍCH ČÁSTÍ

Regulované platby související s dodávkou elektřiny, které zahrnují:

měsíční plat za příkon

plat za distribuované množství elektřiny ve VT

plat za distribuované množství elektřiny v NT

cenu systémových služeb ¹

cenu na úhradu nákladů spojených s podporou elektřiny ²

cenu za činnost zúčtování Operátora trhu s elektřinou, a.s. (OTE) ³

Cena silové elektřiny, která se skládá ze čtyř položek:

pevná měsíční cena

cena elektřiny ve vysokém tarifu (VT)

cena elektřiny v nízkém tarifu (NT)

daň z elektřiny ⁴

¹ Systémové služby jsou činnosti, které vykonává spol. ČEPS, a.s., provozující ze zákona přenosovou soustavu ČR. Zejména jde o plynulé zajištění rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektřiny.

² V ČR je, s ohledem na závazky vůči EU, podporována výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů (OZE), druhotných zdrojů (DZ) a dále z kogenerace (kombinované výroby elektřiny a tepla - KVET). Výrobní náklady na takto vyrobenou elektřinu jsou však obecně vyšší, než z klasických elektráren (uhelných a jaderných), proto se všichni zákazníci podílí na hrazení těchto vícenákladů (rozdílu mezi podporovanou cenou elektřiny z OZE, KVET a DZ a průměrnou tržní cenou) formou regulovaného příspěvku. Položka "CENA NA PODPORU VÝKUPU EL. Z OZE" byla s účinností od 1. 1. 2014 na základě zákona 165/2012

Sb. nahrazena položkou “CENA NA ÚHRADU NÁKLADŮ SPOJENÝCH S PODPOROU ELEKTŘINY“.

³ OTE - Operátor trhu s elektřinou, a. s., zajišťuje zpracování bilance nabídek a poptávek na dodávku elektřiny, provádí zúčtování odchylek mezi plánovaným a skutečně dodaným a odebraným množstvím elektřiny mezi jednotlivými účastníky trhu s elektřinou, zpracovává bilance dlouhodobé spotřeby v ČR apod. Náklady na zajištění těchto činností jsou opět hrazeny všemi konečnými zákazníky formou příspěvku k ceně spotřebované (odebrané) elektřiny.

⁴ Daň z elektřiny je daň ze zákona č. 261/2007 Sb. (část čtyřicátá sedmá – daň z elektřiny). Svou podstatou se jedná o spotřební daň, z čehož mimo jiné vyplývá fakt, že tato daň je součástí základu ceny pro výpočet DPH. Sazba daně je jednotná pro všechny napěťové hladiny bez rozdílu. Daň z elektřiny závisí na odebraném množství elektřiny v daném odběrném místě. Při splnění předpokladů specifikovaných v §8 odstavec 2, zákona 261/2007 Sb. je možné požádat správce daně (místně příslušné pracoviště Celní správy ČR) o osvobození.

V ročním vyúčtování to vypadá takhle:

REGULOVANÉ PLATBY SOUVISEJÍCÍ S DODÁVKOU ELEKTŘINY (ceny bez DPH)			
OBDOBÍ	DISTRIBUČNÍ SAZBA D 45d		
	Počet jednotek	Kč/jednotku	Základ daně (Kč)
01.01.2014 - 01.04.2014			
STÁLÝ MĚSÍČNÍ PLAT ZA PŘÍKON (JISTIČ 3×40 A)	3,03300 měs.	480,00	1.455,84
SPOTŘEBA ELEKTŘINY VYSOKÝ TARIF (VT)	0,15500 MWh	250,03	38,76
SPOTŘEBA ELEKTŘINY NÍZKÝ TARIF (NT)	4,56200 MWh	36,38	165,97
CENA ZA SYSTÉMOVÉ SLUŽBY (VT+NT)	4,71700 MWh	119,25	562,50
CENA NA ÚHRADU NÁKLADŮ SPOJENÝCH S PODPOROU ELEKTŘINY	4,71700 MWh	495,00	2.334,92
CENA OTE ZA ČINNOST ZÚČTOVÁNÍ (VT+NT)	4,71700 MWh	7,55	35,61
CELKEM			4.593,60

PLATBY ZA SILOVOU ELEKTŘINU (ceny bez DPH)			
OBDOBÍ	PRODUKT D Přimotop BASIC		
	Počet jednotek	Kč/jednotku	Základ daně (Kč)
04.04.2013 - 31.12.2013			
PEVNÁ CENA ZA MĚSÍC	8,90000 měs.	40,00	356,00
SPOTŘEBA ELEKTŘINY VYSOKÝ TARIF (VT)	0,43500 MWh	1.703,00	740,81
SPOTŘEBA ELEKTŘINY NÍZKÝ TARIF (NT)	8,93400 MWh	1.483,00	13.249,12
DAŇ Z ELEKTŘINY (VT+NT)	9,36900 MWh	28,30	265,14
CELKEM			14.611,07

Obrázek 6 Roční vyúčtování - Regulované platby a Platby za silovou energii

Jako konkrétní příklad vyčíslení daně a příspěvku a jejich podílu na celkové částce ročního vyúčtování můžeme uvést dvě fiktivní domácnosti. Vzhledem ke každoročním změnám cen budeme uvažovat o účetním období 1. 1. – 31. 12. téhož roku. V prvním případě to bude byt s průměrnou roční spotřebou 2 500 kWh při jističi 3 x 25 A a běžné bytové sazbě

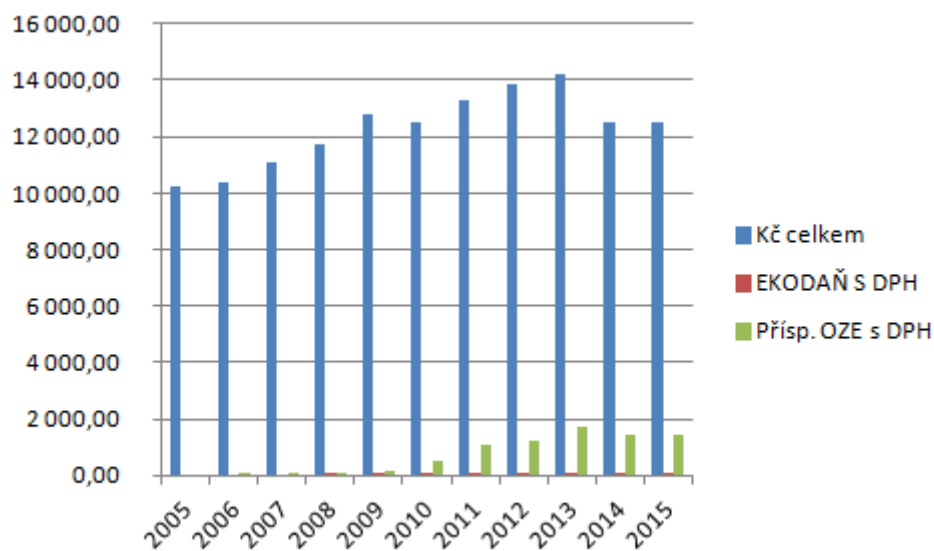
B. Ve druhém případě budeme uvažovat o dvougeneračním rodinném domku s průměrnou roční spotřebou VT 1 000 kWh a NT 40 000 kWh při jisticím prvku 3 x 35 A a přímotopné sazbě D45. V roce 2005 nebyly účtovány ani daň ani příspěvek.

Vyčíslení daně a příspěvku v běžné bytové sazbě:

Rok	Kč celkem	EKODAŇ S DPH	Přísp. OZE s DPH
2006	10 382,28		81,93
2007	11 072,58		98,95
2008	11 732,72	82,05	118,14
2009	12 804,36	82,05	151,28
2010	12 541,00	82,54	485,16
2011	13 268,50	82,54	1 079,17
2012	13 875,00	82,54	1 222,73
2013	14 182,50	83,03	1 710,45
2014	12 518,56	83,03	1 452,27
2015	12 504,62	83,03	1 452,27

Tabulka 10 Vyčíslení daně a příspěvku v běžné bytové sazbě

Graficky znázorněno to vypadá takto (včetně roku 2005, kdy tyto platby byly 0,00 Kč):



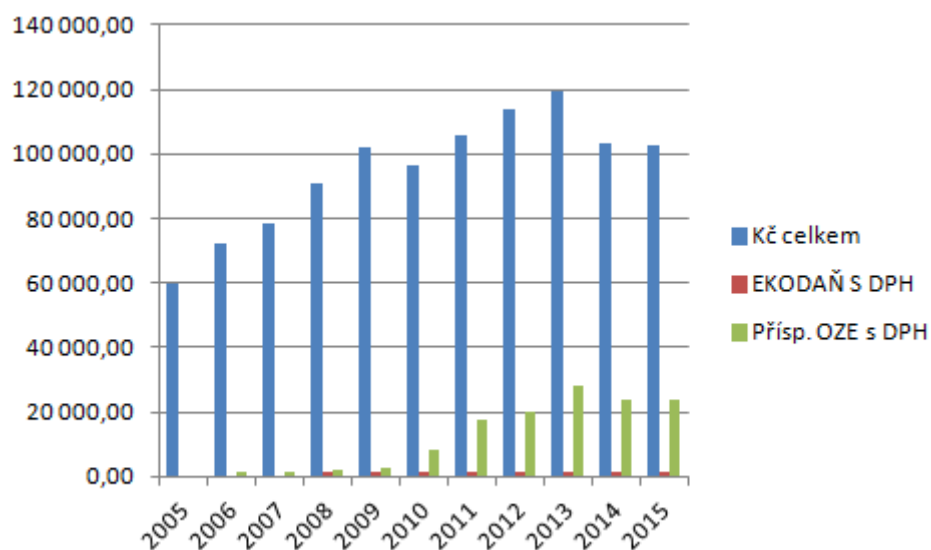
Graf 5 Grafické znázornění položek u běžné bytové sazby

Vyčíslení daně a příspěvku v přímotopné sazbě:

Rok	Kč celkem	EKODANĚ S DPH	Přísp. OZE s DPH
2005	59 660,00		
2006	72 286,00		1 343,66
2007	78 443,20		1 622,75
2008	91 107,48	1 345,56	1 937,51
2009	102 035,48	1 345,56	2 480,96
2010	96 571,00	1 353,68	7 956,60
2011	105 604,60	1 353,68	17 698,33
2012	113 712,60	1 353,68	20 052,69
2013	119 494,68	1 361,67	28 051,45
2014	103 527,88	1 361,67	23 817,27
2015	102 830,88	1 361,67	23 817,27

Tabulka 11 Vyčíslení daně a příspěvku v přímotopné sazbě

Graficky znázorněno to vypadá takto (včetně roku 2005, kdy tyto platby byly 0,00 Kč):



Graf 6 Grafické znázornění položek u přímotopné sazby

Především položka “CENA NA ÚHRADU NÁKLADŮ SPOJENÝCH S PODPOROU ELEKTRINY“ vzbuzuje u koncového zákazníka díky mediálním prohlášením o boju solární energetiky a problémům s ní spojeným velkou nechuť k podpoře energetiky z obnovitelných zdrojů.

5 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Volker Quaschnig ve své knize *Obnovitelné zdroje energií*⁷⁹ v první kapitole s názvem *Hlad po energii* stručně popisuje využívání zdroje energií a jejich využití včera a dnes. Zamýšlí se nad využívanými zdroji od 18. století. Kromě dvou pilířů tehdejších zdrojů energie, což byly svaly hospodářských zvířat a palivové dříví, byly až do začátku 20. století obnovitelné zdroje energie. Především vodní mlýny a větrná energie, především v nížinách, kde byla větrná energie snadno k dispozici. Např. v Nizozemí bylo na konci 17. století v provozu 8 000 větrných mlýnů. Fosilní zdroje energií měly řadu let pouze druhořadý význam. Černé uhlí ze slojí pod zemským povrchem bylo v té době již tenkrát známým energetickým zdrojem, ale přesto se jeho využití všeobecně nerozšířilo. Až když v některých oblastech Evropy projevil nedostatek dřeva, otevřela se naleziště uhlí. Hlavními zeměmi v těžbě uhlí byly kromě Velké Británie také USA a Německo. Koncem 20. století stoupla těžba černého uhlí v celosvětovém měřítku na téměř 4 miliardy tun. Největší podíl na spotřebě uhlí mají dnes elektrárny. Hlavními těžebními zeměmi jsou v současné době Čína a USA. Ropná ložiska byla odkryta podstatně později než ložiska černého uhlí. Zpočátku byla ropa využívána k léčebným účinkům a ke svícení, protože byly snadno zápalné. Trh energií ovládly ropa a fosilní paliva až ve 20. století. Ale závislost na jednom typu nosiče energie může být pro každou společnost velmi problematická. V prosinci 1938 dva němečtí vědci v Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie v Berlíně-Dahlemu se podařilo v jednoduchých laboratorních podmínkách k rozštěpení jádra atomu uranu. Pokud je k dispozici dostatečné množství uranu, nastane neřízená jaderná reakce – výbuch. Pokud lze rychlost jaderné reakce kontrolovat, je možné použít uranu U 235 jako jaderného paliva v elektrárnách pro výrobu energie. Při úplném rozpadu uranu o hmotnosti 1 kg je hmotnostní úbytek asi 1 g. Tato ztracená hmota se zcela přemění na energii rovnající se asi 234 milionů kilowatthodin. K získání adekvátního množství energie by se muselo spálit 3 000 tun uhlí. Z technického hlediska je využití jaderné energie fascinující a výroba elektrické energie s malým množstvím jaderného paliva vábná. Uživatelé jsou však konfrontováni s velkými riziky. Pro zajištění celosvětové spotřeby je jaderná energie relativně málo důležitá. Její podíl je podobný jako u vodní energie a výrazně nižší než spalování palivového

⁷⁹ QUASCHNING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3.

dřeva. Pokud bychom chtěli nahradit velkou část světové spotřeby energie z fosilních paliv jadernou energií, uranová ložiska by se v průběhu několika let vyčerpala. Proto nejsou jaderné elektrárny skutečnou alternativou pro ochranu klimatu, i když to mnozí politici a ziskové firmy veřejnosti takto prezentují.

V důsledku válečných konfliktů nebo přírodních katastrof došlo k drastickým nárůstům cen, důsledkem těchto situací byla vzrůstající podpora programů obnovitelných zdrojů. Počátkem 80. let došlo k zásadnímu zjištění, že lze udržovat hospodářský růst na neustále vysoké úrovni i přes stagnaci spotřeby energie. Blahobyt může růst i při stagnující nebo dokonce klesající spotřebě energie.

Z dlouhodobého hlediska však zcela nová varianta využití atomové energie existuje a vzbuzuje velká očekávání – je to jaderná fúze (syntéza lehkých jader). Jako vzor pro tento druh jaderné energie slouží Slunce, které svou energii získává slučováním jader vodíku. Tento postup by měl být proveditelný i na Zemi, bez rizika, že by se opakovala nějaká podobná katastrofa, jako byl Černobyl.

V současné době avšak nutné chránit životní prostředí vlastními silami. Je to velmi pomalý a pozvolný proces, protože některé zájmové skupiny, které by v důsledku ochrany klimatu pravděpodobně utrpěly finanční ztrátu, se pokoušejí svým politickým vlivem zpomalit nebo zastavit důsledné provádění opatření na pomalé změny klimatu. K zastavení oteplování Země nikdy nebudou stačit jednotlivá samostatná opatření, ale souhrn mnoha různých opatření, které budou působit společně. Významnou roli mohou sehrát především obnovitelné zdroje energie. Všeobecný růst cen elektrické energie způsobil, že v posledních letech vzniklo jakési povědomí o její hodnotě. Lidé se vrátili k šetření energií. Pořizují nové úspornější spotřebiče, rekonstruují svá obydlí tak, aby stavby byly energeticky úspornější. Každý jedinec je schopen zjistit si, jaké přímé emise produkuje, např. spalováním nafty, plynu, benzínu, uhlí, dřeva, ale třeba i spotřebou elektrické energie, z jednotlivých ročních vyúčtování a výkazů. Existují však další nepřímé emise, které vznikají konzumací poskytovaných služeb veřejnosti, jako jsou úřady, školy, policie, požárníci nebo třeba při výstavbě silnic, výrobě, zpracování a přepravě potravin a spotřebního zboží. Investice do obnovitelných zdrojů energií mohou pomoci, ale na druhé straně vyvolávají dodatečné emise, které je třeba opět ušetřit. Skutečná záchrana klimatu může nastat jen tehdy, když se do ochrany životního prostředí zapojí všechny země světa bez rozdílu. Zvýšení účinnosti stávajících elektráren a s tím spojené snížení emisí znečišťujících ovzduší však vyžaduje další

investice. Proto je důležité začít efektivně využívat možné obnovitelné zdroje elektrické energie.

V České republice byl v roce 2008 tento podíl pouze 4,4 %. Cíl dosáhnout 100 % využití energie z obnovitelných zdrojů představuje velmi vzdálený cíl. Matematicky vzato mohou obnovitelné zdroje energie pokrýt průměrnou roční spotřebu. Je však otázkou, jak zajistit dodávky elektrického proudu, když například Slunce zapadne nebo vítr přestane vát. Proto je důležité centrálně tyto zdroje koordinovat a při vyváženém mixu různých typů obnovitelných elektráren činnost těchto zdrojů vzájemně doplňovat. Zde zastávají významnou úlohu přečerpávací elektrárny.

6 ZÁVĚR

Obnovitelné zdroje lze v přírodních podmínkách České republiky vnímat pouze jako doplňkové zdroje zdrojů konvenčních. Jedním z důvodů je obtížná predikovatelnost výroby z těchto zdrojů a s tím spojené riziko přetěžování kapacity přenosových a distribučních sítí, dalším z důvodů je nedostatečná konkurenceschopnost v porovnání se zdroji klasickými. Jejich nákladná podpora se odráží ve stoupajících příspěvcích, které jsou vyčísleny ve vyúčtováních koncových spotřebitelů elektřiny. Skupina ČEZ do budoucna počítá s výstavbou nových výroben z obnovitelných zdrojů v dalších zemích mimo území České republiky. Vzhledem k průběžnému zvyšování kapacit obnovitelných zdrojů v blízkém zahraničí (zejména v Německu), ale i v České republice – a nutnosti vykrývat jejich kolísavou produkci – bude nadále vzrůstat důležitost přečerpávacích elektráren v tuzemské energetické soustavě. Jsou schopny najet na plný výkon během 1 – 2 minut, jsou rychle startující rezervou. V době přebytku elektrické energie v síti se voda přečerpává z dolní nádrže do horní, aby byla elektrárna připravena pro další rychlé najetí.⁸⁰

Česká republika je jedinou zemí v Evropské unii, která má kompletní projekt chytrých sítí v uceleném regionu. Ucelená síť ve Vrchlabí je postavena na principu obousměrné komunikace mezi výrobními zdroji a spotřebiči, které vyrobenou energii spotřebovávají, a umožňují regulovat výrobu a spotřebu energie v reálném čase.⁸¹ Více informací o tomto regionu lze nalézt na internetových stránkách organizace.

Kromě rozvoje chytrých sítí bude spíše u jednotlivců docházet nadále k rozvoji VTE, MVE, případně FVE. Bude přibývat úsporných domů a uživatelů využívajících možnosti provozu kogeneračních a trigeneračních jednotek.

Zástupci energetických firem popisují situaci v evropské a české energetice jako značně nestabilní, situaci, ve které se dá těžko podnikat a investovat. Svě představy o energetice i související pravidla mění jak Evropská unie, tak i české úřady. Změny se často odehrávají na poslední chvíli. Nejistotu vyvolává například připravovaná novela energetického zákona a zákona o podporovaných zdrojích energie. Tam se například uvažuje o změně výpočtu

⁸⁰ Zdroj: Schreier, Martin: *Rekordní přečerpávací elektrárny*, 15. 1. 2014, <http://portal.cezdata.corp:9990/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/66189.html>

⁸¹ Zdroj: Schreier, Martin: *Chytrý region ve virtuální prohlídce*, 24. 11. 2014, <https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/71087.html>

příspěvku na obnovitelné zdroje, která by se v budoucnu měla řídit vyšší rezervované kapacity.⁸²

Evropská rada vydala závěry, jež vydávají obrysy směřování klimaticko – energetické politiky EU do roku 2030, protože pro nápravu krize v energetice je třeba stanovit jasná pravidla a směr, kam se má v budoucnu ubírat. Toto však bude záviset na konkrétní legislativě, do které Evropská komise promítne cíle pro rok 2030 v první polovině roku 2015.

Klimaticko – energetické cíle do roku 2030 přijaté Evropskou radou:

- Závazný cíl pro každou členskou zemi snížit emise skleníkových plynů nejméně o 40 % proti úrovni z roku 1990
- Na evropské úrovni zvýšit podíl výroby energie z obnovitelných zdrojů na nejméně 27 % (pro výrobu elektřiny to představuje 47 % podíl)
- Na evropské úrovni zvýšit energetickou účinnost o 27 %
- Závazný cíl pro propojení elektrizačních soustav na úrovni 15 %

Evropská komise promítne tyto cíle do konkrétní legislativy v první polovině roku 2015.⁸³

⁸² Zdroj: Stuchlík, Jan: Energetiku i průmysl trápí nejistota pocházející z Bruselu i z Prahy, 8. 10. 2014, <https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.monitoring/p.2614/65718.html&storage=f.2>

⁸³ Zdroj: Půlpánová, Barbora: *Závěry evropské rady*. 27. 10. 2014, <https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/70801.html>

7 Seznam použitých zdrojů

BELICA, Petr. *Průvodce energetickými úsporami a obnovitelnými zdroji energie*. 1. vyd. Valašské Meziříčí: Regionální energetické centrum ve spolupráci s TG Tisk Lanškroun, 2006, 88 s., viii s. barev. obr. příl. ISBN 80-903680-1-8

BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2003, xiii, 125 s. ISBN 80-86517-59-4

KADRNOŽKA, Jaroslav. *Energie a globální oteplování: Země v proměnách při opatřování energie*. Vyd. 1. V Brně: Vysoké učení technické, nakladatelství Vutium, 2006, 189 s. ISBN 80-214-2919-4

KLOZ, Martin. *Využívání obnovitelných zdrojů energie: právní předpisy s komentářem*. Praha: Linde, 2007, 511 s. ISBN 978-80-7201-670-9

MEDEK, František. *Netradiční zdroje energie a architektura*. Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 105 s. ISBN 80-01-02537-3

MIKESKA, Martin a Jan MEDLÍK. *Čistá energie u vás?: úspěšné příklady českých obcí a podnikatelů*. Brno: Hnutí Duha, 2007, 30 s. ISBN 978-80-86834-16-0

MOTLÍK, Jan. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice*. Praha: ČEZ, 2007, 181 s. ISBN 978-80-239-8823-9

MUSIL, Petr. *Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, xiii, 204 s. ISBN 978-80-7400-112-3

QUASCHNING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3

SCHEER, Hermann. *Světové sluneční hospodářství: obnovitelná energie pro udržitelnou globální budoucnost*. Vyd. 1. Praha: Eurosolar, 2004, 318 s. ISBN 80-903248-0-0.

SMRŽ, Milan. *Klimatická změna, obnovitelné zdroje energie a občanské aktivity: sborník textů*. Praha: Ekumenická akademie, 2012, 71 s. ISBN 978-80-87661-00-0

SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: ekonomika a možnosti podpory*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2009, 23 s. ISBN 978-80-7212-519-7

SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: přehled druhů a technologií*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2009, 31 s. ISBN 978-80-7212-518-0

Úspory energie: příručka nejen pro pracovníky komunální sféry. [Praha: Triada, 2004, 18 s.

Internetové zdroje:

Informace o jednotlivých zákonech, 17. 8. 2014:

<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-458-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>
<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>
<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy>
<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-180-2005-sb-a-souvisejici-predpisy>
<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-165-2012-sb-o-podporovanych-zdrojich-energie-a-o-zmene-nekterych-zakonu>

Informace z Obchodního rejstříku – Sbírka listin, 21. 1. 2015:

<https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=66514>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=f4daa76986624f808ef13e6eeea28fd7>,
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=3e6ba0a631314b9584f99b856592fc60>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=563ba5f07abf410f931146702b2973f8>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8a919700292c49959691497b92dfb9a1>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=fdc4a6300ca44ef2ae531b9d95f01c43>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=535ff780f90b4d29b78ed6b14592931e>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0a530b6481f74eb98d1153aa6cfdc641>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=a08681b63f5d4e848da01c1251ab323b>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0d8408ebe6874d79b6dc8ac87e5d4af1>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=735969db2e2049e4b53ce984da98ef32>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=b7e81e1e066a44e48c072f4a6a32878a>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=0c4aa3c6969c4b619b8028393490afb6>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=ff1b3ce7eded4b7fab100868d9cb5d7f>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8862b95f9e2f4350b979cbac66845b30>
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=8862b95f9e2f4350b979cbac66845b30>

Internetové stránky ČEZ 21. 1. 2015:

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje.html>

<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje.html>,

<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje/profil-spolecnosti.html>,

<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-obnovitelne-zdroje/informace-o-spolecnosti.html>

Internetové stránky ČEZ 28. 1. 2015:

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-lektriny/obnovitelne-zdroje/voda.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/informace-o-vodni-energetice.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda/vodni-elektrarny-cez.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnevodnielektrarny>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/informace-o-vetrne-energetice.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/flash-model-jak-funguje-vetrna-elektrarna.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/vitr/provozovane-vetrne-elektrarny.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnevetrneelektrarny>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce/provozovane-fotovoltaicke-elektrarny.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelneslunecnielektrarny>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa/informace-o-vyuzivani-biomasy.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/biomasa/informace-o-vyuzivani-biomasy.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/biomasa/elektrarny-cez-spalujici-biomasu.htm>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnebiomasaelektřarny>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/biopllyn.html>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/mapa-obnovitelnych-zdroju.html#!&zoom=7&category%5B%5D=obnovitelnebiopllynelektřarny>

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/geothermalni-energie.html>

Internetové stránky ERU 28. 1. 2015:

http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2013.pdf/20c3f587-a658-49f7-ace9-56be8a66b7b9

Články:

Půlpánová, Barbora: Závěry evropské rady. 27. 10. 2014,

<https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/70801.html>

Schreier, Martin: Rekordní přečerpávací elektrárny, 15. 1. 2014,

<http://portal.cezdata.corp:9990/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/66189.html>

Schreier, Martin: Chytrý region ve virtuální prohlídce, 24. 11. 2014,

<https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.infoservis/71087.html>

Stuchlík, Jan: Energetiku i průmysl trápí nejistota pocházející z Bruselu i z Prahy, 8. 10. 2014,

<https://portal.cezdata.corp:9184/isc/ch/f.1/p.article.shtml?p=/p.monitoring/p.2614/65718.html&storage=f.2>

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 Vodní elektrárny uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje.....	47
Tabulka 2 Větrné elektrárny a větrné farmy uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje	50
Tabulka 3 Fotovoltaické elektrárny uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje	52
Tabulka 4 Elektrárny zpracující biomasu uváděné ve výročních zprávách ČEZ Obnovitelné zdroje	56
Tabulka 5 Podíl jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů na celkové výrobě dle Roční zprávy ERU 2013.....	60
Tabulka 6 Podíl vyrobené elektrické energie z OZE celkem k tuzemské spotřebě EE brutto dle Roční zprávy ERU 2013	61
Tabulka 7 Vybrané ekonomické ukazatele ČEZ OZE	62
Tabulka 8 Vybrané energetické ukazatelé ČEZ Obnovitelné zdroje	64
Tabulka 9 Porovnání údajů o vyrobené elektřině z obnovitelných zdrojů ČEZ OZE a ERU spolu s údaji o tuzemské spotřebě.....	66
Tabulka 10 Vyčíslení daně a příspěvku v běžné bytové sazbě.....	69
Tabulka 11 Vyčíslení daně a příspěvku v přímotopné sazbě	70

9 Seznam grafů

Graf 1 Podíl jednotlivých zdrojů OZE na celkové výrobě	60
Graf 2 Podíl vyrobené elektrické energie z OZE celkem k tuzemské spotřebě EE brutto..	61
Graf 3 Vybrané energetické ukazatele ČEZ Obnovitelné zdroje.....	65
Graf 4 Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE).....	66
Graf 5 Grafické znázornění položek u běžné bytové sazby	69
Graf 6 Grafické znázornění položek u přímotopné sazby	70

10 Seznam obrázků

Obrázek 1 Malá vodní elektrárna Hučák Hradec Králové	48
Obrázek 2 Větrné elektrárny Věžnice	51
Obrázek 3 Fotovoltaická elektrárna Hrušovany.....	53
Obrázek 4 Sklad biomasy	55
Obrázek 5 Bioplynová stanice Číčov	57
Obrázek 6 Roční vyúčtování - Regulované platby a Platby za silovou energii.....	68

11 Seznam příloh

Příloha č. 1 Výroba jednotlivých energetických zdrojů tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

Příloha č. 2 Přehled vybraných ekonomických ukazatelů tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

Příloha č. 3 Ukazatelé hospodaření tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

Příloha č. 4 Roční zpráva o provozu ES ČR 2013, Vývoj výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) - tab. č. 7

Příloha 5 Vybrané ukazatele ČEZ OZE a Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE)s predikcí pro rok 2014

Příloha 6 Fiktivní domácnost. Vzhledem ke každoročním změnám cen budeme uvažovat o účetním období 1. 1. – 31. 12. téhož roku. Byt s průměrnou roční spotřebou 2 500 kWh při jističi 3 x 25 A a běžné bytové sazbě B.

Příloha 7 Fiktivní domácnosti. Vzhledem ke každoročním změnám cen budeme uvažovat o účetním období 1. 1. – 31. 12. téhož roku. Dvougenerační rodinný domek s průměrnou roční spotřebou VT 1 000 kWh a NT 40 000 kWh při jisticím prvku 3 x 35 A a přímotopné sazbě D45. V roce 2005 nebyly účtovány ani daň ani příspěvek.

Příloha č. 1 Výroba jednotlivých energetických zdrojů tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

MWh	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MVE Práčov 1	2 318	4 643	17 506	9 493	11 578	16 264	15 352	14 955	11 284	10 716	20 916	12 096	11 541	17 337
MVE Spálov	3 738	12 218	12 005	7 906	9 734	10 425	9 181	9 889	10 270	3 232	12 607	10 274	9 736	10 808
MVE Pastviny 1	289	5 700	6 941	3 510	5 686	6 324	5 012	7 453	5 536	651	7 060	5 164	5 396	5 970
MVE Přelouč	2 307	8 056	5 509	6 018	5 208	8 553	8 442	8 684	8 749	11 554	11 051	9 240	9 651	10 910
MVE HK-Labe	1 279	3 888	3 465	2 822	2 781	3 141	2 568	3 363	3 254	3 243	3 857	3 328	3 165	3 694
MVE Jaroměř	179	529	389	348	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MVE Kníničky						2 997	7 856	8 003	6 841	6 207	11 050	7 593	6 536	8 903
MVE Les Království						299	6 799	9 783	8 707	4 273	9 585	8 649	7 909	8 884
MVE Obříství						6 287	11 438	12 588	13 994	14 714	14 909	15 224	14 165	14 431
MVE Pardubice						3 064	6 385	7 203	5 982	3 056	8 409	2 997	6 746	9 256
MVE Předměřice						2 711	6 349	9 112	6 534	8 276	11 247	9 324	10 659	10 370
MVE Spytihněv						3 556	9 558	10 858	7 616	5 170	12 931	12 083	9 909	12 793
MVE Veselí nad Mor.						874	1 816	1 042	1 450	185	-	-	-	-
MVE Komín						116	215	246	606	830	816	643	619	756
MVE Vydra							10 228	34 088	29 606	8 815	27 514	28 528	33 072	29 219
MVE Hracholusky							3 257	7 821	9 292	1 292	13 432	10 224	9 207	13 806
MVE Čeňkova pila							329	639	585	101	637	657	756	759
MVE Černé jezero 1							69	252	68	653	-	36	474	540
MVE Černé jezero 2							39	137	110	10 556	96	74	101	105
MVE Černé jezero 3							165	695	812	29 104	852	569	198	136
MVE Bukovec								2 102	2 003	2 061	2 472	2 037	1 987	1 480
MVE Mělník								-	-	-	232	676	674	814
VE Střekov								60 393	80 592	90 033	97 324	95 674	97 547	95 183
VF N. Hrádek						16	-	-	-	-	-	-	-	-

VTE Janov										233	4 072	4 251	4 613	4 589
VTE Věžnice										271	5 015	4 860	4 765	4 785
FVE Hrušovany										137	3 724	4 148	4 324	17
FVE Přelouč										0	17	19	18	2 052
FVE Žabčice										0	5 227	6 041	6 005	3 956
FVE Chýnov										0	1 700	2 107	2 158	5 667
FVE Čekanice										0	2 493	4 730	4 878	2 965
FVE Bežerovice										0	2 572	3 186	3 216	1 970
FVE Buštěhrad											178	2 609	2 710	4 438
FVE Ševětín													1 475	2 445
FVE Vranovská Ves													977	28 592
FVE Ralsko													1 285	16 965
FVE Mimoň													598	35 678
FVE Pánov													128	16 523
BPS Číčov													75	2 232

Zdroj: Vlastní zpracování, čerpáno z jednotlivých Výročních zpráv

Příloha č. 2 Přehled vybraných ekonomických ukazatelů tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

Vybrané ekonomické ukazatele	Jednotka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fyzický počet zam. k 31.12.	počet	53	84	95	97	101	107	113	104	85
Tržby	mil. Kč	69,08	200,85	384,59	455,59	476,86	783,22	813,54	888,37	2 173,00
EBITDA	mil. Kč	35,43	90,33	226,24	274,66	277,47	554,53	492,56	25,35	-22,72
EBIT	mil. Kč	-3,99	-7,28	57,80	121,62	125,07	369,65	234,38	17,90	-26,88
Čistý zisk	mil. Kč	2,60	-11,62	110,66	100,53	99,10	161,06	78,70	12,55	-17,63
Celková aktiva	mil. Kč	1 189,30	1 776,94	2 368,65	2 489,38	2 892,56	4 669,65	4 389,36	389,97	498,00
Vlastní kapitál	mil. Kč	954,10	1 414,47	2 015,85	2 116,38	2 215,48	2 240,91	2 319,61	263,86	249,89
Finanční dluh	mil. Kč	110,22	93,21	0,00	0,00	270,00	1 970,75	1 615,27	0,00	0,00
Finanční dluh / vlastní kapitál	%	11,55	7,87	0,00	0,00	12,47	88,45	70,84	0,00	0,00
Investice	mil. Kč	55,14	45,76	95,12	122,99	634,58	198,60	122,25	5,78	2,84
Provozní cash flow	mil. Kč	26,93	99,62	199,07	278,78	210,65	642,32	473,84	-51,93	133,57
Instalovaný výkon	MW	33,96	44,92	66,69	66,77	95,43	98,41	98,41	202,81	201,27
Výroba elektřiny (brutto)	GWh	35,50	105,06	209,31	213,89	215,36	292,00	267,04	277,27	389,03
Prodej elektřiny	GWh	35,29	103,50	207,73	212,30	213,85	290,47	265,40	274,71	382,32

Zdroj: Výroční zpráva 2013

Příloha č. 3 Ukazatelé hospodaření tak, jak je uvedeno v příslušných Výročních zprávách VČE – Obnovitelné zdroje a ČEZ – Obnovitelné zdroje.

Ukazatelé hospodaření	Jednotka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rentabilita vlastního kapitálu, čistá (ROE netto)	%	0,44	-0,98	6,45	4,87	4,58	7,23	3,45	0,97	-5,45
Rentabilita aktiv, čistá (ROA netto)	%	0,35	-0,78	5,34	4,14	3,68	4,26	1,74	0,53	-3,15
EBIT marže	%	-5,78	-3,62	15,03	26,70	26,23	47,13	28,81	2,02	-0,81
Finanční dluh / Vlastní kapitál	%	11,55	7,87	0,00	0,00	12,47	88,45	70,84	0,00	0,00
Finanční dluh / EBITDA	%	311,09	103,19	0,00	0,00	97,31	355,39	327,93	0,00	0,00
Celková likvidita	%	61,49	72,21	279,22	518,65	54,75	105,37	178,17	202,05	217,79
Poměr provozního cash flow k závazkům	%	11,45	41,81	66,30	87,83	65,44	29,85	24,02	-276,50	138,03
Obrát aktiv	%	0,09	0,14	0,19	0,19	0,18	0,21	0,18	0,38	4,89
Krytí stálých aktiv	%	94015,00	98,24	104,22	110,57	94,04	100,34	101,42	163,34	205,94
Stupeň odepsanosti dlouhodobého hmot. majetku	%	19,30	20,10	23,04	26,11	26,62	19,84	24,10	28,77	35,21

Zdroj: Výroční zpráva 2013

Příloha č. 4 Roční zpráva o provozu ES ČR 2013, Vývoj výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) - tab. č. 7

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Malé vodní elektrárny do 10 MW*	903 200	1 070 710	964 400	1 001 845	966 884	1 082 683	1 238 819	1 017 878	1 026 254	1 236 978
Vodní elektrárny nad 10 MW	1 115 900	1 309 200	1 586 330	1 077 493	1 057 451	1 346 937	1 550 655	945 276	1 102 912	1 497 762
Větrné elektrárny*	9 900	21 280	49 375	125 098	244 661	288 067	335 493	397 003	415 817	480 519
Fotovoltaika*	100	68	170	1 754	12 937	88 807	615 702	2 182 018	2 148 624	2 032 654
Bioplyn + skládkový plyn	37 400	85 400	172 589	182 699	213 632	414 235	598 755	932 576	1 472 142	2 241 300
Biomasa	533 400	522 300	728 526	993 360	1 231 210	1 436 848	1 511 911	1 682 563	1 802 591	1 670 327
BRKO**	10 031	10 612	11 260	11 260	11 684	10 937	35 580	90 190	86 686	83 842
Celkem OZE (MWh)	2 609 931	3 049 570	3 512 650	3 393 509	3 738 459	4 668 514	5 886 915	7 247 504	8 055 026	9 243 382
Tuzemská spotřeba elektřiny brutto (MWh)	68 615 700	69 944 500	71 729 500	72 045 200	72 049 267	68 600 000	70 961 700	70 516 541	70 453 278	70 177 356
Podíl OZE (%)	3,80%	4,36%	4,90%	4,71%	5,19%	6,81%	8,30%	10,28%	11,43%	13,17%

*) Údaje převzaty z OTE

***) Údaj převzat ze statistiky MPO

Zdroj: Roční zpráva o provozu ES ČR 2013

Příloha 5 Vybrané ukazatele ČEZ OZE a Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE) s predikcí pro rok 2014

Vybrané ukazatele ČEZ OZE	Jednotka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Instalovaný výkon	MW	33,96	44,92	66,69	66,77	95,43	98,41	98,41	202,81	201,27	
Výroba elektřiny (brutto)	GWh	35,50	105,06	209,31	213,89	215,36	292,00	267,04	277,27	389,03	399,7444
Prodej elektřiny	GWh	35,29	103,50	207,73	212,30	213,85	290,47	265,40	274,71	382,32	395,2239

Porovnání spotřeby a výroby (ERU a ČEZ OZE)	Jednotka	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tuzemská spotřeba elektřiny brutto (ERU)	GWh	69 945	71 730	72 045	72 049	68 600	70 962	70 517	70 453	70 177	70133
Celkem OZE (ERU)	GWh	3 050	3 513	3 394	3 738	4 669	5 887	7 248	8 055	9 243	9443
Výroba elektřiny (brutto) ČEZ OZE	GWh	36	105	209	214	215	292	267	277	389	400
Podíl OZE (ERU)	%	4,36%	4,90%	4,71%	5,19%	6,81%	8,30%	10,28%	11,43%	13,17%	

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 6 Fiktivní domácnost. Vzhledem ke každoročním změnám cen budeme uvažovat o účetním období 1. 1. – 31. 12. téhož roku. Byt s průměrnou roční spotřebou 2 500 kWh při jističi 3 x 25 A a běžné bytové sazbě B.

Rok	Kč celkem	EKODAŇ	EKODAŇ 2,5 MWh s DPH	2500	Kč/VT		počet	měs.	sazba	Jistič	EKOdaň 1MWh 28,30 Kč	přísp. OZE 1 MWh bez DPH	Přísp. 2,5 MWh s DPH	DPH	koeficient
2005	10 210,00			8 950,00	3,58	1 260,00	12	105,00	VČE	D02 3 x 25 A				19%	0,15966387
2006	10 382,28			8 940,00	3,58	1 442,28	12	120,19	ČPR	D02 3 x 25 A		28,26	81,93	19%	0,15966387
2007	11 072,58			9 487,50	3,80	1 585,08	12	132,09	ČPR-comf	D02 3 x 25 A		34,13	98,95	19%	0,15966387
2008	11 732,72	70,75	82,05	10 190,00	4,08	1 542,72	12	128,56		D02 3 x 25 A	Ano	40,75	118,14	19%	0,15966387
2009	12 804,36	70,75	82,05	11 205,00	4,48	1 599,36	12	133,28		D02 3 x 25 A	Ano	52,18	151,28	19%	0,15966387
2010	12 541,00	70,75	82,54	10 885,00	4,35	1 656,00	12	138,00		D02 3 x 25 A	Ano	166,34	485,16	20%	0,16666667
2011	13 268,50	70,75	82,54	7 741,67	4,65	1 104,00	8	138,00	1. 1. 2011	D02 3 x 25 A	Ano	370,00	1 079,17	20%	0,16666667
				3 870,83	4,65	552,00	4	138,00	1. 9. 2011	D02 3 x 25 A	Ano			20%	0,16666667
2012	13 875,00	70,75	82,54	12 075,00	4,83	1 800,00	12	150,00		D02 3 x 25 A	Ano	419,22	1 222,73	20%	0,16666667
2013	14 182,50	70,75	83,03	12 367,50	4,95	1 815,00	12	151,25		D02 3 x 25 A	Ano	583,00	1 710,45	21%	0,17355372
2014	12 518,56	70,75	83,03	10 660,00	4,26	1 858,56	12	154,88		D02 3 x 25 A	Ano	495,00	1 452,27	21%	0,17355372
2015	12 504,62	70,75	83,03	10 602,50	4,24	1 902,12	12	158,51		D02 3 x 25 A	Ano	495,00	1 452,27	21%	0,17355372

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 7 Fiktivní domácnosti. Vzhledem ke každoročním změnám cen budeme uvažovat o účetním období 1. 1. – 31. 12. téhož roku. Dvougenerační rodinný domek s průměrnou roční spotřebou VT 1 000 kWh a NT 40 000 kWh při jisticím prvku 3 x 35 A a přímotopné sazbě D45. V roce 2005 nebyly účtovány ani daň ani příspěvek.

Rok	Kč celkem	EKODAŇ	EKODAŇ 41 MWh s DPH	1000	Kč/VT	40000	Kč/NT		počet	měs.	EKOdaň bez DPH 28,30 Kč	přísp. OZE 1 MWh bez DPH	Přísp. 41 MWh s DPH	DPH	koeficient
2005	59 660,00			3 980,00	3,98	48 000,00	1,20	7 680,00	12	640,00				19%	0,15966387
2006	72 286,00			2 010,00	2,01	66 280,00	1,66	3 996,00	12	333,00		28,26	1 343,66	19%	0,15966387
2007	78 443,20			2 022,00	2,02	72 280,00	1,81	4 141,20	12	345,10		34,13	1 622,75	19%	0,15966387
2008	91 107,48	1 160,30	1 345,56	2 641,00	2,64	83 240,00	2,08	5 226,48	12	435,54	ano	40,75	1 937,51	19%	0,15966387
2009	102 035,48	1 160,30	1 345,56	2 972,00	2,97	93 480,00	2,34	5 583,48	12	465,29	ano	52,18	2 480,96	19%	0,15966387
2010	96 571,00	1 160,30	1 353,68	2 979,00	2,98	87 760,00	2,19	5 832,00	12	486,00	ano	166,34	7 956,60	20%	0,16666667
2011	105 604,60	1 160,30	1 353,68	2 007,33	3,01	64 293,33	2,41	4 070,40	8	508,80	ano	370,00	698,33	20%	0,16666667
				1 003,67	3,01	32 146,67	2,41	2 083,20	4	520,80	ano			20%	0,16666667
2012	113 712,60	1 160,30	1 353,68	3 183,00	3,18	104 280,00	2,61	6 249,60	12	520,80	ano	419,22	20 052,69	20%	0,16666667
2013	119 494,68	1 160,30	1 361,67	3 273,00	3,27	109 920,00	2,75	6 301,68	12	525,14	ano	583,00	28 051,45	21%	0,17355372
2014	103 527,88	1 160,30	1 361,67	2 841,00	2,84	94 240,00	2,36	6 446,88	12	537,24	ano	495,00	23 817,27	21%	0,17355372
2015	102 830,88	1 160,30	1 361,67	2 824,00	2,82	93 560,00	2,34	6 446,88	12	537,24	ano	495,00	23 817,27	21%	0,17355372

Zdroj: Vlastní zpracování.