

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní**

**Využití alternativních energetických zdrojů
Kristýna Mrázová**

**Bakalářská práce
2009**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna MRÁZOVÁ**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management podniku - Manažerská etika**

Název tématu: **Využití alternativních energetických zdrojů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod
 2. Energetická situace ve světě
 3. Stav energetiky v ČR
 4. Charakteristika alternativních energetických zdrojů
 5. Využití alternativních energetických zdrojů v ČR
 6. Příprava realizace projektu na využití biomasy v Kněžicích
 7. Závěr
- Použitá literatura
Přílohy

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

BERAŇOVSKÝ, JIŘÍ, TRUXA, JAN, Alternativní energie pro váš dům. Brno: Era- vydavatelství, 2003. 126 s., ISBN: 80-86517-59-4
KOLEKTIV AUTORŮ, Obnovitelné zdroje energie 2. upravené a doplněné vydání. Praha: FCC PUBLIC, 2001. 176 s. ISBN: 80-901985-8-9
MURTINGER, KAREL, BERAŇOVSKÝ, JIŘÍ, Energie z biomasy. Brno: Era vydavatelství, 2006. 98 s., ISBN: 80-7366-071-7
POKORNÝ, KAREL, Obnovitelné zdroje energie v ČR. Praha: Česká zemědělská Univerzita v Praze, 2007. 102 s., ISBN: 978-80-8069-927-7
SRDEČNÝ, KAREL, MACHOLDA, FRANTIŠEK, Úspory energie v domě. Praha: Grada Publishing, 2004. 112 s., ISBN: 80-247-0523-0

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Duspiva, CSc.
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 30. června 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 1. května 2009

doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.

Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 2. července 2008

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 27. 4. 2009

Kristýna Mrázová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Pavlovi Duspivovi, Csc. za jeho pomoc, trpělivost a cenné rady, které mi pomohly při tvorbě mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovala také panu Kazdovi, starostovi obce Kněžice, za poskytnutí veškerých informací a dokumentace k výše zmíněnému projektu.

ANOTACE

Tato bakalářská práce pojednává o energetice a jejím vývoji ve světě a v České republice. Charakterizuje alternativní energetické zdroje a ukazuje využití těchto zdrojů v České republice. Praktická část se zabývá projektem na využití biomasy v Kněžicích a hodnotí jeho pozitiva a zápory.

KLÍČOVÁ SLOVA

Alternativní energie, energetika, Česká republika, biomasa, energetická závislost, podpora obnovitelných zdrojů.

TITTLE

The usage of alternative energy powers

ANNOTATION

This bachelor thesis deals about energy and its development in the world and in the Czech Republic. It characterizes alternative energy powers and illustrates usage of these powers in the Czech Republic. The practical part describes a project on usage of the biomass in Kněžice and evaluates its positives and negatives.

KEYWORDS

Alternative energy, energetic, the Czech Republic, biomass, energy dependence, support of the alternative powers.

Obsah

ÚVOD	9
1 ENERGETICKÁ SITUACE VE SVĚTĚ.....	10
2 STAV ENERGETIKY V ČR.....	15
2.1 TRH S ELEKTŘINOU.....	15
2.1.1 <i>Liberalizace trhu s elektřinou</i>	16
2.2 TRH S PLYNEM.....	16
2.2.1 <i>Liberalizace trhu s plynem</i>	16
2.3 JADERNÁ ENERGETIKA	17
2.4 REGULACE TRHU	18
<i>Ministerstvo průmyslu a obchodu</i>	18
<i>Energetický regulační úřad</i>	18
<i>Státní energetická inspekce</i>	19
2.5 ENERGETICKÁ ZÁVISLOST	19
3 CHARAKTERISTIKA ALTERNATIVNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ	20
3.1 VODNÍ ENERGIE	20
3.1.1 <i>Základní princip fungování vodní elektrárny</i>	20
3.1.2 <i>Výhody a nevýhody</i>	21
3.2 SLUNEČNÍ ENERGIE.....	23
3.2.1 <i>Základní princip fungování</i>	23
3.2.2 <i>Výhody a nevýhody</i>	24
3.3 VĚTRNÁ ENERGIE	24
3.3.1 <i>Základní princip fungování větrné elektrárny</i>	24
3.3.2 <i>Výhody a nevýhody</i>	25
3.4 ENERGIE Z BIOMASY	26
3.4.1 <i>Charakteristika biomasy</i>	26
3.4.2 <i>Výhody a nevýhody</i>	27
3.4.3 <i>Úprava a zpracování biomasy pro energetické účely</i>	28
3.5 GEOTERMÁLNÍ ENERGIE	28
3.6 PŘÍLIVOVÁ A PŘÍBOJOVÁ ENERGIE.....	29
3.6.1 <i>Elektrárny pro využití mořského příboje</i>	30
3.6.2 <i>Energie mořských proudů</i>	30
3.6.3 <i>Přílivové elektrárny</i>	30
3.7 ENERGIE Z TEPELNÝCH ČERPADEL.....	30
3.7.1 <i>Princip tepelného čerpadla</i>	30
4 VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ V ČR	32
4.1 VODNÍ ENERGIE V ČR.....	34
4.2 SLUNEČNÍ ENERGIE V ČR	35
4.3 VĚTRNÁ ENERGIE	36
4.4 ENERGIE Z BIOMASY	36
4.5 PODPORA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ	36
4.5.1 <i>Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů</i>	36
4.5.2 <i>Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie</i>	37
4.5.3 <i>Strukturální fondy EU</i>	37
4.5.4 <i>Podpora pěstování energetických bylin v zemědělském sektoru</i>	39
5 REALIZACE PROJEKTU NA VYUŽITÍ BIOMASY V KNĚŽICÍCH.....	40
5.1 DŮVODY REALIZACE	40
5.2 PROJEKT	40
5.3 REALIZACE PROJEKTU	41
5.4 PŘÍNOSY PROJEKTU KNĚŽICE.....	42
ZÁVĚR.....	45

Obsah obrázků a tabulek:

Obsah tabulek:

tabulka 1: Pravděpodobná výše a struktura výroby elektřiny zakotvená ve státní energetické koncepci	32
tabulka 2: Plnění indikativních cílů státní energetické koncepce.....	33
tabulka 3: Investiční podpora výroby elektřiny z OZE v rámci operačního programu v roce 2006	38

Obsah obrázků:

Obrázek 1: Vývoj spotřeby energie ve světě podle regionů za období 1971 – 2006, zdroj: <i>Key world energy statistics</i> [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: < http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf >.....	11
Obrázek 2: Světová spotřeba energie, zdroj: <i>Key world energy statistics</i> [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: < http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf >.....	12
Obrázek 3: Spotřeba energie v zemích mimo OECD po regionech, zdroj: <i>Key world energy statistics</i> [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: < http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf >.....	12
Obrázek 4: Vývoj emise CO ₂ ve světě podle regionů za období 1971 – 2006, zdroj: <i>Key world energy statistics</i> [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: < http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf >.....	13
Obrázek 5: Podíl jednotlivých druhů zdrojů na celkové výrobě elektřiny v ČR, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímeck Petr, <i>Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007</i>	15
Obrázek 6: Podíl jednotlivých obnovitelných energetických zdrojů na výrobě elektřiny v roce 2004 v %, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímeck Petr, <i>Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007</i>	33
Obrázek 7: Podíl jednotlivých obnovitelných energetických zdrojů na výrobě elektřiny v roce 2004 v %, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímeck Petr, <i>Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007</i>	34
Obrázek 8: Bioplynová stanice, zdroj: Autor.....	43
Obrázek 9: Bioplynová stanice, zdroj: Autor.....	43
Obrázek 10: Kogenerační jednotka , zdroj: Autor	44
Obrázek 11: Celý objekt Kněžice, zdroj: Autor.....	44

Úvod

Alternativní energetické zdroje můžeme rozdělit na několik kategorií. Jedná se o energii vodní, sluneční, větrnou, geotermální, přílivovou energii a energii z biomasy. Tyto zdroje energie jsou podrobněji rozebrány v bakalářské práci.

Obnovitelné zdroje sebou přináší řadu výhod a svět si je začíná uvědomovat. Zásoby fosilních zdrojů nejsou nevyčerpatelné. Naopak alternativní energetické zdroje mají energetický potenciál, jenž se sám anebo za přispění člověka neustále obnovuje. Navíc důsledky v podobě rostoucích emisí CO₂ jsou také varovné. I proto se tyto zdroje staly aktuální tématem a začaly se více podporovat.

Část bakalářské práce se týká obce Kněžice, která se nachází v mém blízkém okolí. Tato obec byla ještě před pár roky neznámá pro většinu obyvatel České republiky. Ale situace se změnila po výstavbě bioplynové stanice na zpracování biomasy a v médiích se začalo stále více hovořit o energeticky soběstačné obci. Toto téma mě zaujalo a chtěla jsem více zjistit o kněžickém projektu.

Nejprve jsem začala shromažďovat základní informace o obnovitelných zdrojích a po jejich nastudování jsem se vypravila do Kněžic za zdejším starostou dozvědět se více o energeticky soběstačné obci.

Cílem bakalářské práce je shrnout vývoj energetiky v České republice, tak i ve světě, dále charakterizovat jednotlivé alternativní zdroje, ukázat a zhodnotit přípravu a realizaci bioplynové stanice v Kněžicích.

1 Energetická situace ve světě

V posledních letech prochází energetika ve světě časem změn s převážně dlouhodobým charakterem. Tato tzv. 3. energetická revoluce má několik důvodů:

- a) limitované zásoby fosilních zdrojů energie a jejich nerovnoměrné regionální rozdělení,
- b) dramatický růst cen energií v důsledku rychlého ekonomického růstu v rozvíjejících se zemích,
- c) demografický růst (navýšení o 3 miliardy do roku 2050),
- d) klimatické změny.

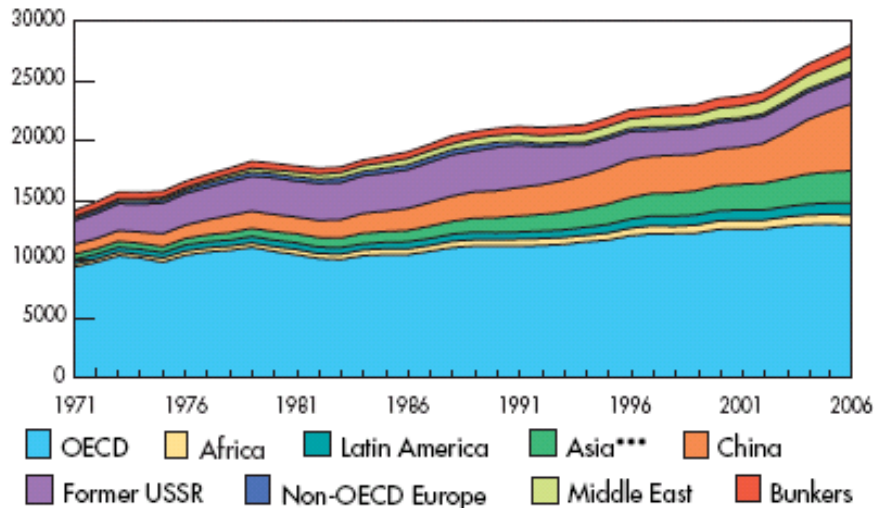
Studie WEC (World Energy Council) „Scénáře energetické politiky do roku 2050“ zmiňuje čtyři klíčové aspekty ovlivňující budoucí energetiku:

- a) požadavky vyplývající z poptávky,
- b) schopnost nabídky uspokojit poptávku,
- c) environmentální aspekty energetiky,
- d) politické aspekty energetiky [9].

1.1 Výhled do budoucna

Spotřeba energie ve světě do roku 2030 naroste o více než 50 % při ročním růstu 1,6 %.

Na grafu lze pozorovat dosavadní vývoj od 1971.



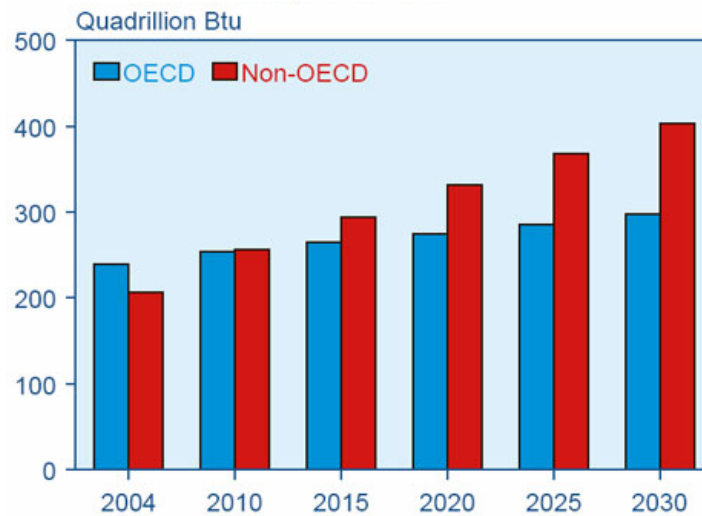
Obrázek 1: Vývoj spotřeby energie ve světě podle regionů za období 1971 – 2006, zdroj: *Key world energy statistics* [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf>.

Asi 70 % tohoto navýšení spotřeby připadá na rozvojové země, přičemž pouze na Čínu připadne asi 30 %. Jelikož ekonomiky těchto zemí vzrůstají rychleji než ekonomiky zemí OECD. Téměř polovina tohoto nárůstu spotřeby primární energie se použije při výrobě elektřiny a pětinu spotřebuje doprava ve formě ropných paliv.

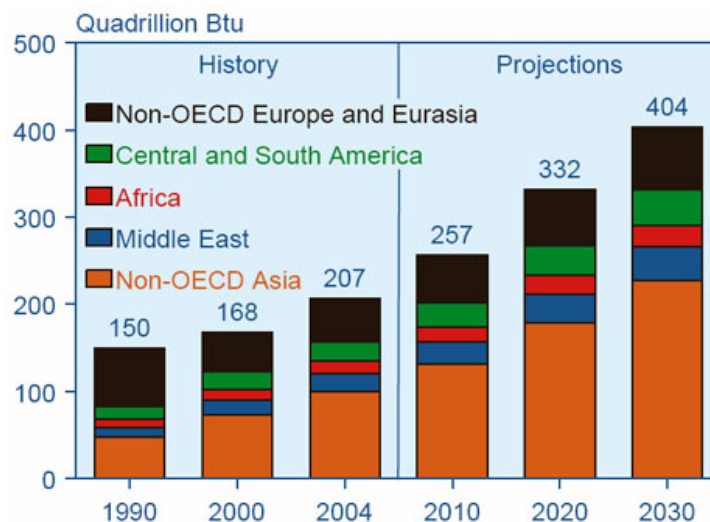
1.1.1 Fosilní paliva

Předpokládá se, že fosilní paliva se roku 2030 budou podílet na spotřebě energetických zdrojů 81 %, což je 83 % nárůst spotřeby. Podíl ropy poklesne, ale bude v celkové spotřebě stále nejdůležitější. Stále se počítá s růstem poptávky po uhlí. Čína a Indie budou představovat 4/5 tohoto přírůstku. Uhlí zaujme ve světové spotřebě sekundární pozici. Růst poptávky po plynu nebude s ohledem k jeho vysokým cenám tak dramatický. Podíl biomasy mírně klesne, ale rychlejší růst se očekává u ostatních obnovitelných zdrojů energie, kromě vody [7].

Na grafu je uvedena světová spotřeba:



Obrázek 2: Světová spotřeba energie, zdroj: *Key world energy statistics* [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf>.



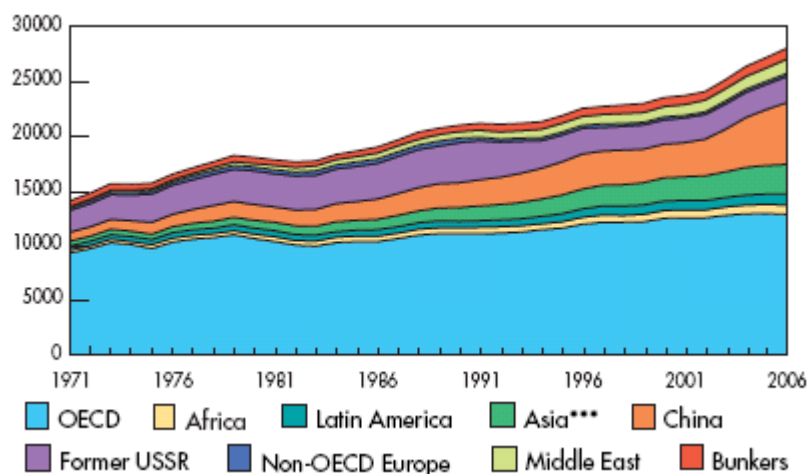
Obrázek 3: Spotřeba energie v zemích mimo OECD po regionech, zdroj: *Key world energy statistics* [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf>.

1.1.2 Globální emise

Globální emise CO₂ mezi roky 2004 a 2030 vzrostou o 55 %, tj. o 1,7 % ročně. V roce 2030 dosáhnou 40 Gt (tzn. přírůstek 14 Gt). Polovinu tohoto přírůstku zavíní výroba elektřiny. Uhlí se stane hlavní příčinou zvyšování emisí CO₂ a toto své postavení si ještě upevní. Emise porostou rychleji než poptávka po primární energii vzhledem k vyššímu obsahu uhlíku v palivu (obrábí se trend předcházející dekády).

Rozvojové země způsobí více než 75 % celkových emisí v tomto období. Po roce 2010 dokonce rozvojové země předstihnou v produkci státy OECD. Jejich podíl se zvýší z 39 % v roce 2004 na více než 50 % roku 2030. Nárůst množství emisí bude v těchto zemích rychleji růst než energetické poptávky vzhledem k vyšší uhlíkové náročnosti (používání méně efektivních technologií a nekvalitních paliv). Čína bude produkovat 39 % emisí a mezi roky 2004 a 2030 se emise zdvojnásobí v důsledku prudkého ekonomického růstu a silné závislosti průmyslu a výroby elektřiny na uhlí. Čína před rokem 2010 předstihne v produkci emisí USA. Emise vztažené na jednoho obyvatele však budou v zemích mimo OECD nadále pod úrovní emisí v zemích OECD [7].

Na grafu je uveden vývoj emise CO₂ v regionech.



Obrázek 4: Vývoj emise CO₂ ve světě podle regionů za období 1971 – 2006, zdroj: *Key world energy statistics* [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf>.

1.1.3 Mezníky vývoje

Budoucí vývoj světových energetik lze stanovit takto:

2010 – 2015

Velký návrat uhlí.

Pokles využívání jaderné energie.

2015 – 2020

Významnější využití energie větru.

2020 - 2030

Mírný růst jaderné energetiky, jaderné oživení.

Uhlí překonává překážky (rozvoj nových technologií).

Nástup vozidel poháněných elektřinou.

Komerční rozvoj ukládání CO₂, pětina uhelných a plynových elektráren vybavena sekvestrací CO₂.

Silný nárůst obnovitelných zdrojů.

Expanze sluneční energie.

2030 – 2040

Návrat jaderné energie.

Polovina nových vozidel poháněných elektřinou nebo vodíkem.

Elektrifikace transportního systému.

Snížení významu fosilních paliv.

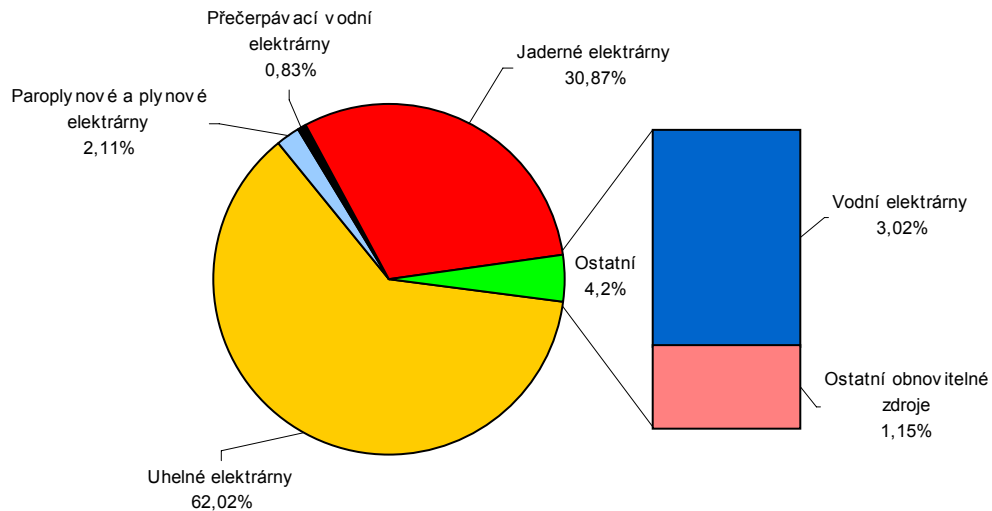
2040 – 2050

Oddělený vývoj světového růstu HDP a růstu spotřeby energie.

Biopaliva tvoří 30% všech kapalných paliv [8].

2 Stav energetiky v ČR

V České republice zaujímá první místo ve výrobě elektřiny uhlí, které se na celkové výrobě elektřiny podílí přes 60%. Druhým nejvýznamnějším zdrojem elektřiny je jaderná energie s podílem přesahujícím 30%.



Obrázek 5: Podíl jednotlivých druhů zdrojů na celkové výrobě elektřiny v ČR, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímeck Petr, Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007

2.1 Trh s elektřinou

Až do 90. let 20. století byly dodávky elektřiny zajišťovány ve světě i v České republice velkými elektrárenskými podniky s téměř monopolním postavením. Zprostředkovávaly celý soubor činností: výrobu, přenos, distribuci a dodávku. Ovšem tento trh skýtal řadu problémů. Byla zde absence motivace ke zvýšení účinnosti systému, dále přebytek zdrojů v elektrické energii a technologický pokrok ve výrobě.

Obecným trendem se tedy stala liberalizace obchodu s elektřinou. Byla založena na konkurenci ve výrobě elektrické energie, obchodu s elektřinou jako komoditou, přístupu k sítím třetí strany, oddělení funkcí výroba – přenos – distribuce – dodávka-prodej, možnosti konečného zákazníka zvolit si svého dodavatele.

Česká republika se uvedeným cílům postupně přizpůsobovala. Do roku 1992 zde měly monopolní postavení České energetické závody. Ty téhož roku zanikly a z části vznikla společnost ČEZ a.s., která už nezajišťuje distribuční činnost a 8 rozvodových elektroenergetických akciových společností REAS, které zajišťovaly distribuci a dodávku elektřiny konečným zákazníkům [2].

Od 1. ledna 2006, kdy se poslední skupina zákazníků – domácnosti – stala oprávněnými zákazníky a získala právo zvolit si svého dodavatele, je trh plně liberalizován.

Rokem 2007 byla ukončena liberalizace českého plynárenského trhu. Od 1. ledna 2007 se stali oprávněnými zákazníky všichni koneční odběratelé zemního plynu a trh tak byl ze 100 procent zcela otevřen.

2.1.1 Liberalizace trhu s elektřinou

Od 1. 1. 2002 jsou oprávněnými zákazníky koneční zákazníci, jejichž spotřeba elektřiny vztažená na jedno odběrové místo (včetně výroby pro vlastní spotřebu) překročila 40 GWh v roce 2000 nebo v ročním období od 1. 7. 2000 do 30. 6. 2001; právo regulovaného přístupu mají za účelem uplatnění své výroby držitelé licence na výrobu elektřiny s instalovaným elektrickým výkonem větším než 10 MW.

Od 1. 1. 2003 jsou oprávněnými zákazníky koneční zákazníci, jejichž spotřeba elektřiny vztažená na jedno odběrné místo překročila 9 GWh v roce 2001 nebo v ročním období od 1. 7. 2001 do 30. 6. 2002; právo regulovaného přístupu mají za účelem uplatnění své výroby všichni držitelé licence a výrobu elektřiny.

Od 1. 1. 2004 jsou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci, jejichž odběrné místo je vybaveno průběhovým měřením spotřeby elektřiny, kromě domácností.

Od 1. 1. 2005 jsou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci mimo domácností.

Od 1. 1. 2006 budou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci.

2.2 Trh s plynem

Rokem 2007 byla ukončena liberalizace českého plynárenského trhu. Od 1. ledna 2007 se stali oprávněnými zákazníky všichni koneční odběratelé zemního plynu a trh tak byl ze 100 procent zcela otevřen.

2.2.1 Liberalizace trhu s plynem

Od 1. 1. 2005 jsou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci s výjimkou domácností, které jsou vybaveny průběhovým měřením a dálkovým

přenosem dat a dále všichni držitelé licencí na výrobu elektřiny spalující plyn v tepelných elektrárnách nebo při kombinované výrobě elektřiny a tepla.

Od 1. 1. 2006 jsou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci s výjimkou domácností, které jsou vybaveny minimálně průběhovým měřením a dále všichni držitelé licence na výrobu elektřiny spalující plyn v tepelných elektrárnách nebo při kombinované výrobě elektřiny a tepla.

Od 1. 1. 2007 jsou oprávněnými zákazníky všichni koneční zákazníci [16].

2.3 Jaderná energetika

Podíl jaderné energie na výrobě elektřiny ve světě klesá. Naopak Česko je jednou z prvních desítek zemí světa, kde podíl naopak stoupá. Podíl jaderné energie letos dosáhl 32 procent, což Čechy řadí na 13. místo v celosvětovém srovnání podílu jádra na celkové produkci [14].

V roce 2007 bylo v České republice vyrobeno celkem 87,3 milionů MWh elektrické energie, z toho 30 % vyrobily jaderné elektrárny Dukovany a Temelín. Jejich společný instalovaný výkon 3760 MW představuje 21 % z celkového instalovaného výkonu v ČR. Podíl těchto zdrojů na celkové výrobě elektřiny je vysoký vzhledem k tomu, že jsou přednostně využívány, neboť jaderné zdroje ve srovnání s ostatními energetickými zdroji pracují s nižšími proměnnými náklady.

Podle plánu investic společnosti ČEZ, a. s., bude podíl jaderných elektráren v portfoliu společnosti v letech 2008 až 2012 postupně vzrůstat.

V elektrárně Dukovany se počítá s navýšením výkonu, díky modernizaci technologického zařízení a ž o 13,5 % a výroba v Temelíně poroste také v souvislosti s optimalizací odstávek a stabilizací provozu [17].

Pro ČR se vstupem do EU stala významnou energetická politika Evropské unie. Výchozím dokumentem pro současnou energetickou politiku EU je tzv. Bílá kniha o energetické politice pro EU, vydaná v roce 1995.

Dokument zmiňuje tři základní cíle, na které by se energetická politika EU měla v následujících letech zaměřit:

- 1) posilování konkurenčního prostředí v oblasti výroby elektrické energie,
- 2) zvyšování bezpečnosti výroby elektrické energie,
- 3) ochrana životního prostředí.

Zároveň se energetická politika EU zaměřuje na snižování závislosti EU na dovozu energie nebo energetických zdrojů prostřednictvím efektivnějšího využívání svých vlastních zdrojů. Proto EU v dané oblasti finančně podporuje výzkumné projekty [16].

2.4 Regulace trhu

Ministerstvo průmyslu a obchodu

MPO odpovídá za zpracování energetických konceptů státu, připravuje nové zákonné normy, zabezpečuje plnění závazku mezinárodních smluv a vydává souhlas s výstavbou nových zdrojů v elektroenergetice, teplárenství a plynových zařízení.

Energetický regulační úřad

Energetický regulační úřad (ERÚ) byl zřízen 1. ledna 2001 zákonem č. 458/2000 Sb., ze dne 28. listopadu 2000, o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, jako správní úřad pro výkon regulace v energetice.

Úřad sídlí v Jihlavě, dislokované pracoviště je v Praze. Řídí ho předseda, kterého na 5 let jmenuje a odvolává vláda. Od 1. září 2004 je jím Ing. Josef Fířt.

Hlavní úkoly ERÚ:

- a) podpora hospodářské soutěže,
- b) podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie,
- c) ochrana zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence [12].

Státní energetická inspekce

Státní energetická inspekce je kontrolním orgánem, který dohlíží na dodržování energetického zákona, zákona o hospodaření s energií a zákona o cenách.

2.5 Energetická závislost

Závislost České republiky na dovozu energetických zdrojů se dlouhodobě zvyšuje. V roce 2000 činil podíl čistého dovozu 23,7 %, v roce 2006 již 28,6 %. Průměr EU 27 činil dokonce 53,8 %.

Těžba domácích tuhých paliv se snižuje.

Závislost na kapalných a plyných zdrojích se blíží ke 100%. Přitom 97,2 % bylo v roce 2006 importováno z Ruska, Ázerbajdžánu a Kazachstánu.

Dovoz všech druhů pohonných hmot v roce 2006 zaujímal 73,6 % celkového dovozu všech rafinérských produktů, přičemž dovoz pohonných hmot pokrýval téměř 34 % jejich celkové domácí spotřeby (dlouhodobě se ovšem toto procento snižuje).

Ani jaderná energetika není nezávislá navzdory domácím zásobám uranu eventuelně vyhořelého paliva, jelikož je závislá na dovozu palivových článků.

Domácí produkce elektrické energie zatím převyšuje domácí poptávku, ale aktivní saldo vývozu a dovozu, které „vyskočilo“ po náběhu JE Temelín v roce 2003, v dalších letech bude spíše klesat [6].

3 Charakteristika alternativních energetických zdrojů

Jako „alternativní“ bývají označovány ty zdroje, které nezískávají energii spalováním fosilních paliv nebo termojadernou reakcí. Jejich základními znaky jsou ekologická šetrnost a obnovitelnost.

Mezi alternativní zdroje patří:

- energie vody,
- geotermální energie,
- spalování biomasy,
- energie větru,
- energie slunečního záření,
- využití tepelných čerpadel,
- energie příboje a přílivu oceánů.

3.1 Vodní energie

Energie vody (hydroenergie) je nejvýznamnější obnovitelný zdroj energie, a také jediný který je ekonomicky konkurenční fosilním palivům a nukleární energii.

Vodní energii lze využít v podobě kinetické a potenciální energie. Kinetická energie závisí na rychlosti proudění vody v korytě, jež je závislá na spádu toku. Energii potenciální lze získat prouděním vody z výše položené vodní hladiny do míst s nižší hladinou vody.

Kromě povrchových tekoucích vod lze vodní energii získat i z moří a oceánů. Dalším vodním energetickým zdrojem jsou slapové jevy, tedy příliv a odliv, které vznikají v důsledku gravitačního působení Měsíce.

3.1.1 Základní princip fungování vodní elektrárny

Voda přitékající kanálem roztáčí turbínu, která je na společné hřídeli s generátorem elektrické energie. Dohromady tvoří tzv. turbogenerátor. Mechanická energie proudící vody se tak mění na základě elektromagnetické indukce (v otáčející se smyčce elektrického vodiče v magnetickém poli se indukuje střídavé elektrické napětí) na energii elektrickou; ta se transformuje a odvádí do míst spotřeby.

Výběr turbíny závisí na účelu a podmínkách celého vodního díla (elektrárny včetně vodní nádrže, řečiště či jiného zařízení usměrňujícího proud vody). Nejčastěji se osazují turbíny reakčního typu (Francisova nebo Kaplanova turbína), a to v bohaté paletě modifikací. V podmínkách našich řek se nejčastěji používají Kaplanovy turbíny s nastavitelnými lopatkami. Kaplanova turbína je v podstatě reakční přetlakový stroj, který dosahuje několikanásobně vyšší rychlosti než je rychlost proudění vody. Je vhodná pro velká množství vody a pro menší spády.

Pro vysoké spády (někdy až 500 m) se používá akční Peltonova turbína. Je to rovnotlaký stroj, jehož obvodová rychlost otáčení je nižší než rychlost proudění. Voda vstupuje do turbíny pouze v některých částech jejího obvodu a nezahltí celý obvod – vodu na lopatky tvaru misek přivádějí trysky. V přečerpávacích vodních elektrárnách se používá reverzní Francisova turbína s přestavitelnými lopatkami, která při zpětném chodu funguje jako čerpadlo. V malých vodních elektrárnách se převážně zabydlela malá horizontální turbína Bánkiho spolu s upravenou jednoduchou turbínou Francoisovou [11].

Efektivnost provozu MVE v rozhodující míře ovlivňuje:

- a) výše nákladů na pořízení technologie,
- b) hydrologické podmínky – spád a průtok,
- c) výše poplatků z provozu vodních děl, údržby vodních toků a vzdouvacích zařízení,
- d) spolehlivost a kvalita zařízení – stupeň jeho bezobslužnosti,
- e) správná údržba a provádění oprav,
- f) tarifní sazba elektrické energie, cena paliv a dodávaného tepla, výkupní cena elektrické energie dodávané do veřejné energetické sítě.

3.1.2 Výhody a nevýhody

Je skutečností, že v současné době se značná část ekologů, přírodovědců i jiných odborníků příbuzných oborů staví negativně k vodohospodářské výstavbě a především k výstavbě hydroenergetických děl. Předmětem mimořádné pozornosti a často tvrdé kritiky se stává zejména výstavba vodních nádrží s prioritním hydroenergetickým využitím. Tato kritika je motivována obavami z ohrožení, znehodnocení

popř. i likvidace cenných přírodních komplexů v dotčených oblastech, především tzv. říčních fenoménů s množstvím živočišných a rostlinných druhů.

Také je zde i spousta jiných překážek, které se mohou objevit. Překážky netechnického charakteru je možno rozdělit dle jejich povahy do čtyř oblastí.

- a) Překážky legislativní – Vodohospodářské orgány schvalují stavbu bez větších problémů tam, kde je v provozu stávající vodohospodářské dílo (jez), nebo i tam, kde v minulosti bylo. Výstavba MVE v lokalitách, kde vodní dílo nikdy nebylo, je povolována jen velmi zřídka a nebo po splnění náročných technických a legislativních podmínek.
- b) Překážky související se zvláštním charakterem lokality – jedná se o skutečnosti plynoucí ze zvláštních předpisů, které platí v chráněných územích – oblastech, předpisů týkajících se ochrany zemědělského půdního fondu a ochrany lesů. V některých oblastech se uplatňují omezující faktory vyplývající ze zákona o rybářství. Také se již často požaduje nutnost posuzovat projekt stavby MVE i z hlediska dopadu na životní prostředí. Úpravy toků zasahující zásadně do reliéfu dotčené krajiny se nepovolují.
- c) Překážky majetkoprávní – Přesuny majetků souvisejících s privatizací byly sice ukončeny již v roce 1998 a větší přesuny při restitucích by již také měly být ukončeny, ale v menší míře může ještě dojít k ojedinělým změnám majetku.
- d) Překážky ekonomické – nejvíce ovlivňují výstavbu MVE. Za současných podmínek je u nás jen velmi obtížné realizovat MVE s optimální dobou návratnosti, tj. pod 10let. Nejčastější dobou návratnosti investic MVE je dnes zhruba 12 až 15let a nejsou výjimky, kdy původní projekt vychází svíce než 15-ti letou návratností. Příčinou tohoto stavu jsou zejména: vysoké úrokové míry úvěrů, neochota peněžních ústavů poskytnout dlouhodobé úvěry (více než 10 let), nízké výkupní ceny elektrické energie, zvyšující se ceny technologií, stavebních částí i služeb pro MVE.

Na druhou stranu představují čistý zdroj energie, neboť:

- 1) neznečišťují ovzduší kouřem, oxidy síry a dusíku, těžkými kovy, atp.,
- 2) nedevastují a neznečišťují krajinu (těžba uhlí, uranu, jejich doprava),

- 3) neznečišťují povrchové ani podzemní vody (těžba uranu, uhlí),
- 4) jsou bezodpadové (popílek, radioaktivní odpad),
- 5) jsou nezávislé na importu surovin ze zahraničí (ropa, plyn, uhlí, obohacený uran),
- 6) jsou pro široké oblasti vysoce bezpečné,
- 7) neničí trvale přírodní prostředí (trvalý zábor půdy), pouze jej transformují (vytvářením vodních ploch),
- 8) pružným pokrýváním spotřeby a schopností akumulace energie zvyšují efektivnost elektrizační soustavy,
- 9) vysokým stupněm automatizace přispívají k vyrovnávání změn na tocích a do určité míry i napomáhají při odvádění velkých vod,
- 10) vytvářejí nové možnosti pro revitalizaci dotčeného prostředí – prokysličováním vodního toku [1].

3.2 Sluneční energie

Sluneční energie patří mezi nevyčerpatelný zdroj, jehož využívání nemá žádné negativní účinky na životní prostředí. Množství solární energie, které se dá využít je závislé na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou.

3.2.1 Základní princip fungování

Fotovoltaika nabízí časově neomezenou možnost výroby elektrické energie. Technologie využívající sluneční záření má teoreticky neomezený růstový potenciál.

Elektřinu lze získat ze sluneční energie přímo i nepřímo. Přímá přeměna využívá fotovoltaického jevu, při kterém se v určité látce působením světla uvolňují elektrony, nepřímá je založena na získání tepla.

Zástupcem přímého získávání elektřiny z energie Slunce jsou sluneční články. K jejich výrobě je se užívá polovodičových materiálů. Fotovoltaický článek je tvořen nejčastěji tenkou destičkou z monokrystalu křemíku, použit lze i polykrystalický materiál.

Nepřímá přeměna je založena na získání tepla pomocí slunečních sběračů. V ohnisku sběračů umístíme termočlánky, které mění teplo v elektřinu. Termoelektrická přeměna spočívá v tzv. Seebeckově jevu (v obvodu ze dvou různých vodičů vzniká elektrický proud, pokud jejich spoje mají různou teplotu). Jednoduché zařízení ze dvou různých vodičů na koncích spojených vytváří termoelektrický článek. Jeho účinnost závisí na vlastnostech obou kovů, z nichž jsou vodiče vyrobeny, a na rozdílu teplot mezi teplým a studeným spojením. Větší množství termoelektrických článků vhodně spojených se nazývá termoelektrický generátor.

3.2.2 Výhody a nevýhody

Získávání elektrické energie přímo ze slunečního záření je z hlediska životního prostředí nejčistším a nejšetrnějším způsobem její výroby. Technická řešení pro využití sluneční energie k výrobě elektrické energie jsou již v uspokojivé podobě k dispozici. Účinnost přeměny slunečního záření na elektřinu umožňuje získat se současnými solárními systémy z jednoho metru aktivní plochy až 110 kWh elektrické energie za rok. Zatímco v mnoha aplikacích na odlehlých místech bez připojení k elektrorozvodné síti je fotovoltaika technicky i ekonomicky výhodnější řešení ve srovnání se stávajícími klasickými zdroji, při dodávce do sítě je elektrická energie z fotovoltaických systémů stále ještě dražší [1].

3.3 Větrná energie

Větrná energie má svůj původ ve slunečním záření, jehož energie zahřívá vzduch v blízkosti povrchu země. Vlivem rozdílného oslunění v různých oblastech dochází k významným teplotním rozdílům vzduchových oblastí. Důsledkem je potom horizontální proudění vzduchu, známé jako vítr. Energie větru byla v minulosti dosti využívána pro celou řadu hospodářských činností. Dnes je energie větru využívána pomocí větrných turbín téměř výhradně pro energetické účely. Vítr je obnovitelným zdrojem energie v jeho celkovém slova smyslu. Má velmi nízké externí náklady a obrovský potenciál pro další růst.

3.3.1 Základní princip fungování větrné elektrárny

Vítr vzniká v atmosféře na základě rozdílu atmosférických tlaků jako důsledku nerovnoměrného ohřívání zemského povrchu. Teplý vzduch stoupá vzhůru, na jeho místo se tlačí vzduch studený. Zemská rotace způsobuje stáčení větrných proudů, jejich další ovlivnění způsobují morfologie krajiny, rostlinný pokryv, vodní plochy.

Působením aerodynamických sil na listy rotoru převádí větrná turbína umístěná na stožáru energii větru na rotační energii mechanickou. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie. Podél rotorových listů vznikají aerodynamické síly; listy proto musejí mít speciálně tvarovaný profil, velmi podobný profilu křídel letadla. Se vzrůstající rychlostí vzdušného proudu rostou vztahové síly s druhou mocninou rychlosti větru a energie vyprodukovaná generátorem s třetí mocninou. Je proto třeba zajistit efektivní a rychle pracující regulaci výkonu rotoru tak, aby se zabránilo mechanickému a elektrickému přetížení větrné elektrárny [11].

3.3.2 Výhody a nevýhody

Výroba elektrické energie větrnými elektrárnami vyvolává minimální negativní vlivy na životní prostředí při porovnání s využíváním neobnovitelných zdrojů. Větrné elektrárny nezatěžují při svém provozu okolní prostředí žádnými odpady. Neprodukují do atmosféry plynné či tuhé emise včetně CO₂ nebo jiných skleníkových plynů. Není nutné ukládat použité palivo nebo popílek, nevyžadují pro svůj provoz vodu a tudíž ji také neznečišťují a neprodukují odpadní teplo.

Výstavbou větrné elektrárny je staveniště v porovnání s výstavbou jiných energetických zařízení zatíženo minimálně. Úprava terénu pro příjezd těžkých mechanismů nezbytných pro stavbu základu a pro montáž tubusu a samotné turbíny je potřebná jen na krátkou dobu. Po ukončení stavby se terén uvede do původního stavu. Z povrchu země vystupuje pouze věnec na upevnění tubusu. Stavba je relativně krátká; trvá do dvou měsíců. Po ukončení provozu větrné elektrárny proběhne její demontáž během 1–2 dnů.

Větrné elektrárny umožňují polyfunkční využití zemědělské půdy. Zemědělskou půdu je možno využívat téměř v původním rozsahu, obdobně jako je tomu u stožárů pro elektrické vedení.

Při stavbě větrných elektráren musí být respektován zákon o ochraně přírody a krajiny. Nejsou přípustné stavby v národních parcích, v přírodních rezervacích, v chráněných krajinných oblastech první zóny a v blízkosti národních památek. Shodou okolností se však na území ČR většinou plochy chráněných krajinných oblastí ztotožňují s oblastmi vysokého větrného potenciálu (zhruba 60–70 %).

Vliv akustické emise větrných elektráren na okolní prostředí bývá v mnoha případech ochránci životního prostředí nejvíce kritizován. Při provozu větrné elektrárny vznikají dva druhy hluku. Jde o mechanický hluk, jehož zdrojem je strojovna.

Určité zvukové rázy vznikají míjením listů vrtule kolem tubusu. V minulosti se u některých větrných elektráren objevovaly vibrace tubusu, s čímž se moderní technologie vyrovnala. Dále jde o aerodynamický hluk, který vzniká interakcí proudícího vzduchu s povrchem listů rotoru a uvolňováním vzdušných vírů za hranou listů. Jeho frekvenční spektrum je velmi vyrovnané a klesá se vzrůstající frekvencí. Aerodynamický hluk je snižován modernějšími konstrukcemi listů vrtule, případně variantností typů rotorů, kdy za cenu snížení hlukové emise se mírně sníží i výkon generátoru [5].

3.4 Energie z biomasy

3.4.1 Charakteristika biomasy

Biomasa je veškerá organická hmota vznikající v živých organizmech rostlin i živočichů. Fytomasa je veškerá organická hmota rostlinného původu vznikající v přírodě během fotosyntézy.

Biomasu, jako takovou můžeme rozdělit na bylinnou (trávy, sláma, atp.), dřevěnou (listnatá, jehličnatá), vodní (chaluhy) a odpadní (kejda, splaškový kal).

Energetickou biomasu lze rozdělit do pěti základních skupin:

- 1) fytomasa s vysokým obsahem lignocelulózy,
- 2) fytomasa olejnatých plodin,
- 3) fytomasa s vysokým obsahem škrobu a cukru,
- 4) organické odpady a vedlejší produkty živočišného původu,
- 5) směsi různých organických odpadů.

Pro získání energie se využívá:

- a) biomasa záměrně pěstovaná k tomuto účelu,
 - cukrová řepa, obilí, brambory, cukrová třtina,
 - řepka olejná, slunečnice,
 - energetické dřeviny – vrby, topoly, olše, akáty a další stromové a keřovité dřeviny,
- b) odpadní biomasa
 - rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny – sláma,
 - odpady z živočišné výroby – exkrementy hospodářských zvířat,
 - komunální organické odpady z potravinářských a průmyslových výrob,
 - lesní odpady – kůra, větve, pařezy, palivové dřevo.

3.4.2 Výhody a nevýhody

Až do 50. let 20. století si zemědělství a venkovská sídla zajišťovaly z větší části své energetické potřeby využitím biomasy z vlastních zdrojů. Pro tyto účely bylo využito až 40 % zemědělské půdy. Technologický rozvoj a zvyšující se vstupy cizí energie umožnily zlepšit využití produkčního potenciálu nových druhů rostlin a živočichů a plně využít zemědělskou půdu pro produkci potravin. Současná nadprodukce potravin vyvolává možnost vrátit část zemědělské půdy původnímu účelu.

Biomasa je obnovitelný zdroj energie. Nedojde k jejímu vyčerpání, jak tomu hrozí u fosilních paliv. Vlivem energetického využívání biomasy dojde ke snížení emisí skleníkového plynu. Energetickým využíváním biomasy se ušetří náklady dříve vynaložené na fosilní zdroje. Tyto finance putovaly mimo region, dokonce i mimo ČR. Nákupem biomasy, tím pádem investicí do místních zdrojů, finance zůstávají v regionu. Zároveň vznikají v obci další pracovní příležitosti.

Využití biomasy k energetickým účelům je limitováno několika faktory. Hlavní nevýhodou energetického využití biomasy je její nedostatečná ekonomická konkurenční schopnost k fosilním palivům. Tato skutečnost však může být postupně měněna tlakem legislativy. Dále zvyšování produkce biomasy vyžaduje rozšiřovat produkční plochy nebo zvyšovat intenzitu produkce biomasy, což přináší další investice. I maximální využití zdrojů z biomasy k energetickým účelům z celosvětového hlediska je

problematické vzhledem k rozmístění zdrojů biomasy a spotřebičů energie, vzhledem k potížím s akumulací, transportem a distribucí získané energie [2].

3.4.3 Úprava a zpracování biomasy pro energetické účely

Způsob využití biomasy k energetickým účelům je do značné míry předurčen fyzikálními a chemickými vlastnostmi biomasy. Velmi důležitým parametrem je vlhkost, resp. obsah sušiny. Jestliže je hodnota sušiny menší než 50 % jedná se o mokré procesy, je-li větší než 50 % jde o suché procesy.

Přestože existuje více způsobů využití biomasy, v praxi převládá ze suchých procesů spalování biomasy, z mokrých procesů výroba bioplynu anaerobní fragmentací.

Spalování biomasy - termochemická konverze biomasy, při které dochází za teplot nad 660 °C k rozkladu organického materiálu na hořlavé plyny a při následné oxidaci se uvolňuje energie, CO₂ a voda. Oproti spalování fosilních paliv má spalování biomasy v podstatě nulovou bilanci CO₂.

Anaerobní fermentace – fermentační proces za nepřítomnosti kyslíku.

Můžeme ho rozdělit do čtyř základních fází:

- a) hydrolyza - přeměna polymolekulárních organických látek na nižší monomery,
- b) acidogeneze – přeměna jednoduchých organických sloučenin na mastné kyseliny,
- c) acetogeneze – vznik hlavního produktu kyseliny octové,
- d) metanogeneze – tvorba metanu a oxidu uhličitého působením metanogenních bakterií.

3.5 Geotermální energie

Geotermální energie je projevem tepelné energie zemského jádra, která vzniká rozpadem radioaktivních látek a působením slapových sil. Jejimi projevy jsou erupce sopek a gejzírů, horké prameny či parní výrony. Využívá se ve formě tepelné energie (pro vytápění), či pro výrobu elektrické energie v geotermálních elektrárnách. Obvykle se řadí mezi obnovitelné zdroje energie, nemusí to však platit vždy, některé zdroje geotermální energie jsou vyčerpatelné v horizontu desítek let.

Tuto energii lze v příznivých podmínkách využívat k vytápění nebo výrobě elektřiny v geotermálních elektrárnách. Takové využití je ale většinou technologicky náročné, protože horká voda z vrtů je obvykle silně mineralizovaná a zanáší technologická zařízení, což má za následek nutnost časté výměny potrubí a čištění systému. Navíc je dostatečný tepelný spád obvykle zároveň spojen s geologickou nestabilitou oblasti, v níž se nachází, což klade vysoké nároky na kvalitní stavbu schopnou odolávat zemětřesením.

Podíl geotermálních elektráren v rámci celé Evropy je minimální, v některých lokalitách je ale jeho význam značný. Mezi takové oblasti patří Island, kde z geotermálních zdrojů pochází většina elektrické energie a kde jsou tyto zdroje využívány i k vytápění domů, ohřevu vody atd. Dále je tento zdroj významně využíván v Itálii v oblastech s aktivní sopečnou činností (Vesuv, Liparské ostrovy, Sicílie). Geotermální energie je využívána i ve Francii, na Novém Zélandu, v Kalifornii, Japonsku, Mexiku a na Filipínách, avšak v mnohem menší míře [19].

3.6 Přílivová a příbojová energie

Světové oceány a moře mají vlastní proudový systém. Důležité je rozvrstvení teplot ve vodních masách. Vrchní vrstva má značně kolísavou teplotu a podléhá sezónním změnám. Další vrstva, která na předešlou těsně navazuje, je již podstatně tepelně stálejší. Hranice mezi nimi je však neostrá. Dalším činitelem ovlivňujícím vody oceánů je hustota vodstev. Je závislá na teplotě a na slanosti.

Nejdůležitějším pohybem vodních částic na povrchu oceánů a moří je vlnění způsobené větrem, slapovým působením Měsíce a Slunce, vtokem velkých řek, posunem zemských desek v důsledku podmořských zemětřesení apod. Odhaduje se, že energie, kterou vyvinou vlny ve všech světových oceánech, dosahuje hodnoty 342 miliard MJ. V této souvislosti bylo vypočteno, že každá vlna vzdutého moře při pobřeží Velké Británie má nepřetržitě po celý rok na jeden metr své délky výkon 50 až 80 kWh.

Na těchto základních a i na dalších, podružnějších vlastnostech závisí a přímo z nich vyplývají možnosti jejich energetického využití [10].

3.6.1 Elektrárny pro využití mořského příboje

Síla příboje při větších bouřkách je až neuvěřitelná, přesto je zatím velmi málo používána - v místech silného příboje se nenalézají velká města a ani se nestaví žádné velké průmyslové podniky. Příbojová hydroelektrárna na pobřeží Bretaně s generátory umístěnými pod mořskou hladinou měla jen malý úspěch.

3.6.2 Energie mořských proudů

Cirkulace vodních mas ve světových oceánech a mořích je nejen periodická, ale uchovává svůj směr a rychlost. Stabilní proudy jsou součástí celooceánské cirkulace. Energetické využití těchto mořských proudů zůstává zatím ve stavu úvah a studií. Jako příklad lze uvést návrh na energetické využití části Golfského proudu. V projektu se uvažuje o využití velkých turbín se dvěma lopatkami oběžného kola. Turbíny mají být upevněny ocelovými lany k těžkým kotvám v hloubce 30 m až 130 m pod hladinou. Všechny projekty využívání mořských proudů s sebou však nesou velké riziko. Mohlo by dojít ke zpomalení Golfského proudu a možné katastrofické důsledky se dají stěží odhadnout.

3.6.3 Přílivové elektrárny

Příliv a odliv je důsledkem působení slapových sil Měsíce a Slunce. Na výšku přílivu a odlivu má zásadní vliv tvar pobřeží (nejvyšší známý příliv je u Nového Skotska v USA o plných 20 m). Chod slapových sil, a tím přílivů a odlivů, není pravidelný. Při stavbě přílivových elektráren je třeba přihlížet ke všem vlastnostem toho či onoho místa a ke všem nepravidlostem, které s sebou nese [21].

3.7 Energie z tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla jsou zařízení, která umožňují odnímat teplo okolnímu prostředí, převádět je na vyšší teplotní hladinu a předávat ho cíleně pro potřeby vytápění nebo pro ohřev teplé užitkové vody. Tepelná čerpadla neprodukují vyhořelé palivo, jaderný odpad, jde o zcela bezodpadovou technologii.

3.7.1 Princip tepelného čerpadla

Principem tepelného čerpadla je uzavřený chladicí okruh (obdobně jako u chladničky), jímž se teplo na jedné straně odebírá a na druhé předává. Tepelné čerpadlo ochlazuje například vzduch, půdu nebo podzemní vodu. Teplo odebrané těmito zdroji předává do topných systémů.

Činnost tepelného čerpadla využívá fyzikální jevy spojené se změnou skupenství pracovní látky - chladiva. Ve výparníku tepelného čerpadla chladivo při nízkém tlaku a teplotě odnímá teplo zdroji nízkopotenciálního tepla, dochází k varu. Páry chladiva jsou stlačeny, zahřívají se a v kondenzátoru předávají kondenzační teplo ohřívané látce. Tím se opět ochlazují a zkapalňují. Celý oběh je uzavřen odvodem chladiva do výparníku přes expanzní ventil, který snižuje tlak kapalného chladiva.

Tepelné čerpadlo dokáže odebrat teplo z okolního vzduchu, odpadního vzduchu, povrchových vod, půdy, vrtů i z podzemní vody. Využitelným zdrojem je i odpadní teplo technologických procesů [18].

4 Využití alternativních energetických zdrojů v ČR

Státní energetická koncepce byla schválena vládou ČR dne 10. 3. 2004. Koncepce definuje priority a cíle České republiky v energetickém sektoru a popisuje konkrétní realizační nástroje energetické politiky státu. Součástí koncepce je výhled do roku 2030.

Důležitou událostí byl náš vstup do Evropské Unie k 1. dubnu 2004 a z toho vyplývající plnění závazků vycházejících z principů koordinované energetické politiky EU. V souladu se záměrem EU je nutné využít optimálně obnovitelných zdrojů energie k posílení nezávislosti na vnějších zdrojích, ke zvýšení spolehlivosti energetických systémů, ke snížení nepříznivého vlivu energetiky na životní prostředí, k řešení problémů ochrany krajiny a řešení problémů sociálních včetně zaměstnanosti. Podíl předpokládaného využití obnovitelných zdrojů energie je významný a tempa růstu výroby elektřiny a tepelné energie jsou mimořádně vysoká. Koncepce počítá se zpracováním důkladné a průkazné analýzy potenciálu jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů energie v ČR. Dále je nutné stanovit konkrétní strategii vycházející z průkazného ekonomického hodnocení a navrhnout případně další opatření a nástroje k prosazení předpokládaných trendů. Strategie musí zahrnout i podmínky a aktivity v zemědělství, lesnictví, petrochemii a v dalších odvětvích, které vytvoří podmínky pro pěstování biomasy, produkci bioplynu, biopaliv apod. Při přípravě těchto materiálů je nutné spolupracovat s orgány regionální samosprávy.

tabulka 1: Pravděpodobná výše a struktura výroby elektřiny zakotvená ve státní energetické koncepci

TWh	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektřina celkem	73,73	78,20	82,37	80,85	84,95	87,49	89,17
• z toho obnovitelné zdroje	1,71	4,16	8,17	9,84	11,58	14,20	15,06
Biomasa	0,01	1,60	4,86	6,32	7,81	10,25	10,96
MVE	0,52	0,80	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Vítr	0,01	0,57	0,93	1,01	1,25	1,44	1,44
Fotovoltaika	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Bioplyn	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,16

Zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímeck Petr, *Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007*

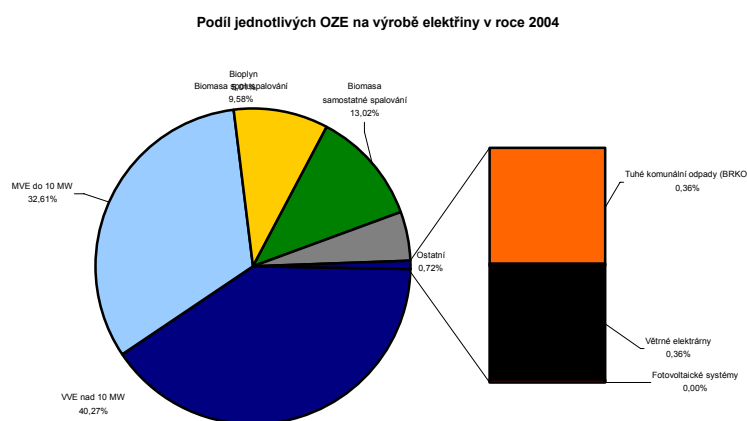
tabulka 2: Plnění indikativních cílů státní energetické koncepce

% z btto spotřeby elektřiny	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Obnovitelné zdroje	2,7	6,2	11,3	12,1	12,9	15,4	16,8

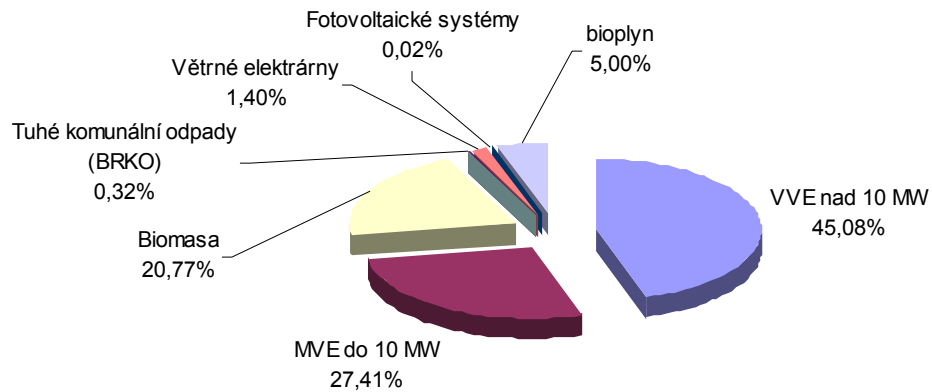
Zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímek Petr, *Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007*

Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů (OZE) se v roce 2006 podílela na tuzemské hrubé spotřebě elektřiny 4,91 %. Na celkové tuzemské hrubé výrobě elektřiny se hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů podílela 4,17 %.

Nejvyšší výroba elektřiny z OZE byla v roce 2006 realizována z vodních elektráren (2 551 GWh). Následuje biomasa (731 GWh). Za významnější zdroj elektřiny z obnovitelných zdrojů lze ještě považovat využívání bioplynu (176 GWh). Větrné elektrárny (49,4 GWh) a spalovny odpadů (11,3 GWh) mají jen marginální význam. Výroba elektřiny ve fotovoltaických systémech má stále jen demonstrační charakter (0,54 GWh) [1].



Obrázek 6: Podíl jednotlivých obnovitelných energetických zdrojů na výrobě elektřiny v roce 2004 v %, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímek Petr, *Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007*



Obrázek 7: Podíl jednotlivých obnovitelných energetických zdrojů na výrobě elektřiny v roce 2004 v %, zdroj: Ing. Bařinka Radim, Ing. Klímek Petr, Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice, ČEZ, 2007

4.1 Vodní energie v ČR

I když v ČR nejsou přírodní poměry pro budování velkých vodních energetických děl ideální, hrají v rámci obnovitelných zdrojů u nás vodní elektrárny prim. Naše toky nemají potřebný spád ani dostatečné množství vody. Proto je podíl výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na celkové výrobě v ČR poměrně nízký. Významným posláním vodních elektráren v ČR je však sloužit jako doplňkový zdroj výroby elektrické energie a využívat především své schopnosti rychlého najetí na velký výkon a tedy operativního vyrovnání okamžité energetické bilance v elektrizační soustavě ČR.

V českých zemích má využívání vodní energie dlouholetou tradici. Nejstarším zařízením tohoto typu v Čechách byla vodní elektrárna v Písku, vybudovaná v roce 1888. Byla zřízena v návaznosti na velký úspěch propagačního osvětlení centra města Františkem Křížikem 23. června 1887. (Písek se stal prvním městem v Čechách se stálým veřejným elektrickým osvětlením).

Podle metodiky EU se přečerpávací vodní elektrárny a malé vodní elektrárny s instalovaným výkonem nad 10 MW mezi zařízení vyrábějící elektřinu z obnovitelných zdrojů nepočítají, nicméně z hlediska jejich významu pro elektroenergetiku ČR a především pro svůj přínos k zachování životního prostředí jsou i ony předmětem zájmu [20].

4.2 Sluneční energie v ČR

V průběhu poslední dekády 20. století bylo využívání fotovoltaických systémů v České republice spíše sporadické. Praktické aplikace byly téměř výhradně zaměřeny na malé ostrovní systémy pro nezávislé napájení objektů a zařízení v lokalitách bez připojení k rozvodné síti. Jednalo se vesměs o soukromé rekreační chaty, ve kterých fotovoltaický systém poskytuje možnost napájet osvětlení a drobné elektrické spotřebiče. Systém je v takovém případě sestaven většinou z jednoho solárního panelu (10–100 W), akumulátorové baterie a regulátoru dobíjení. V některých případech bývá systém doplněn střídačem, který umožňuje připojit i běžné síťové spotřebiče. Větší aplikací tohoto charakteru je například fotovoltaický systém s výkonem 370 W pro napájení osvětlení horské chaty.

Na ulicích některých měst (např. Brno a Ostrava) byly nainstalovány parkovací automaty napájené z malých solárních panelů. V několika málo případech byly solární panely použity pro napájení měřicích, registračních a komunikačních zařízení instalovaných v terénu, kde se možnost přivedení elektrické sítě jevila velmi problematickou, až takřka nemožnou.

Fotovoltaické panely a komponenty byly nabízeny několika málo prodejci jako zdroje nezávislého napájení pro kempink a jachting. Mezi první větší systémy v ČR patří spíše ukázkové systémy bez připojení k rozvodné síti.

Prvními dvěma většími FV systémy na budovách připojenými k rozvodné síti jsou fotovoltaické instalace na Vysoké škole báňské v Ostravě a na MFF University Karlovy v Praze v Tróji. Obě dvě pole solárních panelů o ploše 200 m² jsou přisazena ke stěně technologického podlaží na střešních terasách budov obou vysokých škol. Plocha panelů s modrými solárními články je ve sklonu 35 ° s orientací na jih. Celkový výkon ostravského i pražského systému je 20 kW a energie je dodávána do rozvodné sítě.

K větším systémům z poslední doby patří dvě FV instalace rovněž umístěné na budovách vysokých škol, každá s instalovaným výkonem 40Kw [1].

4.3 Větrná energie

Energie větru je v České republice v drtivé většině využívána k výrobě elektřiny určené k dodávkám do rozvodné sítě. Elektrárny s malým instalovaným výkonem slouží též pro vlastní potřebu majitele, jedná se však spíše o ojedinělé instalace.

Do konce roku 2006 bylo na území ČR instalováno 43,5 MW větrných elektráren. Největší nárůst instalovaného výkonu byl mezi léty 2005 až 2006. V tomto období se celkový instalovaný výkon téměř zdvojnásobil. V roce 2006 bylo uvedeno do provozu 45 projektů o celkovém výkonu 18,5 MW. Hrubá výroba z těchto zdrojů činí 49,4 GWh, tj. o 27,9 GWh více než v roce 2005 [1].

4.4 Energie z biomasy

Biomasa má v podmínkách ČR největší technicky využitelný potenciál z obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny i tepla. Využívání biomasy je tradiční, hlavně v oblasti výroby tepla. Elektřina vyrobená z biomasy nemá problémy se stabilitou dodávek a stabilitu lze dále maximalizovat současným využíváním biomasy s fosilními palivy. Avšak biomasa má své limity. Jedná se především o dopravní dostupnost. Pěstování biomasy k energetickým účelům je efektivní pouze v okruhu do 50 km od uvažovaného využití. Dále je biomasa limitována rozlohou půdy danou tzv. potravinovou bezpečností.

Energetickým využíváním biomasy se rozumí spalování dřevní nebo rostlinné hmoty včetně celulózových výluhů, a to jak samostatně, nebo společně s fosilními palivy za účelem výroby elektřiny a nebo tepla. Pro výrobu elektřiny byly v roce 2006 využívány následující druhy biomasy: piliny, kůra, štěpky, dřevní odpad, rostlinné materiály, pelety, celulózové výluhy [21].

4.5 Podpora obnovitelných zdrojů

4.5.1 Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů

Dne 1.8.2005 nabyl účinnosti zákon č.180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, který přinesl jistotu dlouhodobé a stabilní podpory nutné pro podnikatelská rozhodnutí.

Tento zákon zavedl od 1.1.2006 nový systém podpory, jehož základními znaky jsou:

- 1) garance výnosů z jednotky vyrobené elektřiny po dobu 15 let od uvedení do provozu,
- 2) nárok na připojení zařízení na výrobu elektřiny z OZE do elektrizační soustavy,
- 3) možnost volby mezi dvěma systémy podpory.

Minimální výkupní ceny – umožňuje veškerou vyrobenou elektřinu prodat provozovateli příslušné distribuční soustavy.

Zelené bonusy (příplatky k tržní ceně elektřiny) – umožňuje uplatnit elektřinu vyrobenou z obnovitelných zdrojů na jednotném trhu s elektřinou.

- 1) podpora elektřiny užitá pro vlastní potřebu (nedodaná do elektrizační soustavy),
- 2) zachování úrovně výkupních cen pro již provozovaná zařízení po dobu 15 let,
- 3) maximální meziroční pokles výkupních cen elektřiny pro nová zařízení 5% .

4.5.2 Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie

Investoři do výroby elektřiny z OZE mají možnost získat podporu ze Státního programu na podporu úspor energie a využití OZE. Dotace z části A programu (gesce MPO) může činit až 30 % investičních nákladů, nejvýše 2,8 mil. Kč. Dotace z části B programu (gesce MŽP) může u obcí a neziskového sektoru činit až 90% ze základu pro výpočet podpory. V roce 2006 byla z prostředků MPO a MŽP poskytnuta dotace na podporu výroby elektřiny z OZE ve výši 31,3 mil. Kč Byl instalován elektrický výkon 1,2 MW a roční výroba elektřiny byla vyčíslena na 7,1 GWh/rok.

4.5.3 Strukturální fondy EU

Investoři do výroby elektřiny z OZE měli od 1. 5. 2004 možnost získat podporu ze strukturálních fondů EU. Ta se uskutečňovala prostřednictvím dvou následujících operačních programů.

Operační program Průmysl a podnikání (MPO)

Součástí operačního programu pro roky 2004 až 2006 byl dotační program Obnovitelné zdroje energie určený pro malé a středních podnikatele se záměrem využívat obnovitelné zdroje energie. Program byl zaměřen na výstavbu, obnovu nebo rekonstrukci zařízení na využívání OZE, na zavádění technologií výroby a výrobních zařízení s nízkou energetickou náročností a minimálními dopady na ekologii a využívajícími zařízení pro výrobu energie z OZE, na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající OZE. Dotace může činit až 46 % investičních nákladů, nejvýše 30 mil. Kč. V roce 2006 bylo schváleno podpořit 55 projektů s celkovými investičními náklady 1,817 mld. Kč, projektovaným elektrickým výkonem 32,25 MWi a očekávanou roční výrobou elektřiny 140,1 GWh. Dotace, která se vyplácí až po realizaci projektu, budou činit 641 mil. Kč.

tabulka 3: Investiční podpora výroby elektřiny z OZE v rámci operačního programu v roce 2006

	Počet projektů	Náklady	Dotace	Výroba tepla	Výroba elektřiny	Inst. výkon elektrický
	(-)	(tis.Kč)	(tis. Kč)	(GJ/rok)	(MWh/rok)	(kW)
Malé vodní elektrárny	27	599 151	216 348	-	58 742	13 919
Větrné elektrárny	5	256 177	73 744	-	16 143	7 500
Fotovoltaika	4	260 002	89 904	-	1 807	1 800
Kogenerace – biomasa*)	3	75 225	26 193	3 528	15 023	1 894
Kogenerace – bioplyn**)	16	626 424	234 715	42 644	48 367	7 137
Celkem	55	1 816 979	640 904	46 172	140 082	32 250
<i>Vysvětlivky:</i>						
*) je zahrnuta i kondenzační elektrárna na výrobu elektřiny z biomasy						
**) je zahrnuta i výroba elektřiny ze skládek komunálních odpadů						

Zdroj: Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2006 [online]. 2007 [cit. 2008-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://download.mpo.cz/get/34085/38234/438586/priloha001.doc>>.

Operační program Infrastruktura (MŽP)

Součástí operačního programu pro roky 2004 až 2006 je dotační program Využívání obnovitelných zdrojů energie určený pro právnické osoby, které jsou založeny k nepodnikatelským účelům. Program je zaměřen na rekonstrukci a stavbu elektráren využívajících k výrobě elektrické energie biomasu nebo jiné obnovitelné zdroje energie, na změny stávajících systémů na systémy využívající obnovitelné zdroje energie (např. tepelná čerpadla, aj.), na využití obnovitelných zdrojů energie

pro dodávky tepla z obecních kotelen, na výstavbu kombinovaných zdrojů elektrické a tepelné energie využívajících biomasu a bioplyn. Dotace z ERDF (Evropský fond pro regionální rozvoj) může činit až 75% ze základu pro výpočet podpory (způsobilé náklady) nejvýše však ekvivalent 10 mil. EUR. K tomu lze akci kofinancovat ze SFŽP do celkové výše 90%. Na projektovou dokumentaci lze získat z prostředků SFŽP dotaci do 50% uznaných nákladů max. však do 3% ze základu pro výpočet podpory pro investici a to max. do 3 mil. Kč. Pro období 2004 – 2006 jsou celkové zdroje ze ERDF na Prioritu 3: Zlepšení environmentální infrastruktury celkem 142 mil. EUR, z čehož je na Opatření 3.3 – Zlepšování infrastruktury ochrany ovzduší (OZE je součástí Opatření 3.3.) vyčleněno 44,1 mil. EUR z veřejných zdrojů (ERDF 30,9 mil. EUR + rozpočty obcí 7,9 mil. EUR + SFŽP 5,3 mil. EUR).

4.5.4 Podpora pěstování energetických bylin v zemědělském sektoru

Program 1. U. – Podpora pěstování bylin pro energetické využití pro rok 2007 byl zařazen do národního programu podpor, tzv. Zásad, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotací pro rok 2007 na základě § 2 a § 2d zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství. Cílem tohoto programu je podpora založení a údržby porostů bylin pro energetické využití ve výši 3000 Kč/ha. V programu stanové energetické byliny musí být na orné půdě cíleně pěstovány pro energetické využití. V roce 2007 bylo energetickými bylinami oseto 1771 ha a vyplaceno cca 5 314 tis. Kč.

Podpora pěstování energetických plodin, tzv. uhlíkový kredit, vychází z Nařízení Rady (ES) č. 1782/2003 a je poskytována ve všech zemích EU ve výši 45 EUR/ha pro jakoukoliv plodinu, která bude energeticky využita. Její podmínky upravuje nařízení vlády č. 80 ze dne 11. dubna 2007, o stanovení některých podmínek poskytování platby pro pěstování energetických plodin. K pěstování plodin pro energetické využití musí být užitá souvislá plocha orné půdy o minimální výměře plochy 1 ha. Energetická plodina musí být pěstována na pozemku v daném roce jako hlavní plodina. Ke konci srpna 2007 byly evidovány žádosti o podporu pěstování energetických plodin na cca 59 920 ha [21].

5 Realizace projektu na využití biomasy v Kněžicích

5.1 Důvody realizace

Spousta obcí v České republice řeší dlouhodobé problémy. Část se musí vypořádat s programem plynofikace, protože v průběhu budování sítě narostly ceny zemního plynu na takovou úroveň, že řada obyvatel se vrací k topení uhlím, dřevem a bohužel i různým komunálním odpadem. Dalším investičním problémem jsou čističky odpadních vod, které musí zbavit vodu fosforu, který se do ní dostává z různých pracích prášků apod. což mnohé obecní čističky neumí.

Tato povinnost se nevyhnula ani malé obci Kněžice na Nymbursku, která má necelých 400 trvale žijících obyvatel a 149 trvale obydlených objektů. Další objekty jsou budovy občanské vybavenosti a provozovny drobného podnikání. Obec Kněžice do té doby ještě nebyla zahrnuta do programu plynofikace a neměla ani obecní splaškovou kanalizaci ani čističku. Toto byl popud k projektu, který prošel mnohými změnami až dozrál v zásadní rozhodnutí stavět čističku, kanalizaci a nebo se pustit do zatím ojedinělé investice výstavby bioplynové stanice, která by řešila zpracování komunálního odpadu, výrobu tepla pro téměř celou obec za přijatelné ceny a ještě zisk z prodeje vyrobené a do sítě dodávané elektrické energie a nepominutelné pozitivní environmentální dopady na celou oblast.

5.2 Projekt

Objekt je složen z bioplynové stanice s kogenerační jednotkou, z haly pro peletizační linku na výrobu topných pelet z biomasy a výtopy na spalování slámy a dřevního odpadu. V obci je vybudován teplovodní rozvod tepla a přes předávací stanice v jednotlivých objektech se celoročně dodává z kotelny a z bioplynové stanice teplo pro vytápění a pro ohřev teplé užitkové vody do 92 % domů v obci.

Většina domů v obci má vytápění a celoroční ohřev TUV pouze z alternativních zdrojů, obec také vyrábí a prodává elektřinu z bioplynu a topné pelety z biomasy. V bioplynové stanici se likvidují a využívají odpadní splaškové vody z obce a kejda ze zemědělské farmy a za úplaty i hygienicky rizikový odpad z cizích jatek a stravoven. Výhodou je, že jediným odpadem z bioplynové stanice je kvalitní hnojivo pro zemědělské využití.

Chod soustavy včetně bioplynové stanice, kotelny a předávacích stanic je zcela automatický, včetně dálkového hlášení poruch. Zařízení kotelny a bioplynové stanice potřebuje dozor pouze 1x za 8 hodin provozu, plánovanou údržbu a servis a případně zásahy při poruchách. Ve větší míře je potřeba práce obsluhy jen při manipulaci s palivem a surovinami při příjmu a při jejich přípravě ke zpracování, při manipulaci s popelem z kotlů a při vyskladňování hnojiva z bioplynové stanice.

Materiálem pro fungování stanice je především organický odpad z místní zemědělské farmy, kejda hospodářských zvířat, ale i závadná a stará biomasa (siláž, traviny, šrot a podobně). Dále zpracuje a ekologicky naprosto nezávadně likviduje svážený obsah septiků a žump z Kněžic a okolí. V tomto byl ze začátku fungování projektu problém. Obyvatelé si stěžovali na zápach. Avšak i toto bylo později vyřešeno. Další surovinou pro bioplynovou stanici je záměrně pěstovaná biomasa, například kukuřice a jeteloviny. Stanice je vybavena i tepelnou hygienizací rizikových vstupních surovin a je tudíž schopna zpracovávat a ekologicky likvidovat zbytky jídel z restauračních zařízení a odpady z jatek. Všechny tyto vstupní suroviny se po průchodu bioplynovým reaktorem promění v biologicky a hygienicky nezávadné hnojivo. To se bude skladovat ve skladovacích nádržích stanice a ve vhodných agrotechnických lhůtách se bude vyvážet na zemědělské pozemky. Vznikající bioplyn je trvale spalován v kogenerační jednotce, která vyrábí elektřinu a teplo. Elektřina z jednotky se za regulované ceny prodává do elektrizační sítě. Teplo z jednotky se z menší části využije pro ohřev fermentoru a veškeré zbylé teplo se trvale dodává do rozvodu tepla v obci.

Obec Kněžice vyrábí cca 2 388 MWh elektřiny za rok, kogenerační jednotka dodá 5 367 GJ do teplovodů, 1 kotel slámy vyrobí 6 244 GJ /rok a 2. kotel štěpky dodá 3 650 GJ/rok.

5.3 Realizace projektu

Následovaly další kroky: vypracovat projekt, podat ho v rámci programu Infrastruktura financovaného s fondů Evropské unie, najít investora, uzavřít smlouvy s firmami, které se budováním bioplynových stanic u nás zabývají, přesvědčit spoluobčany a rozkopat celou vesnici a postavit celé dílo za zhruba 120 milionů korun.

Finální investice nakonec činila 135 milionů korun. Náklady byly financovány takto: dotace Evropské unie z Operačního programu Infrastruktura pro životní prostředí

čítaly 83 717 000 Kč. 11 162 000 Kč bylo obdrženo od Státního fondu životního prostředí, ale pouze daně činily zhruba 25 milionů. Na zbytek částky si vzala obec úvěr v hodnotě 40mil. Kč na 15 let u Komerční banky. Z toho 25 mil. má fixaci na úrok 3,44% p.a a zbytek pohyblivou úrokovou sazbu 5,6%.

Stavební práce byly zahájeny v listopadu 2005 firmou Skanska, a.s.. Roku 2006 v červenci byla uvedena do provozu bioplynová stanice, celý komplex v říjnu. Z toho stavební náklady (teplovody, budovy, skladovací jímky, komunikace) činily cca 90 mil. Projekt slavnostně otevřel v pondělí 4. prosince 2006 hejtman Středočeského kraje Petr Bendl s kněžickým starostou Milanem Kazdou.

5.4 Přínosy projektu Kněžice

Spousta přínosů již byla zmíněna v předešlém textu. Proto na závěr jen ty hlavní.

Ekologické přínosy projektu Kněžice spočívají v úspoře fosilních paliv a snížení škodlivých emisí. Jak již bylo řečeno téměř celá obec využívá energii z projektu. Jak sám starosta vysvětluje, obyvatelům se topit uhlím ani nevyplatí. Zatímco jeden gigajoul z uhlí vyjde na 300 až 330 korun, ze stanice na 270 korun.

Dalším neméně důležitým přínosem je i soběstačnost obce, o které se mluvilo především na začátku roku 2009, kdy Rusko přestalo dodávat zemní plyn.

Nakonec i proto obec 1.10. 2007 získala prestižní Evropskou cenu za energetickou efektivnost. EEA je cena za dosažení úsporných energetických cílů udělovaná obcím s podporou Evropské komise v rámci programu BALANCE.



Obrázek 8: Bioplynová stanice, zdroj: Autor



Obrázek 9: Bioplynová stanice, zdroj: Autor



Obrázek 10: Kogenerační jednotka , zdroj: Autor



Obrázek 11: Celý objekt Kněžice, zdroj: Autor

Závěr

Většina z nás pokud uslyší pojem „alternativní zdroje energie“, představí si velké větrné, vodní elektrárny apod. Bohužel málokdo si uvědomí, že výhody obnovitelných zdrojů může využívat téměř každý z nás, k dispozici jsou relativně dostupná zařízení pro získávání čisté energie ve formě tepla, které lze využít pro vytápění administrativní budovy, rodinného domu, bazénu či ohřev TUV. Výhodou využití alternativních zdrojů energie v domácnosti není jen šetrnost k přírodě, nýbrž i ekonomická úspornost. Alternativní zdroje jsou schopny dodávat teplo s podstatně nižšími náklady než klasické zdroje tepla.

Tato práce by měla každého inspirovat v zamyšlení se nad problémem klasických paliv a výroby energie spojené s narušováním a poškozováním přírody oproti alternativním zdrojům energie, které přírodu v naprosté většině případů naopak nepoškozují a navíc mají velký potenciál.

Bakalářská práce popisuje energetiku ve světě a u nás – ať už se jedná o trh s elektřinou, plynem apod. Dále popisuje alternativní zdroje energie, jejich výhody a nevýhody, principy fungování a jinak. Můžeme se dozvědět informace týkající se energie vody, geotermální energie, spalování biomasy, energie větru, energie slunečního záření, využití tepelných čerpadel a energie příboje a přílivu oceánů. Předposlední kapitola pojednává o využití alternativních energetických zdrojích v České republice. Zabývá se zejména energií ze slunce, z vody, větru a biomasy. Součástí této kapitoly je i podpora obnovitelných zdrojů ze strany státu. Poslední kapitola je věnována realizaci projektu na využití biomasy v obci Kněžice.

Po nastudování informací týkající se celosvětové energetiky a seznámení se s projektem samostatné energetické jednotky obce Kněžice jsem zjistila, že čím dál více je aktuální téma obnovitelné zdroje energie. Zásoby klasických zdrojů energie jako např. uhlí a ropa rychle klesají, ale bohužel znečištění přírody z těchto zdrojů stoupá závratnou rychlostí. Naproti tomu obnovitelné zdroje energie nám nabízejí velmi výhodnou alternativu – některé jsou takřka nevyčerpatelné a tudíž se nemůže stát, že bychom o ně přišli a navíc šetří už tak dost porušenou přírodu.

Myslím si, že tato práce by mohla být přínosem pro všechny, které toto téma zajímá a není jim lhostejná současná situace a to jak z hlediska omezených tradičních zdrojů energie, tak z pohledu ochrany přírody. Byla bych ráda, kdyby tato práce

pomohla při realizaci jakéhokoliv projektu týkajícího se alternativních zdrojů energie, ať už se dotýká domácnosti či například obce.

Podle mého názoru byly splněny cíle mé bakalářské práce – jednak popsat alternativní zdroje, jejich princip a využití. A dále pak ukázat a zhodnotit jak takový projekt zaměřený na obnovitelné zdroje energie může vypadat.

Použitá literatura:

Knihy:

1. Ing. Bařinka Radim, Ing. Klimek Petr, *Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice*, ČEZ, 2007
2. Jevič Petr, Kára Jaroslav, Pastorek Zdeněk, *Biomasa- obnovitelný zdroj energie*, FCC Public, 2004, ISBN 80-86534-06-5
3. Otava Bořek, *Energie z obnovitelných zdrojů*, ČEZ, 2004
4. Pisko Jan, *Energie ze všech stran*, ČEZ, 2003
5. RNDr. Štekl Josef, Csc., *Obnovitelné zdroje a možnost jejich uplatnění v České republice*, ČEZ, 2007

Internet:

6. KUPKA, Václav. *Analýzy : Česká energetika a některé mýty [online]. Praha : Český statistický úřad, c2009 [cit. 2009-01-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/ckta010609.doc>>.*
7. POUČEK, Jan. *Očekávaný vývoj světové energetiky podle IEA [online]. [2008] [cit. 2009-02-26]. Dostupný z WWW: <http://www.volny.cz/casopis.energetika/e_1206_1.html>.*
8. ŠTĚPÁN, Vladimír, GAVOR, Jiří. *Vývoj světových energetických trhů, ceny, dostupnost, dopady na ČR a nová možná řešení. [online]. 2008 [cit. 2008-12-17]. Dostupný z WWW: <http://www.vlada.cz/assets/ppov/nezavisla-energeticka-komise/aktuality/prednaska_gavor_stepan_bezpecnost.ppt>.*
9. *Energetická budoucnost vzájemně propojeného světa : 20. světový energetický kongres wec [online]. EK WEC/ČR, 2007 [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.wec.cz/cz/dokumenty/20wec2007/20.%20Svetovy%20kongres%20WEC.pdf>>.*
10. *Energie přílivu a příboje oceánů [online]. 2008 [cit. 2009-01-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/energie-prilivu-priboje.htm>>.*
11. *Fungování větrných elektráren : Jak funguje větrná elektrárna [online]. c2009 [cit. 2009-02-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/energie-a-zivotni>>.*

- prostredi/energie-z-obnovitelnych-zdroju/vitr/flash-model-jak-funguje-vetrna-elektrarna.html>.
12. *Informace o Energetickém regulačním úřadu* [online]. 2007-2009 [cit. 2008-11-29]. Dostupný z WWW: <http://www.eru.cz/dias-read_article.php?articleId=52>.
 13. *Key world energy statistics* [online]. Paris : International Energy Agency, 2008 [cit. 2008-12-14]. Dostupný z WWW: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf>.
 14. *Podíl jaderné energie celosvětově klesá, v ČR naopak* [online]. 2007 , 21.11.2007 [cit. 2009-03-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2058635>>.
 15. *Princip fungování vodních elektráren : Jak funguje vodní elektrárna* [online]. c2009 [cit. 2009-03-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/energie-a-zivotni-prostredi/energie-z-obnovitelnych-zdroju/voda/flash-model-jak-funguje-vodni-elektrarna.html>>.
 16. *Regulace energetiky v ČR a v EU* [online]. [2008] [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.energetika-eu.cz/regulace-energetiky-cr-eu.htm>>.
 17. *Rozvoj jaderných elektráren ČEZ a. s., v roce 2007* [online]. [2008] [cit. 2009-02-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/rocni-zprava-je-2007.pdf>>.
 18. *Tepelná čerpadla, elektrárna OTEC* [online]. [2009] [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/tepelna-cerpadla-otec.htm>>.
 19. *Vodní elektrárny, geotermální energie* [online]. [2009] [cit. 2009-02-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/vodni-geotermalni-energie.htm>>.
 20. *Využívání vodní energie v ČR : Informace o vodní energetice* [online]. 2009 [cit. 2009-01-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/energie-a-zivotni-prostredi/energie-z-obnovitelnych-zdroju/voda/informace-o-vodni-energetice.html>>.

21. *Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2006* [online]. 2007 [cit. 2008-11-29]. Dostupný z WWW:
<<http://download.mpo.cz/get/34085/38234/438586/priloha001.doc>>.