

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra humanitních věd



Diplomová práce

Obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj

Bc. Jiří Kovačičin

© 2014 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra humanitních věd
Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kovačičin Jiří

Veřejná správa a regionální rozvoj Jičín

Název práce

Obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj

Anglický název

Renewable energy sources and regional development

Cíle práce

Cílem této diplomové práce je nalézt obce, které realizovaly projekty zaměřené na obnovitelné zdroje. Získat informace o projektech a po jejich vyhodnocení stanovit hlavní přínosy a rizika těchto projektů, ale také nastínit jejich vliv na obec a regionální rozvoj.

Metodika

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části je použita především deskriptivní metoda, pomocí které jsou popsány druhy obnovitelných zdrojů, základní pojmy a další informace nutné u uvedení čtenáře do problematiky obnovitelných zdrojů.

V praktické části, je vybrán soubor obcí, které realizovaly projekty v oblasti obnovitelných zdrojů energie. V souboru obcí jsou zastoupeny obce s několika technologiemi využívání obnovitelných zdrojů energie. Informace o realizovaných projektech jsou získány od respondentů tj. převážně od starostů a dalších zástupců obcí, kteří většinou stáli u projektů od samého počátku, znají jejich historii, problémy a mají přehled o dopadech na obec. Dále byla použita metoda komparace nejčastěji použitých obnovitelných zdrojů energií a byly shrnuty hlavní výhody, nevýhody a případná rizika těchto zdrojů.

Harmonogram zpracování

úvod, cíl a metodika - 06/2012

teoretická část - 10/2012

empirická část - 02/2013

Rozsah textové části

60 - 80 stran

Klíčová slova

Obnovitelné zdroje energie, alternativní zdroje energie, regionální rozvoj, energetická nezávislost

Doporučené zdroje informací

MURTINGER, Karel, Jiří BERANOVSKÝ a Milan TOMEŠ. Fotovoltaika, elektřina ze slunce. 2. vyd. Brno: ERA, 2008, vii, 81 s. ISBN 978-80-7366-133-5.

MURTINGER, Karel a Jiří BERANOVSKÝ. Energie z biomasy. 1. vyd. Brno: EkoWATT, 2011. Stavíme. ISBN 978-802-5129-166.

MUSIL, Petr. Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, xiii, 204 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-807-4001-123.

SMRŽ, Milan. Cesta k energetické svobodě: impulz k přeměně energetiky a hospodářství do udržitelné formy. Brno: WISE, 2007.

SRDEČNÝ, Karel. Obnovitelné zdroje energie: Ekonomika a možnosti podpory. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2009, 31 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.

Vedoucí práce

Kment Petr, RNDr., PhD.

Termín odevzdání

listopad 2013


prof. Ing. PhDr. Věra Majerová, CSc.
Vedoucí katedry




prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

V Praze dne 10.9.2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj" jsem vypracoval 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 uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.3.2014

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval RNDr. Petru Kmentovi, Ph.D. za metodickou pomoc a odborné vedení při zpracování diplomové práce a dále zástupcům obcí za poskytnuté informace, které byly použity při zpracování této práce.

Obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj

Renewable Energy Sources and Regional Development

Souhrn

Předmětem diplomové práce jsou obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj. První část této práce se zabývá shrnutím nejvyužívanějších obnovitelných zdrojů energie na území České republiky a motivací obcí k jejich využití. V praktické části je vybrán soubor projektů zaměřených na obnovitelné zdroje energie, které byly obcemi v České republice realizovány. Jednotlivé projekty jsou popsány na základě informací získaných dotazníkovou metodou a rozhovory s respondenty z řad zástupců obcí. V závěru této práce je provedeno souhrnné hodnocení vybraných projektů včetně stanovení jejich hlavních přínosů, rizik a možného vlivu na rozvoj regionu.

Summary

The thesis deals with the renewable energy sources and regional development. The first part summarizes the most renewable energy sources available in the Czech Republic and the motivation of villages for their real use. The complex of projects focused on renewable energy sources where realized by villages in Czech Republic is processed in the practical part of thesis. For descriptions of individual projects were used the questionnaire surveys and interviews with representatives of villages. The summary of chosen project, their advantages, risks and possibility of influence for the regional development is described at the end of the thesis.

Klíčová slova: obnovitelné zdroje energie, alternativní zdroje, životní prostředí, větrná energie, vodní energie, solární energie, geotermální energie, biomasa, regionální rozvoj

Keywords: renewable energy sources, alternative sources, environment, wind power, water power, solar power, geothermal energy, biomass, regional development

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl práce a metodika	9
3. Teoretická východiska	11
3.1 Obnovitelné zdroje energie a jejich členění	11
3.1.1 Sluneční energie.....	12
3.1.2 Energie vodních toků	17
3.1.3 Větrná energie.....	21
3.1.4 Geotermální energie.....	26
3.1.5 Biomasa	30
3.1.6 Ostatní.....	37
3.2 Motivace k využití obnovitelných zdrojů	39
3.2.1 Potenciál obnovitelných zdrojů energie.....	40
3.2.2 Sociální a ekonomické přínosy	42
3.2.3 Energetická bezpečnost a soběstačnost.....	45
3.2.4 Životní prostředí	46
4. Praktická část	48
4.1 Projekty českých obcí a jejich praktické zkušenosti	48
4.1.1 Projekty obcí se zaměřením na produkci elektrické energie	48
4.1.1.1 FVE Hrušovany	48
4.1.1.2 FVE Bukovany	50
4.1.1.3 FVE Žďárec	50
4.1.1.4 FVE Kněžmost	51
4.1.1.5 MVE Břehy	51
4.1.1.6 VTE Karle	52
4.1.1.7 VTE Velká Kraš	53

4.1.1.8	VTE Jindřichovice pod Smrkem	54
4.1.2	Projekty obcí se zaměřením na produkci tepelné energie.....	56
4.1.2.1	Výtopna na biomasu Zdíkov	56
4.1.2.2	Výtopna na biomasu Besednice.....	58
4.1.2.3	Výtopna na biomasu Dříteň.....	58
4.1.2.4	Výtopna na biomasu Dešná	59
4.1.2.5	Výtopna na biomasu Všemyslice	60
4.1.2.6	Výtopna na biomasu Staré Město pod Landštejnem	61
4.1.2.7	Výtopna na biomasu Nová Pec.....	62
4.1.2.8	Výtopna na biomasu Bouzov.....	63
4.1.2.9	Výtopna na biomasu Jindřichovice pod Smrkem	64
4.1.2.10	Výtopna na biomasu Oldřichov v Hájích	64
4.1.2.11	Bioplynová stanice a výtopna na biomasu Kněžice	66
5.	Vyhodnocení vybraných projektů realizovaných obcemi	68
5.1	Vyhodnocení projektů se zaměřením na produkci elektrické energie	68
5.2	Vyhodnocení projektů se zaměřením na produkci tepelné energie	70
6.	Závěr	73
7.	Seznam použitých zdrojů.....	75
8.	Přílohy.....	78

Seznam použitých zkratk:

OZE – obnovitelný zdroj energie

FVE – fotovoltaická elektrárna

MVE – malá vodní elektrárna

VTE – větrná elektrárna

BS – bioplynová stanice

Kč – korun českých

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

kWp – kilowatt peak

kWh – kilowatthodina

TWh – terawatthodina

MW – megawatt

MJ – megajoul

DPH – daň z přidané hodnoty

CO₂ – oxid uhličitý

SFŽP – Státní fond životního prostředí

ERDF – Evropský fond regionálního rozvoje

1. Úvod

Tato práce přináší čtenáři přehled o možnostech OZE, uvádí jejich základní principy a důvody proč je vhodné je využívat. Dále práce zkoumá vybrané projekty využívajících OZE, které byly realizovány a to z pohledu ekonomiky, sociálních vazeb a přínosů či rizik pro daný region (zpravidla pro danou obec). Pro účel této práce byly vybrány projekty, které byly realizovány právě obcemi, a jsou tedy v jejich vlastnictví. Jedná se zejména o zařízení FVE, MVE, VTE, bioplynové stanice a kotelny na biomasu. Nejedná se o technické řešení projektů, ale spíše o širší pohled na jednotlivé využívané druhy a jejich dopady a vlivy na regionální rozvoj.

V posledních letech jsou OZE stále více populární a po zkušenostech z jiných lokalit s lepší dostupností technologií se stále více rozšiřují. Nejčastěji je v souvislosti s OZE zmiňována ekologie a potřeba nahradit stávající konvenční zdroje energií (ropa, uhlí, atomová energie). Již méně osob si uvědomuje další významné vlivy OZE, jako jsou nezávislost na centralizovaném zdroji energie, vlivy sociální, ekonomické a politické, které působí na společnost i regionální rozvoj.

Cílem práce bylo shrnout vybrané projekty OZE a zodpovědět na často kladené otázky problematiky OZE, jako je ekonomická výhodnost, ekologický zdroj vytápění a ochrana životního prostředí, vliv na rozvoj či udržitelnost. Zavádění projektů OZE velmi často provází nedůvěra a nejistota a nedostatek informací což stěžuje jejich rozšiřování.

Tím, že budeme své energetické potřeby více pokrývat OZE, můžeme výrazně přispět ke zpomalení postupného vyčerpávání neobnovitelných přírodních zdrojů. Oproti klasickým zdrojům při využívání OZE nevznikají jaderné odpady, škodlivé emise (zejména oxidů síry a dusíku, způsobující mimo jiné tzv. „kyselé deště“) a hlavně oxid uhličitý, který je spojován s tzv. skleníkovým efektem a hrozcími globálními klimatickými změnami. Obnovitelné zdroje jsou vesměs využívány decentralizovaně, čímž je omezena závislost na centralizované výrobě a dodávce energie ve velkých elektrárnách, teplárnách a výtopenách, a je zároveň i zvýšena bezpečnost a spolehlivost dodávky energie. V neposlední řadě může využití obnovitelných zdrojů energie mít i příznivé sociální dopady – vznikají nová pracovní místa při výrobě technologií na využití OZE a při přípravě a zpracování paliv

založených na obnovitelných zdrojích (pěstování energetických rostlin a plodin, výroba pelet apod.).¹

Zajímavé jsou i některé předpoklady dalšího vývoje struktury světové spotřeby energie. Poměrně hodně autorů se shoduje na tom, že konvenční zdroje energie (ropa a uhlí) se v příštích 50 letech téměř přestanou používat pro výrobu elektřiny, a to zejména ve vyspělých zemích. Nikoli však z důvodu jejich vyčerpání, ale spíše z důvodu rozšíření obnovitelných energetických zdrojů a dále pak z důvodu objevu zcela nového způsobu výroby a využití energie. Předpoklady také počítají, že se na světové energetické bilanci zvýší podíl ze zemního plynu, jaderné či vodní energie.²

¹ Příloha časopisu Komora.cz příručka Obnovitelné zdroje energie, Hospodářská komora České republiky, 2006, s. 2

² MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 29

2. Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je porovnání a zhodnocení vybraných projektů zaměřených na využívání obnovitelných zdrojů energií, které realizovaly vybrané obce v České republice, získat informace o těchto projektech a po jejich vyhodnocení určit hlavní přínosy a rizika nastínit jejich vliv na obec a regionální rozvoj.

Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část se zabývá vysvětlením základních pojmů, druhů obnovitelných zdrojů energií a dalších informací potřebných k uvedení čtenáře do předmětné problematiky, se kterou se dále setká v praktické části diplomové práce. Při studiu dokumentů tj. odborné literatury a důvěryhodných internetových zdrojů se ukázalo, že problematika jednotlivých obnovitelných zdrojů je velmi obsáhlá a pro účely této diplomové práce není možné je vzhledem k omezenému rozsahu detailně popisovat. Autoři ve studovaných materiálech se věnovali jednotlivým technologiím velmi detailně, proto byl výstup z dostupných informací upraven, tak aby odpovídal potřebám této práce, a dal čtenáři přehled o základním principu a možnostech obnovitelných zdrojů energií. Je však důležité, aby byl čtenář s problematikou seznámen, jelikož s uvedenými informacemi se bude nadále pracovat v praktické části.

Z pohledu metodiky je pro teoretickou část využívána především rešerše a analýza literatury a deskriptivní metoda. Mezi zdroje informací patří odborná literatura z oblasti obnovitelných zdrojů energie a regionálního rozvoje a internetové portály včetně vládních institucí, kterých se příslušná problematika týká.

V praktické části je vybrán soubor obcí, které realizovaly projekty zaměřené na obnovitelné zdroje energií. Výběr obcí byl proveden zejména na základě údajů Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, které provozuje prostřednictvím svých internetových stránek Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie. Dále byly využity informace dostupné v databázi udělených licencí Energetického regulačního úřadu a bylo provedeno rovněž hledání prostřednictvím internetových vyhledávačů. Výběr byl dále doplněn o informace dostupné z databáze BIOM, což je České sdružení pro biomasu, kde byly získány informace zejména o projektech výtopen a bioplynových stanic. Z dostupných projektů byly vybrány ty, které byly realizovány obcemi. Obcí se v této práci

rozumí obec, jako jeden z typů územně samosprávních celků tj. nebylo pracováno s projekty, které byly realizovány městysy, městy, statutárními městy či hlavním městem.

V souboru obcí jsou zastoupeny obce s několika nejčastějšími technologiemi pro využívání obnovitelných zdrojů energií. Informace o realizovaných projektech byly získávány od respondentů tj. zpravidla starostů ale i dalších zástupců dotčených obcí, kteří u projektů často stáli od samého počátku či mají jejich dobrou znalost včetně historie, hlavních problémů a mají přehled o vlivu na jejich obec.

Informace pro praktickou část byly získávány od respondentů metodou dotazníkového šetření a u vybraných obcí pomocí semistandardizovaného rozhovoru. Dotazníky i rozhovory byly anonymizovány, a pokud nebylo dohodnuto s respondentem jinak, nejsou v této práci uváděna konkrétní jména. Dotazníkové šetření proběhlo prostřednictvím e-mailové pošty a bylo adresováno na vedení obcí, které by mělo disponovat potřebnými informacemi k jednotlivým projektům. Právě e-mailová komunikace se následně ukázala u mnoha obcí jako problémová a bylo třeba ještě telefonicky požádat o vyplnění dotazníku a jeho odeslání. Po navrácení vyplněných dotazníků byly informace v případě potřeby doplňovány a konzultovány s respondenty telefonicky. Zejména otázky z dotazníku nebyly vždy zřejmě zcela pochopeny nebo bylo třeba požadované informace dožádat. U vytipovaných projektů byl proveden semistandardizovaný rozhovor, kde byly použity obdobné otázky jako u dotazníkového šetření, ale bylo možné odpověď respondenta dále rozvíjet za použití doplňujících otázek a sond pro získání obsáhlejší odpovědi a možnost získat podrobnější informace, které by v dotazníku respondent nevedl. Záznam rozhovorů byl prováděn na digitální záznamové zařízení a následně přepsán. Na základě získaných informací byly jednotlivé projekty popsány a následně bylo provedeno jejich souhrnné vyhodnocení.

3. Teoretická východiska

3.1 Obnovitelné zdroje energie a jejich členění

Pod pojmem obnovitelné zdroje energie si lze představit ty zdroje, které člověk může využívat opakovaně, a jsou mu v přírodě volně k dispozici. Tyto zdroje patří podle odborníků mezi zdroje budoucnosti. Dá se říci, že obnovitelné zdroje energie jsou neomezené, tedy že nemohou být nikdy teoreticky ani prakticky vyčerpány. Jejich neomezenost patří bez sporu mezi velké výhody. Samozřejmě, že jako každá věc, mají i obnovitelné zdroje své stinné stránky. Ke své správnosti a funkčnosti vyžadují vhodné klimatické a geografické podmínky. Jen těžko se bude získávat sluneční energie v severských zemích nebo okolo polárního kruhu, kde slunce dává málo slunečních paprsků. Naopak mořské a horské oblasti poskytují výborné podmínky pro větrný zdroj energie.³

K dalším z mnoha výhod využití obnovitelných zdrojů patří příznivé sociální dopady, díky kterým vznikají nová pracovní místa jak při výrobě technologií na využití obnovitelných zdrojů, tak i při přípravě a samotnému zpracování paliv. Zajímavé je také zjištění, že při využívání těchto zdrojů, v porovnání s klasickými zdroji, nevznikají škodlivé emise, tedy uvolňování škodlivých látek do ovzduší. Jde zejména o oxid síry a dusíku, z nichž vznikají kyselá deště, a především o oxid uhličitý, který napomáhá k vytváření skleníkových plynů.

Dnes je sousloví obnovitelné zdroje energie naprosto běžnou součástí laické i odborné komunikace. Jinak tomu bylo u nás před 20 lety. I když v té době byla větrná energie společně s energií vodní zařazena mezi obnovitelné zdroje a lidstvo je ve své historii využívá nejdéle, oficiálně byly nazývány netradičními zdroji energií.⁴ To je důkazem toho, že se časem měnil pohled na OZE a jejich využití.

Obnovitelné zdroje energie s sebou přináší technologicky náročnou a hlavně dražší počáteční investici, se kterou se musí počítat. Ekonomická efektivita, z hlediska ceny

³ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 59

⁴ HORNÍK, T., ZELINKA, R., HLAVAČKA, V. Netradiční zdroje energií. PCC Public, 1994, s. 76

vyrobené energie pomocí obnovitelných zdrojů, patří k překážkám, které brání širšímu využívání tohoto typu energie na trhu.⁵ Obnovitelné zdroje lze rozdělit primárně do tří základních skupin, a to podle energie, kterou využívají. Jde o následující typy:

- **Rotační energie Země a gravitační energie Země, Měsíce a Slunce** – tento typ energie je založen na přílivové energii okolních vesmírných těles, kterou lze využívat pro výrobu elektrické energie. Přílivová energie využívá rotaci Země a díky gravitační síle Měsíce a Slunce mění i několikrát denně hladinu moře, kde jsou postaveny vodní elektrárny využívající tento druh energie.
- **Energie zemského jádra** – tato energie se využívá pro výrobu elektrické energie i pro výrobu tepla, a to pomocí geotermální energie. Ta je založena na využívání pramenů teplých lázeňských vod v některých oblastech. Obecně jde o využívání tepla z hlubin Země. Více o tomto druhu energie bude popsáno v podkapitole 3.1.4. Geotermální energie.
- **Zdroje založené na dopadajícím slunečním záření** – jde o zdroje s největším potenciálem využití. energii lze využít buď přímo v podobě přímého či rozptýleného slunečního záření nebo nepřímo, a to transformovanými formami pomocí energie větru, vodních toků, biomasy či tepelné energie prostředí. O těchto jednotlivých typech bude více popsáno v následujících podkapitolách.⁶

3.1.1 Sluneční energie

Základní a nezbytný zdroj energie, a to pro celou naši planetu, představuje Slunce. Slunce znamená hvězdu umístěnou nejbližší k Zemi, která obíhá okolo Mléčné dráhy a je vzdálena téměř 150 milionů kilometrů od povrchu Země. I přes obrovskou vzdálenost sluneční paprsek urazí tuto vzdálenost jen za něco málo přes 8 minut. Hlavní zdroj obnovitelné energie tohoto druhu tvoří sluneční záření, které lze používat dvěma způsoby. A to buď přímo k výrobě tepla a elektřiny nebo nepřímo pomocí jiného druhu energie

⁵ Příloha časopisu Komora.cz příručka Obnovitelné zdroje energie, Hospodářská komora České republiky, 2006, s. 2

⁶ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 60

například větru, vody, tepelné energie prostředí atd. Sluneční záření je přeměňováno na elektrickou energii pomocí solárního článku, což tvoří základ přeměny. Účinnost přeměny je okolo 15%, u experimentálních článků až 28%.⁷

Obr. č. 1 Využití slunečního záření



Zdroj: <http://energetika.plzen.eu/alternativni-zdroje-energie/sluncni-energie/>

Z výše uvedeného obrázku č. 1 je patrné hlavní rozdělení využívání slunečního záření, a to pasivní a aktivní využití.

Pasivní využití spočívá v přeměně solárního záření zachyceného konstrukcemi budov na teplo. Během této přeměny je využívána akumulace energie, tepelná vodivost a přenos tepla prouděním vzduchu. V pasivních solárních systémech lze využívat mnoho prvků, například Trombeho akumulární stěnu, kdy povrch stěny pohlcuje sluneční záření, které na ni dopadá a následně toto záření mění v tepelnou energii, která se ukládá do materiálu (zdiva) a postupně proniká dále do vzduchu budov. K dalším prvkům pasivních solárních systémů patří transparentní izolace, což znamená využití Trombeho stěny ještě účinnějším způsobem. Stěna je v tomto případě ze skla nebo plastů, které propouštějí sluneční záření a

⁷ <http://energetika.plzen.eu/alternativni-zdroje-energie/sluncni-energie/sluncni-energie.aspx> (staženo 4. 12. 2013)

zabraňují zpětnému propouštění tepla zpět do venkovního prostředí. Zajímavým prvkem jsou také výplně otvorů, kdy je například pomocí trojskla, přídavných skel či izolačních průhledných fólií snížen součinitel prostupu tepelných ztrát. Mezi poslední zmiňované pasivní prvky můžeme zařadit teplená zrcadla, která nepropouštějí záření z místnosti ven, ale odráží ho zpět do interiéru budov

Aktivní využití systémů je zaměřeno na výrobu elektrické energie a také na výrobu tepla pomocí solárních kolektorů. Základními aktivními solárními systémy jsou fotovoltaické kolektory a fototermické sběrače slunečního záření.

Fotovoltaický kolektor transformuje sluneční záření na elektrickou energii. Oproti tomu fototermický sběrač slunečního záření je složen z absorberu, tedy typu kolektoru, který přeměňuje přímé i rozptýlené sluneční záření na tepelnou energii. Fototermický systém představuje několik typů kolektorů. Jde například o kapalinové kolektory, ploché, trubkové, koncentrační či vzduchové kolektory. Kapalinové kolektory transformují sluneční energii, která se zachytí absorberem, na tepelnou energii. A ta je odváděna teplonosnou kapalinou do místa, odkud se spotřebovává. Například do solárního zásobníku. Ploché kolektory jsou tvořeny absorpční plochou, kde se účinnosti dosahuje okolo 70%.⁸

Transformace sluneční energie na tepelnou je zpravidla využíváno v místě, kde je zařízení instalováno. Většinou slouží pro objekt, jehož součástí zařízení je, a to hlavně z důvodu obtížnější distribuce vzniklé tepelné energie.

Častěji je využívána transformace sluneční energie na energii elektrickou prostřednictvím fotovoltaické elektrárny. Pokud se mluví o využití sluneční energie, tak široká veřejnost si představí právě sluneční elektrárnu. Vlivem mediálních kampaní jsou to zejména sluneční elektrárny na „zelené louce“ (obrázek č. 2), které si lidé představí, jak zabírají travnaté plochy a louky a již se opomínají, že mohou být vhodně instalovány i na střechy budov.

⁸ <http://energetika.plzen.eu/alternativni-zdroje-energie/slunecni-energie/slunecni-energie.aspx> (staženo 3. 12. 2013)

Obr. č. 2 Fotovoltaická elektrárna v krajině



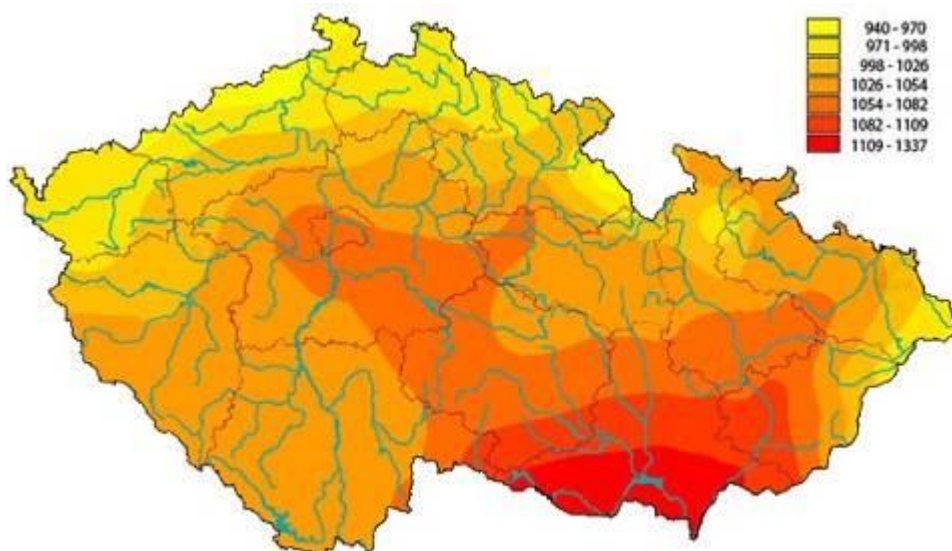
Zdroj: <http://moravskoslezsky-kraj.5plus2.cz/>

Fotovoltaická elektrárna je zařízení, které slouží k výrobě elektrické energie za účelem prodeje do distribuční sítě nebo k vlastní spotřebě (tzv. ostrovní systém). Základem jsou solární (fotovoltaické) panely, které jsou navzájem propojeny. Elektrina získaná z těchto panelů je vedena do měniče napětí, který ji transformuje na síťové napětí 230 V. Transformované napětí je připojené do distribuční sítě přes elektroměr, který slouží k měření vyprodukované energie.⁹ Schéma fotovoltaické elektrárny je vyobrazeno na obrázku č. 3 s popisem jednotlivých částí.

⁹ <http://www.emk-europe.cz/pro-vas/co-je-to-fotovoltaika> (staženo 8.12.2013)

Dle mapy ročního úhrnu globálního slunečního záření na obrázku č. 4 je patrné, že nejlepší podmínky pro fotovoltaické elektrárny v ČR jsou na Jižní Moravě, Vysočině a Středních Čechách, kde lze předpokládat rychlejší návratnost investice, než v jiných částech ČR.

Obr. č. 4 Roční úhrn globálního slunečního záření v ČR [W/m²]



Zdroj: <http://www.isofenenergy.cz/Slunecni-zareni-v-CR.aspx>

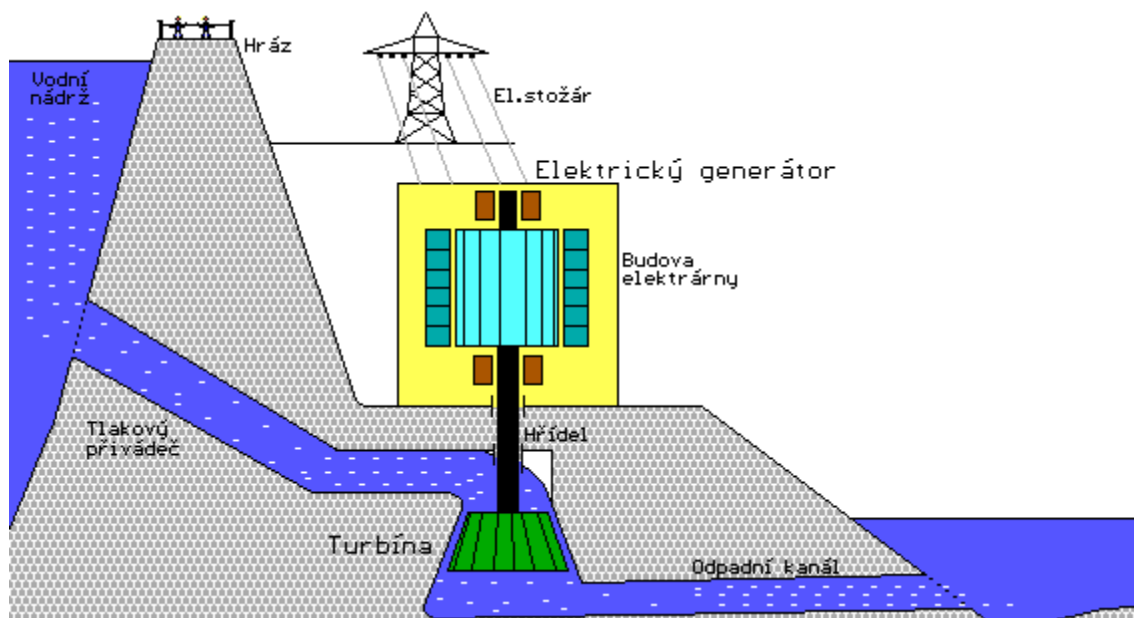
Hlavní výhody fotovoltaických elektráren využívajících právě sluneční energii spatřuji v nevyčerpatelném zdroji energie, minimálních či téměř žádných negativních dopadech na životní prostředí – nevypouští emise, nízké provozní náklady. Mezi hlavní nevýhody fotovoltaických elektráren bych uvedl estetický zásah do krajiny při budování velkých elektráren, které jsou často vystavěny na zemědělské půdě a výkyvy v poskytovaném výkonu závislé na aktuálních klimatických podmínkách – slunečním svitu.

3.1.2 Energie vodních toků

Často zkracovaný název vodní energie patří mezi nejdéle využívané energetické zdroje. Na začátku byly využívány stroje založené na hydraulice, tedy na zařízení složené ze dvou pístů, mezi kterými je hydraulický olej. Síla působící na jeden píst je přenesena pomocí

kapaliny na sílu druhého pístu.¹¹ Příkladem jsou vodní kola. Vodní kola představovala základní pracovní dopravní a také měla své velké opodstatnění při pohonu ostatních strojů. Příkladem byla mlýnská kola ve mlýnech. V moderní éře 19. Století byly do praxe uvedeny vodní turbíny. Dnes při získávání vodní energie mají nejvyšší zastoupení a význam vodní elektrárny, které fungují na principu roztočené turbíny umístěné na hřídeli s elektrickým generátorem. Proudící tok vody přemění mechanickou energii na elektrickou, která se přemění a odchází do místa, kde se spotřebovává, viz obrázek č. 5, kde je schematicky znázorněn princip funkce vodní elektrárny.

Obr. č. 5 Vodní dílo – schéma vodní elektrárny



Zdroj: http://oklzed.sweb.cz/s/el_vodniel.htm

Princip funkce malé vodní elektrárny je poměrně jednoduchý. Voda z nádrže či vodního toku je vedena přívaděčem k turbíně, kterou roztáčí a přes hřídel je pohyb přednášen do generátoru elektrické energie. V generátoru se otáčí smyčky elektrického vodiče v magnetickém poli a dochází tak k přeměně mechanické energie na elektrickou energii.

¹¹ <http://www.animfyzika.wz.cz/hydraulika.html>, (staženo 15. 12. 2013)

Elektrická energie je následně distribuována do elektrické sítě a voda z turbíny odtéká odpadním kanálem do vodoteče.

Vodní turbíny jsou technicky nejdokonalejšími mechanickými motory vůbec, dosahují účinnosti až 95%. Umístění elektrárny je závislé na tvaru terénu, výškových a spádových možnostech a na množství vody. Můžeme se tak setkat s elektrárnami zabudovanými přímo do tělesa hráze nebo může být vestavěna v podzemí.¹²

Možnosti pro výstavbu velkých vodních elektráren jsou dnes v podmínkách ČR víceméně vyčerpány. Stále je však možné stavět malé vodní elektrárny, ale ani u nich se již neočekává žádný výrazný nárůst jejich počtu.

Malé vodní elektrárny můžeme najít po celém území ČR. Díky jejich velkému počtu působí jako celek a jsou tak spolehlivým zdrojem elektrické energie, jelikož výpadek případný lokální výpadek je v součtu zanedbatelný. Malé vodní elektrárny nejsou závislé na dodávce paliva a zvyšují tak energetickou bezpečnost. Výroba energie je však závislá na počasí. Největší výroba energie je tak v jarních měsících, kdy dochází ke zvýšení průtoku vody vlivem tání sněhu a naopak nejmenší produkce bývá obvykle v srpnu. Takovéto kolísání však příliš nevádí, protože malé vodní elektrárny mají jen malý podíl na celkové produkci elektrické energie.¹³

Malé vodní elektrárny zaznamenaly v poslední době výraznější rozvoj. Nejedná se však vždy o výstavbu nových zařízení, ale rovněž o zprovoznění starých nepoužívaných zařízení a případně jejich nahrazení novými s vyšší efektivitou. Malé vodní elektrárny lze dle technické normy ČSN 73 6881 označit jako typ elektráren o celkovém instalovaném výkonu do 10 000 kW.¹⁴

U těchto typů elektráren je nenáročná akumulace vody a často jde o jednoduché typy malých jezů s náhonem. Malá vodní elektrárna využívá vodní energii k tomu, aby se roztočila turbína, která poté pohání generátor elektřiny. Rozeznáváme mnoho typů malých vodních elektráren. Hlavním typem jsou průtočné a zádržné malé vodní elektrárny. Průtočné elektrárny jsou bez akumulace vody. Využívají přirozený průtok, a to až do

¹² MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 67

¹³ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 12

¹⁴ http://www.technicke-normy-csn.cz/736881-csn-73-6881_4_31207.html (staženo 15. 12. 2013)

maximální hlnosti turbín. Zádržné elektrárny (často zvané akumulční) mají přirozenou nebo umělou akumulaci, díky které se voda odebírá podle potřeby energie, a to po určitý čas.

Obr. č. 6 Malá vodní elektrárna ve Svijanech



Zdroj: autor

Při vhodném umístění a konstrukčním řešení mohou patřit k nejekologičtějším a nejekonomičtějším energetickým zdrojům vůbec – neprodukují žádné emise ani odpady, obejdou se bez zásobování palivy a nemají přílišné nároky na údržbu. Na rozdíl od fotovoltaických nebo větrných elektráren nekolísá množství jimi vyprodukované elektrické energie podle střídání dne a noci nebo okamžitých změn počasí. Dodávky lze lépe plánovat a elektrizační soustava není tak často přetěžovaná.¹⁵

Ekonomika každé malé vodní elektrárny je velmi individuální a záleží na podmínkách každého případu. V případě budování nové nebo kompletní rekonstrukci zničené malé vodní elektrárny, kdy je třeba vybudovat celé vodní dílo nové, bývají náklady velmi vysoké (v řádu desítek až stovek milionů Kč) a návratnost může být i více než 50 let. Naopak tam, kde se jedná jen o instalaci další turbíny do stávající funkční malé vodní

¹⁵ <http://www.prumysl.cz/specificika-malych-vodnich-elektren-v-cesku/> (staženo 10. 1.2014)

elektrárny, mohou být náklady jen v řádu stovek tisíc Kč a návratnost pak je výrazně kratší. Velmi efektivní je instalace turbíny u vodárenských nádrží, kde je již veškerá infrastruktura a turbína jen nahradí dosavadní škrtecí armaturu, kde se snižoval tlak vody na potřebnou úroveň.¹⁶

Hlavní výhody vodních elektráren využívajících vodní energii spatřují relativně dobrou a stálou regulaci výkonu, šetrnost k životnímu prostředí. Mezi hlavní nevýhody vodních elektráren určitě patří omezená možnost jejich umístění a s tím související náklady na její vybudování, dlouhá návratnost investice a čas výstavby.

3.1.3 Větrná energie

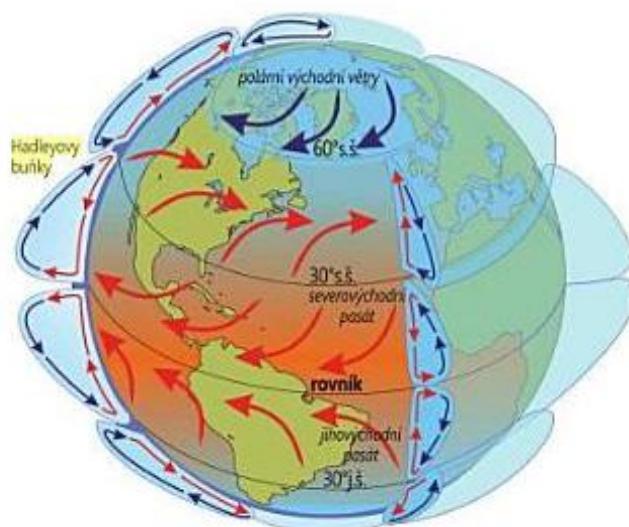
Tento druh obnovitelných zdrojů patří k nevyčerpatelným a historicky nejstarším zdrojům. V minulosti byla energie využívána například pro větrné mlýny i jako pohon pro plachetnice. Dnes se však využívá hlavně pro výrobu elektrické energie, kterou mohou využívat výrobci pro vlastní spotřebu, a to k vytápění budov, ohřevu vody či svícení. Dá se však lokálně využívat i více odběrateli.

Za vznik větru může slunce, země se ohřívá nesouvisle, ani se nepřehřeje, ani nerozžhaví, část získané sluneční energie se vyzáří ze zemského povrchu zpět do vesmíru. Obrázek č. 7 ukazuje gigantický transport energie, který se realizuje především prostřednictvím globálního střídání množství vzduchu. Obrovská celosvětová cirkulace vzduchu přečerpává teplo od rovníku k pólům. Vznikají gigantické cirkulační buňky, tak zvané Hadleyovy buňky.¹⁷

¹⁶ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 12

¹⁷ QUASCHNING, V. *Obnovitelné zdroje energií*, s. 166 - 168

Obr. č. 7 Globální cirkulace a vznik větru



Zdroj: QUASCHNING, V. *Obnovitelné zdroje energií*, s. 166

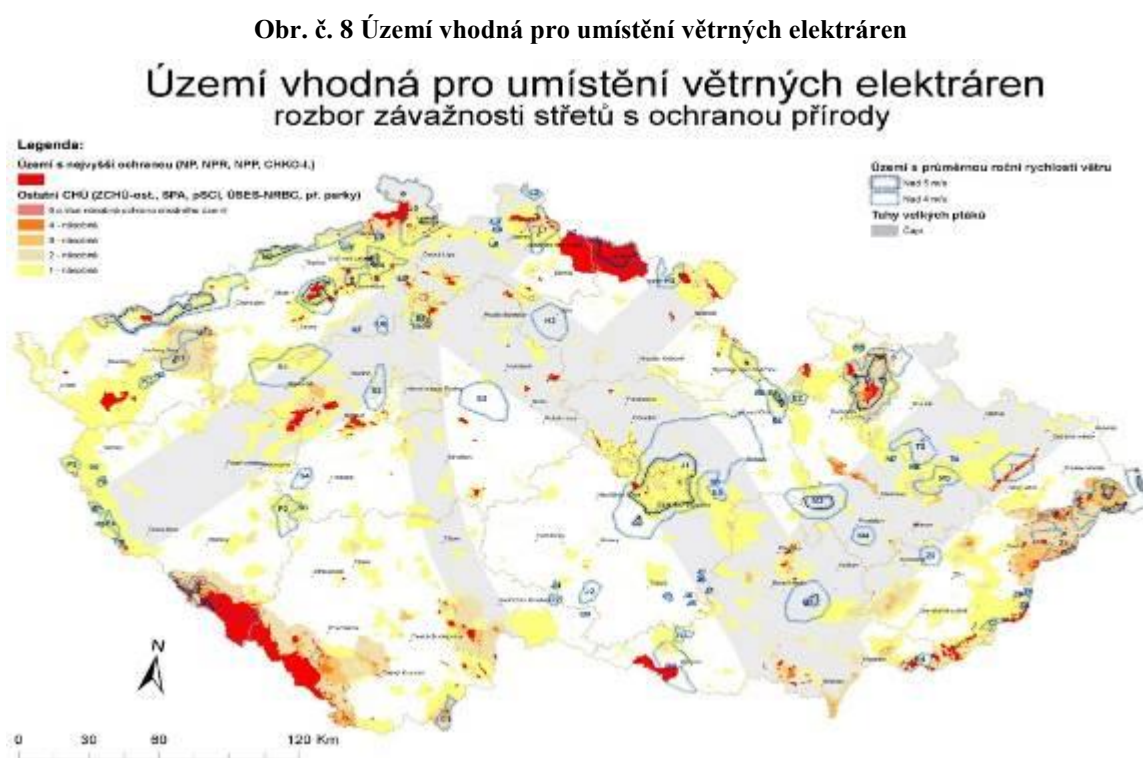
Česká republika patří k zemím, kde se energie větru stále ještě příliš nevyužívá. Odhaduje se, že z větru bude v roce 2020 kryto až 3 % výroby elektřiny. Zásadní výhodou větrných elektráren je to, že během svého provozu nepotřebují žádné palivo a neprodukují žádné emise. Přispívají tedy nejen ke snížení koncentrace CO₂ v atmosféře, ale i ke snížení dalších emisí z tuhých paliv. Vzhledem k tomu, že nepotřebují žádné palivo, nevyvolávají ani dopravní zatížení. Zajímavou předností je rychlost výstavby.¹⁸ Větrné elektrárny je možné vystavět během několika dnů, jelikož se jedná o montáž hotových dílů na předem připravený betonový základ, který zajišťuje stabilitu.

Až na výjimky leží vhodné lokality v horských pohraničních pásmech Krušných hor a Jeseníků, popř. v oblasti Českomoravské vrchoviny. Podle předběžných odhadů by bylo možné v Krušných horách postavit 320 až 340 větrných elektráren o jednotkovém výkonu 1,2 až 2 MW. Při racionálním využití větrného potenciálu, který je v České republice k dispozici, by se zde mohlo vyrábět 6 TWh ročně, což je spotřeba více než 4 milionů lidí.¹⁹ Jasnější představu o možnostech využití vhodných umístění větrných elektráren získáme

¹⁸ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 9

¹⁹ <http://www.alternativni-zdroje.cz/vetrne-elektrarny.htm> (staženo 13. 1. 2014)

z obrázku č. 8, na kterém jsou vyznačeny vhodné lokality. V níže uvedeném obrázku jsou dále vyznačena území, která podléhají územní ochraně (např. NP, NPR, NPP, CHKO, ostatní CHÚ), což jsou další omezující faktory pro možnou výstavbu větrných elektráren, jakými jsou i trasy migrujících ptáků.

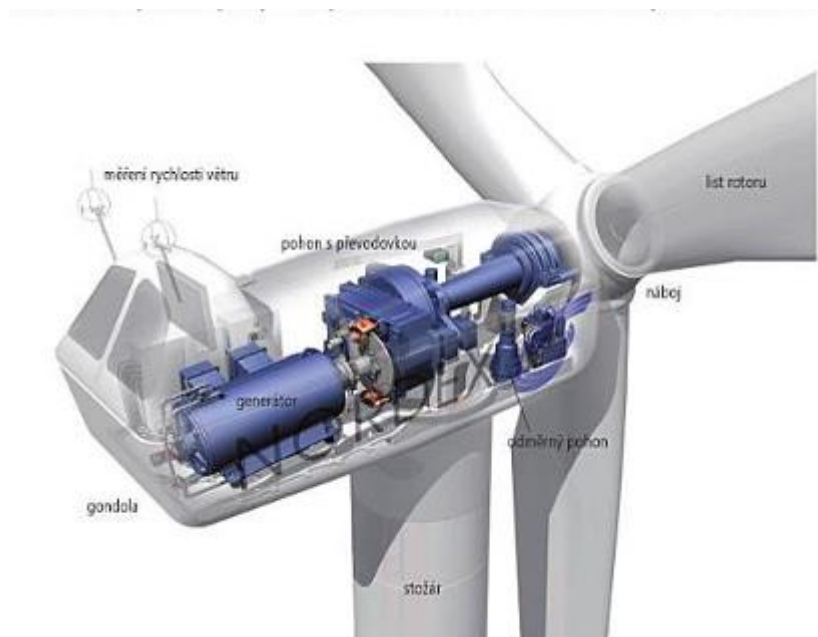


Zdroj: http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2006/mapy/15.htm

Moderní větrné elektrárny mají třílistý rotor s vodorovnou osou otáčení. Vývoj ukázal, že dvoulisté, jednolisté nebo čtyřlisté vrtule nejsou tak výhodné. Tyto elektrárny pracují na vztlakovém principu, kdy proud vzduchu obtéká lopatky vrtule s profilem podobným, jako má křídlo letadla. Vrtule pohání přes převodovku asynchronní generátor, který dodává střídavý proud, většinou o napětí 660 V, a tudíž nemohou pracovat jako autonomní zdroje energie. Existují i elektrárny se speciálním mnohapólovým generátorem, který nevyžaduje převodovou skříň. Díky tomu odpadají problémy s hlukem a údržbou převodovky. Veškerá technologie je umístěna v gondole na vrcholu nosného dutého sloupu, která se otáčí podle směru větru. V patě sloupu elektrárny je umístěna elektrotechnická část elektrárny. Podle

rychlosti větru se natačí listy vrtule, takže rotor se otáčí stále stejnou rychlostí. Rozběhová rychlost větru je obvykle 4 m/s, při rychlosti nad 20 až 25 m/s se elektrárna obvykle z bezpečnostních důvodů zastavuje. Ve vnitrozemských podmínkách je někdy elektrárnu nutno zastavit také kvůli námraze, která se tvoří na lopatkách.²⁰ Konstrukce větrné elektrárny s třílistým rotorem a vodorovnou osou otáčení je zachycena na obrázku č. 9

Obr. č. 9 Konstrukce a komponenty větrné elektrárny



Zdroj: QUASCHNING, V. *Obnovitelné zdroje energií*

Srdcem větrné elektrárny je gondola, která se nachází na vrcholu stožáru a která je osazena na jedné straně zařízením měřícím rychlost a směr větru a na straně druhé listy upevněné k rotoru, kterým je poháněn generátor.

Kvůli ekonomice výstavby se staví obvykle vždy několik elektráren najednou, vznikají tzv. větrné parky nebo farmy. Jiným trendem, který se ČR netýká, je stavět elektrárny na moři, až několik km od pevniny. Důvodem je vyšší rychlost větru nad mořskou hladinou a

²⁰ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 10

stálejší a vydatnější větry než na pevnině. Výkon těchto tzv. off-shore elektráren je až 6 MW, zatímco na pevnině se staví běžně elektrárny 1 až 2 MW, větší jen výjimečně.²¹

Obr. č. 10 Větrná elektrárna v Jindřichovicích pod Smrkem



Zdroj: autor

Hlavní výhody větrných elektráren využívajících právě energii větru vidím šetrnost k ovzduší a nevyčerpatelnost zdroje. Mezi hlavní nevýhody větrných elektráren bych uvedl estetický zásah do krajiny, poměrně vysoká hluchnost a nestabilní zdroj energie a v našich podmínkách poměrně málo vhodných lokalit mimo chráněná území, kde je možné stavbu realizovat.

²¹ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 10

3.1.4 Geotermální energie

Geotermální energie je jeden z mála obnovitelných zdrojů, který nemá původ ve sluneční energii. Jde o teplo z hlubin Země, které proniká na povrch.²² Nejstarším a tradičním využitím geotermální energie jsou prameny teplých lázeňských vod. Tyto vody jsou ohřívány teplem, které prochází ze žhavého jádra planety na povrch.²³ Geotermální energii je možné využívat jak pro geotermální elektrárny tak i teplárny.

Geotermální energie pochází ze dvou zdrojů: z radioaktivního rozpadu zemské kůry a z tepla pocházejícího z jádra, které proniká přes zemský plášť. Zdrojem tepla v zemském jádře je také tření vznikající při přílivových jevech – zem se ohýbá působením gravitačních polí Měsíce a Slunce.²⁴ Každých 100 m směrem do středu Země stoupá teplota o 3 °C, takže v hloubce 3 km je průměrná teplota kolem 100 °C. Tuto energii lze využít buď přímo k vytápění, nebo prostřednictvím parního cyklu k výrobě elektrické energie (přeměnou tepelné energie páry na mechanickou práci rotoru turbíny a posléze na energii elektrickou).²⁵

J. C. MacKay dále uvádí, že využívání geotermální energie je velmi lehké, protože je „stále k dispozici“ bez ohledu na počasí, a kdybychom postavili elektrárnu na geotermální pohon, mohli bychom jí vypínat a zapínat dle potřeby.²⁶ S tímto tvrzením se lze ztotožnit, avšak je třeba vzít v úvahu i lokální podmínky a z nich plynoucí nároky na potřebné technologie a s tím související ekonomickou stránku projektu. Jednodušší a méně nákladné je využití geotermální energie např. na Islandu, kde horké prameny vyvěrají na povrch a není třeba velmi hlubokých vrtů pro jejich dosažení na rozdíl od podmínek jiných lokalit, kde je nutné hloubit i několik kilometrů hluboké vrty pro dosažení stejného výsledku.

Na obrázku č. 11 je znázorněna struktura Země a složení jednotlivých vrstev tj. zemského jádra (vnitřní a vnější), pláště a zemské kůry. V současné době se využívá energie ze

²² http://www.mzp.cz/cz/geotermalni_energie (staženo 15. 1. 2014)

²³ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 13

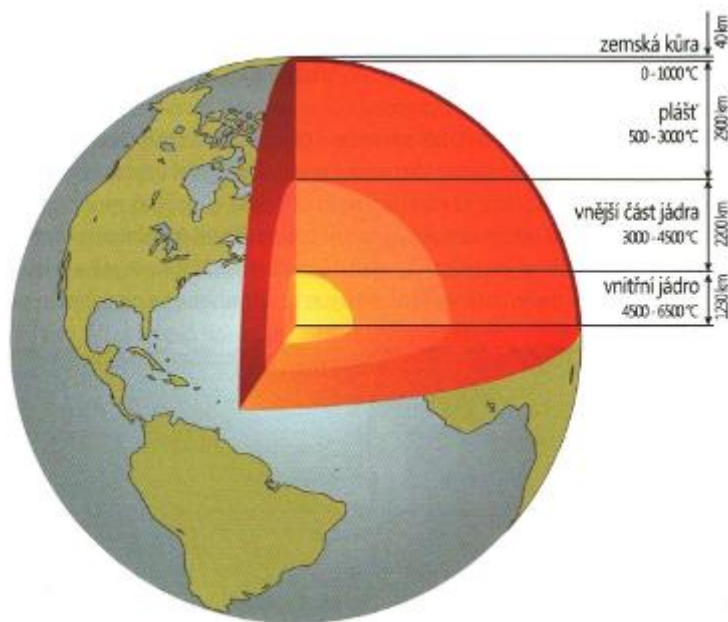
²⁴ MACKAY, David J.C. *Sustainable energy - without the hot air*. Cambridge, England: UIT, 2009. s. 96

²⁵ http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=geotermalni_energie&site=energie (staženo 16. 1. 2014)

²⁶ MACKAY, David J.C. *Sustainable energy - without the hot air*. Cambridge, England: UIT, 2009. s. 96

zemské kůry a lze předpokládat, že v příštích desetiletích tomu nebude jinak a budou rozvíjeny technologie právě na získávání energie z této části.

Obr. č. 11 Struktura Země

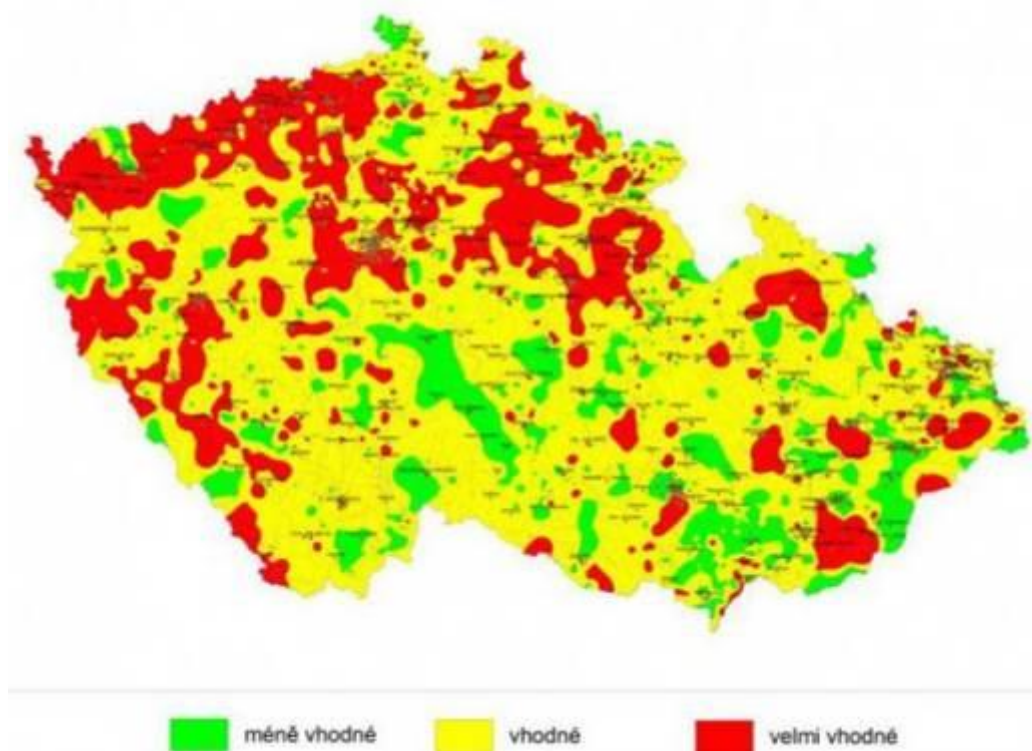


Zdroj: QUASCHNING, Volker. Obnovitelné zdroje energií

V ČR není přírodních zdrojů teplé podzemní vody mnoho, na rozdíl od Islandu nebo některých oblastí Severní Ameriky. Jedním z mála tuzemských příkladů je využití podzemní teplé vody v Děčíně. Voda zde vytéká samovolně z hloubky 550 m a má teplotu 30 °C. To je pro přímé využití nízká teplota. Pomocí tepelných čerpadel se podzemní voda ochlazuje na 10 °C a poté se používá jako pitná voda pro město. Získané teplo se využívá v městské teplárně, kde jako další zdroje tepla jsou ještě kogenerační jednotky a kotle na zemní plyn. V současnosti je využívání geotermální energie z hlubokých vrtů v ČR teprve v začátcích. Teoretický potenciál zemského tepla v ČR mnohonásobně převyšuje současnou spotřebu všech primárních paliv. Praktické využití je zatím omezeno zejména ekonomikou projektů, protože stavba geotermálních elektráren je poměrně drahá.²⁷

²⁷ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 13

Obr. č. 12 Mapa využitelnosti geotermální energie

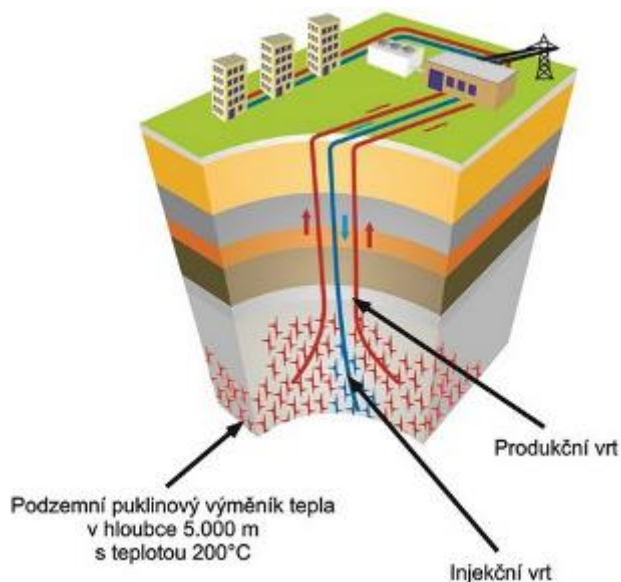


Zdroj: <http://energie21.cz/vyuziti-geotermalni-energie-je-na-vzestupu/>

V současnosti existuje po celém světě několik geotermálních elektráren s celkovým výkonem 2 300 MW. Tyto elektrárny se staví zejména ve vulkanicky aktivních oblastech, kde využívají k pohonu turbín horkou páru stoupající pod tlakem z gejzírů a horkých pramenů. Lze je ale stavět i jinde – vrty pak dosahují hloubky až 5 km, kde je teplota 150 až 180 °C. Hydrotermální zdroje, kde se využívá přímo podzemní voda, vyžadují specifické geologické podmínky. Nevyskytuje-li se v hloubi vrtu voda, musí být vháněna pod tlakem do sousedního vrtu, viz obrázek č. 13. Vrt přebírá úlohu kotle používaného v běžné elektrárně. Voda se ohřívá o horkou horninu a vzniklá pára pohání turbíny, které vyrábí elektřinu. V ČR se připravuje stavba geotermální teplárny v Litoměřicích, kde se pracuje na provedení tří vrtů s hloubkou 4 až 5 km. Instalovaný elektrický výkon bude asi 5 MW, tepelný výkon použitý pro městskou teplotárenskou síť bude 47 MW. Kromě Litoměřic uvažují o výstavbě geotermálních tepláren i další města. Výhodou geotermální teplárny jsou nízké provozní náklady – teplárna nepotřebuje žádné palivo a energie z podzemí by měla vydržet nejméně 30 let. Nevýhodou jsou vysoké investiční náklady a

zejména vysoké náklady na zkušební vrtů, které nakonec nemusí potvrdit vhodnost výstavby v daném místě.²⁸

Obr. č. 13 Schematické znázornění vrtů geotermální elektrárny



Zdroj: http://kralovehradecky-kraj.5plus2.cz/paka-zatim-teplo-zeme-nevyuzije-da0-/jicin.aspx?c=A130527_161112_ppd-jicin_10909

Geotermální energie se řadí k alternativním zdrojům energie, ne však k nevyčerpatelným. Jedná se o částečně obnovitelný zdroj tepla získaný z hlubinných zemských vrtů. Předpokládá se, že životnost tepla využitelného k výrobě elektřiny je mezi 20 až 30 lety. Pro vytápění je tato doba delší, jelikož není potřeba tak vysokých teplot a množství čerpané geotermální vody je možné snížit. Je tak možné využívat elektrárnu ještě velmi dlouho poté, co již nevyrábí elektřinu. To je další velkou výhodou v porovnání s elektrárnami, které pracují se zdroji neobnovitelnými. Po nějaké době lze opět počítat s obnovením výroby elektřiny, poté co se příslušná část podzemí opět ohřeje.²⁹ S ohledem na výše uvedené, lze předpokládat, že využívání geotermální energie bude v budoucnu ideální způsob pro výrobu elektrické i získávání tepelné energie.

²⁸ http://www.mzp.cz/cz/geotermalni_energie (staženo 18. 1. 2014)

²⁹ <http://www.entergeo.com/co-je-geotermalni-energie.html> (staženo 20. 1. 2014)

Obr. č. 14 Podoba geotermální elektrárny na Islandu



Zdroj: MACKAY, David J.C. *Sustainable energy - without the hot air*

Hlavní výhody zdrojů využívajících geotermální energii jsou minimální negativní vliv na životní prostředí a nezávislost na počasí. Mezi hlavní nevýhody je třeba uvést nejistotu geologických podmínek a velmi drahou výstavbu.

3.1.5 Biomasa

Biomasa představuje hmotu organického původu. Z pohledu obnovitelných zdrojů není možné do biomasy zahrnout biomasu přeměněnou na fosilní paliva, tedy materiál, ve kterém se sluneční energie shromažďovala před dávnou dobou tj. uhlí, ropa a zemní plyn. Biomasou tedy z hlediska obnovitelných zdrojů rozumíme pouze materiál, který vznikl činností rostlin a případně živočichů, a to v době geologicky současné.³⁰ Biomasa může být produkována záměrně jako cíl výrobní činnosti, ale může se jednat rovněž o využití

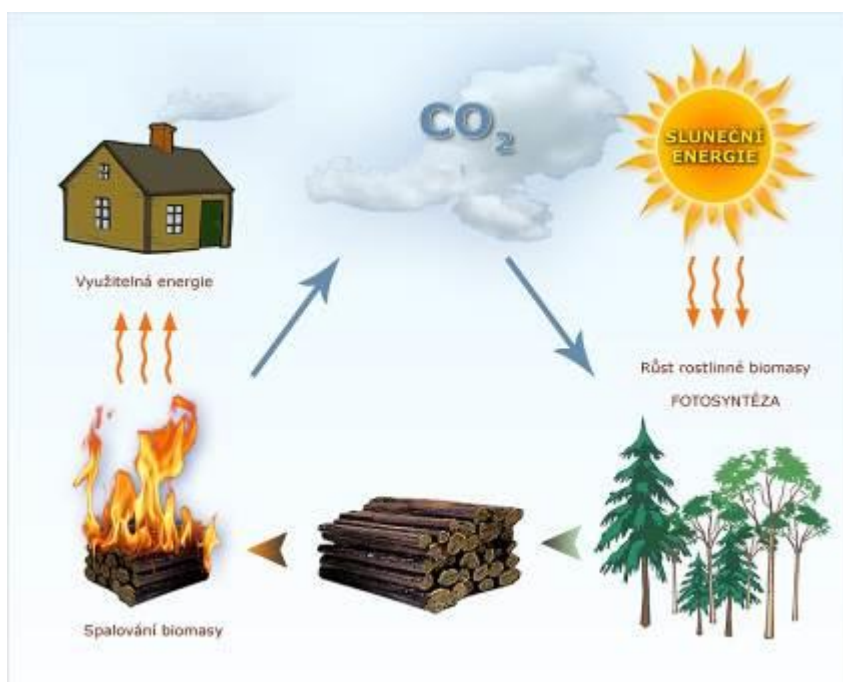
³⁰ MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J., *Energie z biomasy*, s. 6

odpadu ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby, či komunálního hospodářství a údržby krajiny.³¹

Využívání biomasy, která slouží jako akumulátor sluneční energie, je významným obnovitelným zdrojem energie.

Sluneční energie je částečně pohlcena zelenými částmi rostlin a prostřednictvím fotosyntézy dochází k následné tvorbě biomasy. Rostlina kromě světla a oxidu uhličitého potřebuje také minerální látky, teplo a dostatek vody k růstu tj. produkci biomasy. Proces je znázorněn na obrázku č. 15. Rostliny však nejsou ideálním způsobem pro využití solární energie, jelikož fotovoltaické panely či termické kolektory jsou výrazně lepší, pokud jde o energetickou účinnost.³²

Obr. č. 15 Schematicky znázorněn cyklus vzniku a využití biomasy



zdroj: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=energie_z_biomasy&site=energie

Využití biomasy k energetickým účelům je do značné míry předurčeno jejími fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Významným parametrem je vlhkost respektive obsah sušiny.

³¹ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 62

³² MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J., Energie z biomasy, s. 7

Hodnota 50% sušiny je přibližná hranice mezi procesy mokřými, kdy tvoří méně než 50% a procesy suchými, kdy sušina tvoří více než 50%. Z tohoto pohledu rozlišujeme několik způsobů získávání energie z biomasy a její přípravy pro energetické využití:

- termochemická přeměny biomasy (suché procesy) – spalování, zplynování,
- biochemická přeměna biomasy (mokrý procesy) – alkoholové a metanové kvašení,
- fyzikální a chemická přeměna biomasy – mechanicky (štípání, drcení, lisování, briketování, peletování apod.), chemicky (esterifikace surových bio olejů),
- získávání odpadního tepla při zpracování biomasy (např. kompostování, anaerobní fermentace atd.)³³

Z výše uvedených způsobů využití biomasy pro energetické účely převažuje z mokřých výroba bioplynu anaerobní fermentací a ze suchých procesů spalování. Pro biomasu určenou ke spalování se začínají hojně využívat plantáže pro pěstování energetických plodin. Z pohledu výhřevnosti nejsou mezi plodinami významnější rozdíly, jelikož v suchém stavu je výdej tepla 17,5 – 19,5 MJ na 1 kilogram.³⁴

Biomasa využívanou ke spalování mohou být plodiny produkované cíleně pro energetické účely, kterými mohou být vrby, topoly, akáty, keřovité dřeviny, obiloviny, konopí, šťovík nebo dokonce i cukrová třeba či obilné zrna. Ke spalování se rovněž využívá biomasa, která je odpadním produktem ze zemědělské či lesní výroby, ale i dalších odvětví. Jsou to rostlinné zbytky (sláma obilná, kukuřičná, řepková, zbytky po likvidaci křovin a náletů či travní porosty), odpady živočišné výroby (exkrementy z chovů hospodářských zvířat, zbytky krmiv, odpady z přidružených zpracovatelských kapacit), odpady z lesního hospodářství (dřevní hmota z lesních probírek, kůra, větve, pařezy, manipulační odřezky, palivové dřevo).³⁵ Tato dřevní hmota bývá velmi často dále upravována to to zejména rozsekáním na štěpky či lisováním na pelety.

³³ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 62

³⁴ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 62

³⁵ *Obnovitelné zdroje energie*. 2. upr. a dopl. vyd. Praha: FCC Public, 2001, 208 s.

Ačkoli se mluví o odpadní biomase, nejedná se dle mého názoru v mnoha případech o odpad v pravém slova smyslu, jelikož je to dobře využitelná a hodnotná surovina pro využití jako zdroj energie případně i další využití. Možná výstižnějším označením bych považoval označení jako vedlejší produkt dané výroby.

Biomasa je využívána v podmínkách ČR využívána zejména jako zdroj energie pro výtopny na biomasu na získávání tepelné energie a dále také pro bioplynové stanice, které umožňují produkovat elektrickou i tepelnou energii. Další možností je také výroba biopaliv.

Výtopny na biomasu

Výtopna na biomasu využívá zařízení (kotel), ve kterém je přeměňována pevná suchá biomasa s procesem spalování na tepelnou energii. Spalovací zařízení mohou být různých výkonů a na různé druhy biomasy. Biomasa byla využívána jako zdroj energie již z dob našich předků a to v podobě dřeva. Pokud mluvíme o výtopně na biomasu, jedná se z pravidla o centrální kotelnu, která zásobuje několik blízkých objektů. V případě dostatečného výkonu a vybudování další rozvodné sítě je možné připojit i objekty v širším okolí.

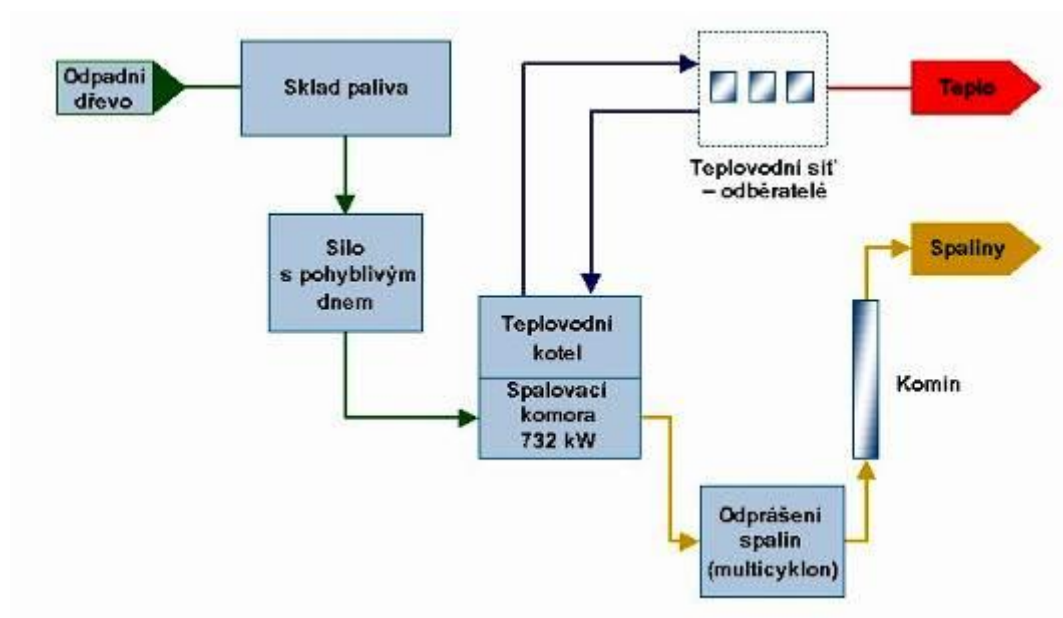
V posledních letech výtopen na biomasu přibývá a to jak pro vytápění objektů pro bydlení či občanskou vybavenost, tak i pro vytápění areálů firem, které velmi často ve výtopně spotřebovávají biomasu, která je jinak druhotným produktem jejich výroby.

Většina ze stávajících obecních kotelen a výtopen na biomasu byla postavena s nějakou dotací, což bylo pro ekonomiku vždy klíčové. Možnosti získání různých dotací se časem mění. Lze předpokládat, že ani v nejbližší budoucnosti se takovéto projekty bez dotace nebo jiné veřejné podpory neobejdou. Návratnost investice je výší dotace velmi ovlivněna. Pokud je investorem obec, nemusí být pro ni ekonomický efekt prvořadý a návratnost může být 20 let i více (kvůli nutnosti splácení úvěru musí být někdy kratší). Pokud je však investorem podnikatelský subjekt, vyžaduje obvykle návratnost 15 až 20 let.³⁶

³⁶ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*. s. 24-25

V mnoha případech by centrální zdroj tepla nebyl efektivní ani s dotací. Pak může obec podpořit instalaci individuálních kotlů na biomasu v jednotlivých objektech. Každý si pak může zvolit druh paliva, který mu nejvíce vyhovuje. Celkové náklady jsou řádově nižší než při výstavbě centrálního zdroje a obec nemusí zajišťovat provoz a palivo, nehrozí riziko zvýšení ceny tepla, pokud se někdo rozhodne, že se k projektu nepřipojí.³⁷ Takový případ by mohl nastat například, pokud by stavby rozvodů tepla z centrální kotelny byla příliš nákladná. To může být způsobeno nízkou hustotou osídlení a potřebou budovat rozsáhlou rozvodnou síť. V takovýchto případech bývá jednodušší a levnější hledat jiná řešení např. v podpoře instalace kotlů na biomasu pro jednotlivé objekty.

Obr. č. 16 Schéma výtopny na biomasu v obci Hostětín



Zdroj: <http://amper.ped.muni.cz/jenik/ho/centrum/hostetin21.htm>

Na obrázku č. 16 je znázorněn proces využití biomasy ve výtopně. Vzhledem k velkému množství biomasy, kterou je třeba uchovat v suchém stavu je součástí výtopny poměrně velký sklad paliva. Ze skladu paliva je biomasa dodávána do kotle, kde procesem hoření

³⁷ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*. s. 25

dochází k ohřevu vody ve stěnách kotle, která je následně čerpána potrubím k odběrným místům. Výtopna na biomasu je zachycena na následujícím obrázku č. 17.

Obr. č. 17 Výtopna na biomasu v obci Oldřichov v Hájích



Zdroj: autor

Bioplynová stanice

Bioplynová stanice je jednou z mála technologií, která zajišťuje zároveň výrobu elektrické i tepelné energie.³⁸

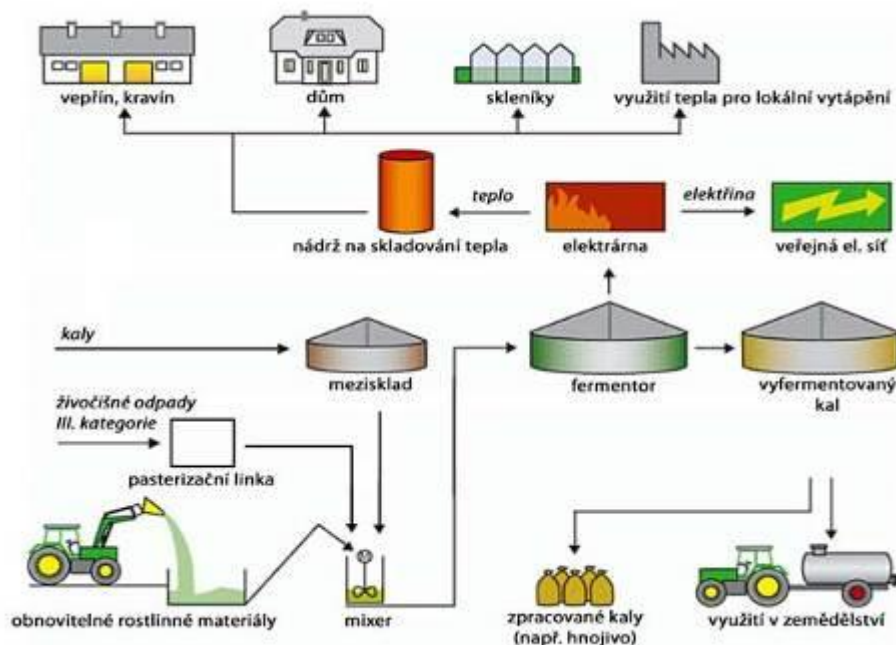
Bioplyn není vynálezem moderní doby, ale naopak se jedná o látku vznikající prostřednictvím plně přirozených přírodních procesů. Bioplyn vzniká při rozkladu organické hmoty bez přístupu kyslíku vlivem působení bakterií, kvasinek nebo hub. Tento proces je v přírodě běžný v rašeliništích, na dně jezer nebo i v trávicím systému přežvýkavců. Bioplyn obsahuje až 70 % metanu, který je znám jako hlavní složka zemního plynu. S bioplynem tak může být metan vnímán jako možná alternativa tohoto

³⁸ *Moderní obec*. Praha: Economia, a.s, 2012, roč. 12, č. 9, s.21

neobnovitelného fosilního zdroje.³⁹ Výhřevnost metanu je skoro o třetinu menší, než výhřevnost zemního plynu.

Základem bioplynové stanice často bývá čistírna odpadních vod, která je pro většinu obcí stejně potřebná. Bioplynu ze splašků však nebývá dostatek a proto je třeba další hmota. V posledních letech je proto často využívána kukuřice, tráva z údržby městské zeleně. Využít je možné i kejdu (tekuté a tuhé výkaly hospodářských zvířat smíšené s vodou) či vytríděnou biologickou složku komunálního odpadu.⁴⁰

Obr. č. 18 Schéma využití biomasy v bioplynové stanici



Zdroj: <http://www.tenza.cz/cz/aktivity/energetika/energeticke-stavby/bioplynovne-stanice/>

Na obrázku č. 18 je znázorněn proces využití biomasy v bioplynové stanici. V první fázi jsou vstupní suroviny zpracovány pro následné využití ve Fermentoru. Fermentor je zařízení, v němž anaerobním procesem (bez přístupu kyslíku) dochází k vyhnívání a vzniku bioplynu, který je shromažďován v horní části Fermentoru. Následně je bioplyn

³⁹ <http://www.ekobonus.cz/jak-funguji-bioplynovne-stanice-ukazkovy-priklad-zajimaveho-reseni-z-trebone> (staženo 8. 2. 2014)

⁴⁰ *Moderní obec*. Praha: Economia, a.s, 2012, roč. 12, č. 9. s.21

z Fermentorů dodáván do kogenerační jednotky, kde dochází k jeho spalování a přeměně na elektrickou a tepelnou energii. Tepelná energie je odváděna do akumulární nádrže a následně k odběratelům tepla a částečně využívána v samotné bioplynové stanici. Elektrická energie z kogenerační jednotky může být využívána v daném provozu a zbytek je dodáván do veřejné sítě elektrické energie. Kal, který zbude po fermentaci, může být využit v zemědělství jako kvalitní hnojivo či kompost případně s ním je nakládáno v souladu se zákonem o odpadech.

Energie produkovaná z biomasy nepřispívá ke globálním změnám klimatu. Spalováním biomasy se uvolňuje jen CO₂, které bylo rostlinami absorbováno při jejich předchozím růstu. Jedná se o uzavřený cyklus. Spalování bioplynu dokonce skleníkový efekt snižuje, neboť spalovaný metan, který by při neřízeném vyhnívání unikl do ovzduší, má ještě 20krát vyšší vliv na skleníkový efekt, než CO₂. V zemědělství se v největší míře využívá kejda, případně slámatý hnůj. V menší míře se zpracovává sláma, tráva, stonky kukuřice, bramborová nať. Zelené rostliny se obecně obtížněji zpracovávají – bioplynový reaktor musí nahradit rozklad, který by jinak proběhl v kravském žaludku. Bioplynový potenciál v hnoji závisí na obsahu sušiny a na složení a strávení potravy.⁴¹

Hlavní výhody zdrojů využívajících biomasu je poměrně nízká cena a biomasy, možnost její produkce téměř kdekoli. Mezi hlavní nevýhody biomasy lze uvést poměrně malý obsah energie v palivu, potřebu rozsáhlých skladovacích prostor, obtížnější manipulace a doprava mezi nevýhodami lze také zařadit možný zdroj zápachu, který může bioplynová stanice produkovat v případě nedodržení provozního řádu stanice.

3.1.6 Ostatní

Do kategorie ostatních jsou zahrnuty druhy obnovitelné zdroje energií, které se však do současné doby nijak zásadně nevyužívají, nebo pouze v zanedbatelném rozsahu, a to zejména proto, že nemáme zatím vhodné technologie či podmínky, jak energii ze zdroje efektivně získat, a to i s ohledem na ekonomiku daného procesu. Považuji však za vhodné je alespoň ve zkratce zmínit.

⁴¹ http://www.mzp.cz/cz/bioplynov_e_stanice (staženo 9. 2. 2014)

Energie moří a oceánů

V tomto směru by v úvahu přicházela energie příboje, která je obzvláště v bouřích velmi velká, energie mořských proudů, a také energie přílivu. Zatímco první dvě varianty jsou stále především ve stádiu úvah, neboť realizace elektráren, pracujících na tomto principu by byla konstrukčně, technologicky i finančně velmi náročná, v případě přílivových elektráren je situace optimističtější. Za prapředky těchto elektráren lze považovat francouzské přílivové mlýny ze 13. století, první skutečná moderní přílivová elektrárna byla uvedena do provozu již v roce 1966 v Bretani, kde je přílivová voda posilována navíc tokem řeky. Elektrárna je vybavena takzvanými reverzními turbínami, pracuje tedy v době přílivu i odlivu. Elektráren tohoto typu není zatím mnoho, neboť mají řadu nevýhod – doba, kdy produkují energii, se často neshoduje s potřebami energetické sítě, místa vhodná pro jejich stavbu jsou vzdálená od místa možné spotřeby.⁴²

Energie blesku – využití blesku je předmětem intenzivního výzkumu. Pokusy o jeho využití jsou známy již ze 30. let minulého století ve švýcarských horách. Pomocí antén byly získávány výboje až o napětí 16 MV. Původně se předpokládalo, že se tak obrovská energie blesku bude využívat k rozbíjení atomových jader, nicméně značné investiční náklady a celková neefektivnost nedovolili využít tuto myšlenku ve větším měřítku.⁴³

Energie vodíku - Vodík je nejjednodušší prvek. Atom vodíku se skládá pouze z jednoho protonu a jednoho elektronu. Je to také nejhojnější prvek ve vesmíru. I přes svou jednoduchost a množství, vodík se přirozeně nevyskytuje jako plyn na Zemi - je to vždy v kombinaci s jinými prvky. Voda, například, je kombinace vodíku a kyslíku (H₂O).⁴⁴ O možnostech vodíku se v posledních letech mluví stále častěji a velmi často je označován jako zdroj energie budoucnosti.

⁴² <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/vyroba-energie-z-obnovitelnych-zdroju/> (staženo 9. 2. 2014)

⁴³ MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., Globální energetický problém a hospodářská politika, s. 75

⁴⁴ <http://www.renewableenergyworld.com/rea/tech/hydrogen> (staženo 10. 2. 2014)

Vodík je principiálně možno využít dvěma způsoby. Chemickou energii, která je v něm uchována, je možno uvolnit buď jeho spálením ve spalovacím motoru, případně turbíně, nebo využít jeho výjimečných vlastností a přeměnit jej přímo na elektrickou energii v palivových článcích. Ačkoli první z možností je v dnešní době poměrně dobře zvládnutá, druhá nabízí, i přes nutnost překonat některé vývojové překážky, zvýšení účinnosti využití energie až o desítky procent.⁴⁵

V současné době se dostávají na trh dokonce první automobily na vodíkový pohon. Lze předpokládat, že ještě několik let, či spíše desetiletí potrvá, než se automobily na vodíkový pohon natolik rozšíří, aby se dalo mluvit o vytlačování automobilů na benzín či naftu z trhu. Rychlost rozšíření ekologicky šetrnějších a na provoz levnějších vozidel poháněných energií vodíku lze jen stěží přesněji předpovídat a to zejména na potřebný technologický pokrok a budování potřebné infrastruktury.

V roce 2010 bylo po celém světě otevřeno 22 nových vodíkových čerpacích stanic, čímž se zvýšil jejich celkový počet na 212. V České republice je jedna taková čerpací stanice.⁴⁶ Vodík rovněž považují za zdroj energie budoucnosti a to nejen pro dopravu, ale také pro výrobu elektrické energie, případně tepelné energie. Jak již bylo výše uvedeno, je třeba vyvinout vhodné technologie, a to zejména ekonomicky dostupné, které umožní využívání potenciálu tohoto paliva, jako dostupného, ekologického a ekonomicky výhodného zdroje energie.

3.2 Motivace k využití obnovitelných zdrojů

Možnost využívat OZE je jak pro svoji vlastní spotřebu a také lokálně pro více odběratelů. Díky využívání obnovitelných zdrojů dochází k úsporám energie z klasických zdrojů a tím i oddálení jejich vyčerpání. Často dochází i k ekonomickým úsporám. Vyrobená energie z obnovitelných zdrojů je využívána převážně decentralizovaně, tedy vyrobená energie v určité oblasti je zároveň v této oblasti spotřebovávána. Tato decentralizace přispívá ke

⁴⁵ *CHEMagazín: časopis pro chemicko-technologickou a laboratorní praxi*. Pardubice: Ing. Miloslav Rotrekl, 2010, roč. 2010, č. 3. ISSN 1210-7409. s. 8

⁴⁶ <http://www.hybrid.cz/v-roce-2010-dvacet-dva-novy-ch-vodi-kovy-ch-c-erpaci-ch-stanic-po-cele-m-sve-te> (staženo 12. 2. 2014)

snížení ztrát při přenosu energie i následném rozvodu. Další motivací je i vyšší zaměstnanost, při které vznikají nová pracovní místa v regionech, městech a obcích. Nejde jen o obsluhu elektráren a jiných zařízení, ale především o pracovní místa potřebná při výrobě a montáži nových zařízení.

Pokud města a obce nahradí klasické zdroje za obnovitelné, například kotelny na tuhá paliva vymění za kotelny na biomasu, podstatně se sníží emisní poplatky za látky, které znečišťují ovzduší. Obnovitelné zdroje požadují sice dobře zpracovaný projekt, avšak právě ten může být sám o sobě velice vhodným podnikatelským záměrem a firma se tak na trhu může zviditelnit. Zlepší také svoji image i pověst a získá si prestiž. I když firmě nepřináší obnovitelné zdroje kladný výsledek, dosahuje i tak pozitivního vztahu k životnímu prostředí. Z hlediska hodnocení obnovitelných zdrojů v určité lokalitě bývá nejčastěji vyhodnocen potenciál další využitelnosti.

3.2.1 Potenciál obnovitelných zdrojů energie

Potenciál jednotlivých obnovitelných zdrojů energií je omezen, jak již bylo naznačeno v kapitole 3.1.3 při deskripci možností větrných elektráren nebo v kapitole 3.1.4., která byla věnována problematice geotermální energie.

Potenciál větrné, vodní nebo geotermální energie je omezen mnoha vlivy. Zejména je třeba najít vhodné umístění a přírodní podmínky, ale jsou zde i další výrazné vlivy a zájmy, jako ochrana dotřeného území či nesouhlas obyvatel. Omezení mají i další zdroje jako biomasa. Nelze veškerou ornou půdu, lesy a další zemědělské plochy využívat pro energetické účely. Ve skutečnosti je třeba využívat půdu pro pěstování potravin a krmiv (což je také energie, která se ale nevyskytuje v energetických statistikách). Podobně nelze spálit veškeré dřevo, které lesy nabízejí a které je nezbytné také pro stavební, nábytkářský či papírenský průmysl.⁴⁷ Všude však hraje důležitou roli i ekonomika: kdo postaví větrnou elektrárnu tam, kde nefouká vítr, brzy zkrachuje.⁴⁸

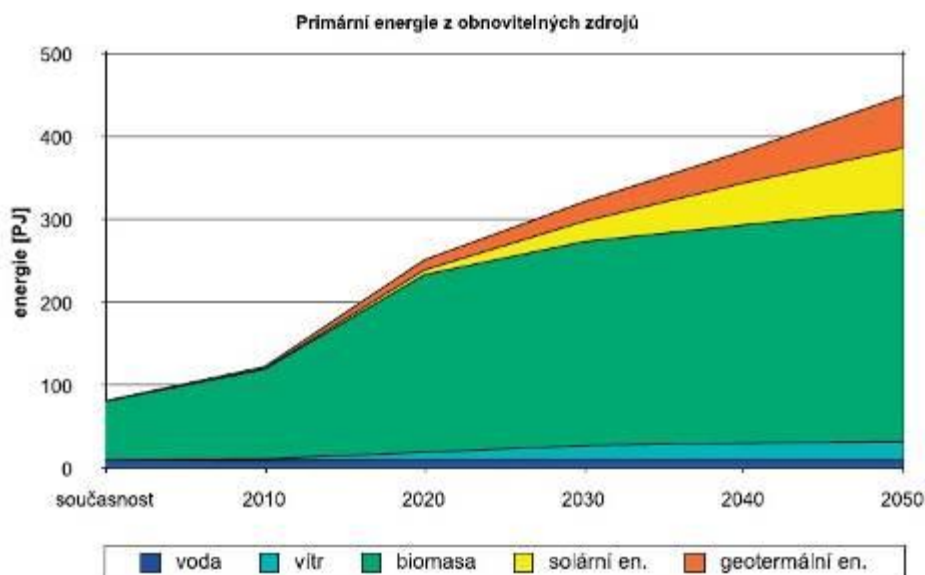
⁴⁷ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 5

⁴⁸ http://www.mzp.cz/cz/potencial_oze (staženo 14. 2. 2014)

Pouze u sluneční energie je vnímána jako téměř bez omezeného potenciálu. Sluneční svit je zadarmo, přesto získaná energie není a jejímu většímu využití v současné době brání v podobě konkurence levná cena energie z fosilních a jaderných zdrojů. Solární systémy tak při zohlednění nákladů na jejich pořízení zatím stále obtížně konkurují konvenčním zdrojům.⁴⁹

I přes obtížnější postavení obnovitelných zdrojů energie, jejich využívání stoupá a další nárůst se předpokládá, což je zřejmé i z následujícího obrázku, který znázorňuje předpokládané využívání v ČR.

Obr. č. 19 Předpoklad využití obnovitelných zdrojů energie



Zdroj: http://www.mzp.cz/cz/potencial_oze

Pokrytí primární spotřeby energie v ČR z obnovitelných zdrojů je cca 5 %. Teoretický potenciál několikanásobně přesahuje současnou spotřebu, avšak pro využití je možné použít pouze dostupné technologie, což potenciál značně snižuje. Předpokládané využití 320 PJ v roce 2030 by představovalo pokrytí cca 17% dnešní spotřeby primárních zdrojů.

⁴⁹ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 5

Snížení spotřeby primárních zdrojů můžeme docílit například úsporami energií či vyšší účinností energetických procesů a pak mohou obnovitelné zdroje pokrýt vyšší podíl spotřeby.⁵⁰

3.2.2 Sociální a ekonomické přínosy

Průměrná domácnost vynaložila v roce 2008 asi 10% ze všech výdajů právě na elektřinu a teplo. Většina těchto peněz končila mimo obec jako příjem velkých energetických společností a z části také do zahraničí. V místech, kde je jsou využívány obnovitelné zdroje energií zůstává velká část těchto plateb v regionu a zpravidla místním podnikatelům.⁵¹

Jako vhodný příklad lze požit výtopy na biomasu. Biomasa je zpravidla odebírána z místní produkce většinou ze zemědělské či dřevozpracovatelské výroby. V případě dopravy z větších vzdáleností se z ekonomického pohledu tato dodávka již nemusí vyplatit. Peníze, které jsou vyplaceny za dodávku biomasy místním podnikatelům, více obíhají v regionu a vedou k dalším investicím a jeho prosperitě. Zde se pak projevuje multiplikační efekt.

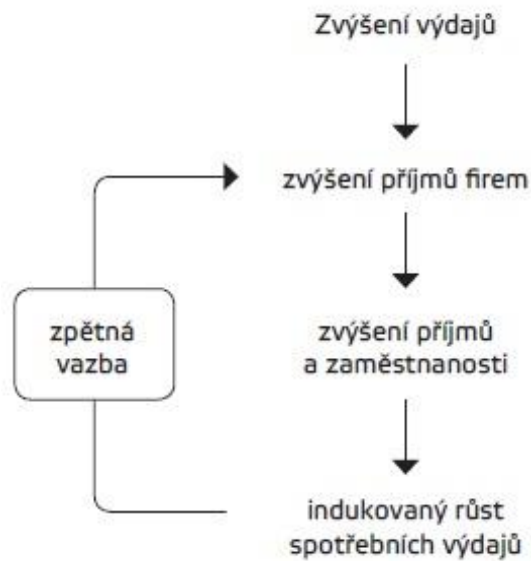
Teorii multiplikačního efektu, jako makroekonomického ukazatele prosazoval již ve 20. letech 20. století významný anglický ekonom John Maynard Keynes. Keynes zastával názor, který připouštěl zásahy do ekonomiky i ze strany státu a vlády. Součástí jeho teorií bylo i využití multiplikačního efektu. Hlavní myšlenkou multiplikačního efektu bylo, že pokud se zvýší investice v ekonomice, dojde ke zvýšení příjmu společností, které budou moci zvýšit mzdy, najmout více pracovních sil a dále investovat do svého podnikání. Zvýšením zaměstnanosti a mezd budou lidé více utrácet a budou tak dále růst příjmy dalších společností a takto se popisovaný jev bude opakovat dokola.⁵²

⁵⁰ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 6

⁵¹ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 7

⁵² KUTÁČEK, Stanislav. *Penězům na stopě*. s. 19-20

Obr. č. 20 Schématické zobrazení procesu multiplikace

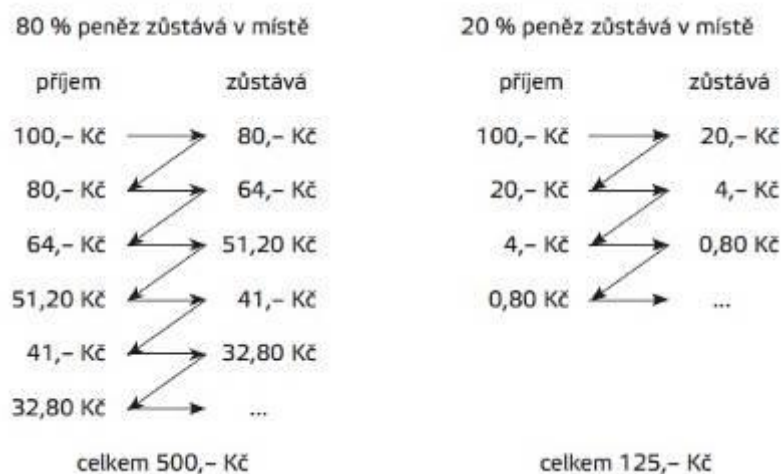


Zdroj: KUTÁČEK, Stanislav. *Peněžum na stopě* s. 20

Pokud bychom výše uvedené schéma procesu multiplikace chtěli znázornit v příkladu (viz obrázek č. 20) a aplikovali na lokální ekonomiku regionu, je možné si představit, že z každé 100 Kč vydané na teplo z obecní výtopny na biomasu půjde 80 Kč místním společnostem, které se podílejí na chodu výtopny. Tyto společnosti použijí 64 Kč na mzdy zaměstnanců z regionu. Zaměstnanci následně utratí v regionu 51,20 Kč za další své potřeby. Tímto způsobem se tento jev dále opakuje a z původních 100 Kč, byly vytvořeny příjmy 500 Kč, tj. pětinásobek původní investice a hodnota multiplikátoru je 5.

Příklad v pravém sloupci ukazuje, situaci, kdy v místní ekonomice zůstává pouze 20 % investice a byly tak vytvořeny příjmy pro lokální ekonomiku 125Kč, tj. 1,25 násobek původní investice a hodnota multiplikátoru je 1,25.

Obr. č. 21 Zobrazení procesu multiplikace v teoretickém příkladu



Zdroj: KUTÁČEK, Stanislav. *Penězům na stopě* s. 23

Pro správnou funkci multiplikačního je nutné zohlednit i další potřebné podmínky místní ekonomiky. Lze si představit i situaci, kdy struktura lokální ekonomiky neumožní útratu dalších peněz z důvodu absence poptávaných potřeb a peníze se tak dříve dostávají mimo region a dochází ke snížení multiplikačního efektu.

Dále si lze představit lepší možnost využití multiplikačního efektu v oblasti obnovitelných zdrojů energie pro vytápění na biomasu či bioplynovou stanici, kde je třeba pravidelná dodávka biomasy oproti fotovoltaické, větrné či vodní elektrárně, kde jsou požadavky na dodávky (zboží či služeb) po jejich výstavbě téměř nulové.

Obecně lze říci, že využívání obnovitelných zdrojů energie s sebou přináší i nová pracovní místa a to nejen ve formě obsluhy vytápění či elektráren. Další pracovní místa vznikají pro výrobu a montáž zařízení. Za posledních deset let se počet firem montujících solární zařízení zvýšil na desetinásobek. Další místa vznikla či se udržela v zemědělství, které se podílí na produkci biomasy určené pro energetické účely.⁵³

⁵³ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 7

3.2.3 Energetická bezpečnost a soběstačnost

Energetická bezpečnost je jedním z významných témat v celé EU. Mnoho států z EU je závislá na energiích ze zahraničí a to zejména z Ruska, které je jedním z hlavních dodavatelů zemního plynu. Závislost na ruském plynu se nepříjemně projevila tzv. plynovou krizí na začátku roku 2009 a jsou obavy, že se může kdykoli opakovat. Takováto závislost může mít vliv i na mezinárodní politiku, což se projevilo i počátkem roku 2014, kdy Rusko obsadilo Krym (část Ukrajiny) a hrozilo západu, že v případě uvalení ekonomických sankcí pozastaví dodávky plynu do Evropy. ČR se dováží asi 48 % primárních energetických zdrojů, zejména zemní plyn a kapalná paliva. Využití tuzemských obnovitelných zdrojů tedy jednoznačně zvyšuje energetickou bezpečnost státu.⁵⁴

Dalším rizikem je vývoj cen ropy, který lze obtížně předvídat a má vliv na vývoj ekonomiky státu. Cena ropy je globálním tématem a ČR ji ze své pozice nemůže ovlivňovat. S cenou ropy je provázána i cena zemního plynu, od které se následně odvíjí cena elektřiny a dalších paliv, což může mít negativní vliv na ekonomiku v případě výraznějšího růstu. Obnovitelné zdroje mají zásadní výhodu – pokud dnes postavíme např. solární systém, víme, že bude ohřívat vodu dalších 20 let za cenu, která je dnes známá a může se zvýšit jen nepatrně kvůli nákladům na údržbu. Výjimkou však jsou zdroje využívající biomasu, protože cena vstupní suroviny se mění, také v závislosti na ceně ostatních paliv.⁵⁵

Energetická soběstačnost může být zajišťována prostřednictvím obnovitelných zdrojů energie na osobní, obecní či krajské úrovni. Jako výhody energetické soběstačnosti se uvádí zejména bezpečnost vůči výpadkům vnějších dodávek, zvýšení celostátní spolehlivosti energetiky, využití místních zdrojů, finanční prostředky za energii zůstávají v regionu, a občané mohou spíše ovlivňovat ceny energií v obci. Energetická soběstačnost je často spíše účetní nežli skutečná. Většinou je distribuční síť využívána jako neomezený

⁵⁴ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 7

⁵⁵ http://www.mzp.cz/cz/zvyseni_energeticke_bezpecnosti (staženo 16. 2. 2014)

akumulátor. V případě přebytku se energie do sítě dodává a v případě, kdy vlastní zdroje neuspokojí poptávku, tak je energie ze sítě zase odebírána.⁵⁶

Ne vždy je s ohledem na lokální podmínky možné dosáhnout energetické soběstačnosti. Je však dobré se energetické soběstačnosti alespoň pokusit přiblížit a snížit tak závislost na zdrojích, které nedokážeme sami ovlivňovat a to zejména jejich cenu.

3.2.4 Životní prostředí

Hlavními příčinami globálních změn klimatu je využívání energie, kde jsou rovněž možnosti jejich řešení nebo alespoň zmírnění. Výroba a spotřeba energie se řadí mezi činnosti s nejvýznamnějšími vlivy na kvalitu životního prostředí, a jsou také nejvýznamnějším zdrojem emisí tzv. skleníkových plynů, které jsou vypouštěny do atmosféry. V ČR je využívání energie odpovědné za více než 80 % emisí oxidu uhličitého, který je hlavním skleníkovým plynem. Člověk svými aktivitami v období cca posledních 250 let výrazně zvýšil množství skleníkových plynů v atmosféře a tak dochází k zesílení přirozeného skleníkového efektu a ovlivňování zemského klimatu. Občas je tento jev nepřesně nazýván globální oteplování. Hlavním skleníkovým plynem vypouštěným do atmosféry je oxid uhličitý (CO₂), který v průmyslových zemích představuje i více než 80% celkových emisí skleníkových plynů.⁵⁷

Oxid uhličitý vzniká především spalováním uhlíkatých paliv, ale jak bylo uvedeno v předchozí kapitole 3.1.5., tak také rozkladem organické hmoty. Další významný skleníkový plyn je metan, který se uvolňuje při zpracování fosilních paliv, ale také chovu hospodářských zvířat.

Vlivem zesílení skleníkového efektu dochází ke klimatickým změnám na Zemi. Jako negativní dopady lze uvést zejména zvyšování průměrné globální teploty, tání ledovců a zvyšování hladiny moří, prodloužení vegetačního období či vyšší četnost extrémních klimatických jevů (povodně, sucha,...)

⁵⁶ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 9

⁵⁷ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 3

Základním předpokladem pro zmírňování negativních vlivů klimatických změn je stabilizace a snížení skleníkových plynů v atmosféře. Ve snaze snížit produkci skleníkových plynů byl přijat a v roce 2005 vstoupil v platnost Kjótský protokol. Tento dokument zavazuje státy, které jej přijaly, ke snížení emisí skleníkových plynů o 5,2%. Toto množství však není z dlouhodobého hlediska dostačující, ale je to první snaha o odvrácení strmého nárůstu produkce skleníkových plynů. Další snahu o snížení skleníkových plynů má EU, nad rámec Kjótského protokolu, vůči které má ČR závazky snížení produkce těchto plynů o 20% oproti roku 1990, zvýšení energetické účinnosti v oblasti výroby i spotřeby energií o 20%, dosažení 13% podílu energie z OZE na výsledné spotřebě do roku 2020 a zvýšení podílu biopaliv v dopravě alespoň na 10%⁵⁸

V závěru této kapitoly by však bylo vhodné zmínit i myšlenku, kterou uvedl Libor Lenža a to, že nejlepší a nejlevnější energie je ta, kterou nemusíme vyrobit.⁵⁹ Na základě této myšlenky je zřejmé, že pokud se chceme ubírat správným směrem, tak nelze pouze hledat další zdroje energie, ale měli bychom se také zaměřit na jejich úsporu. Úspory energie lze dosáhnout například výměnou spotřebičů za novější s vyšší účinností či snížením energetické náročnosti budov jejich zateplením.

⁵⁸ SRDEČNÝ, Karel. *Obnovitelné zdroje energie: Přehled druhů a technologií*, s. 4

⁵⁹ BELICA, Petr. *Průvodce energetickými úsporami a obnovitelnými zdroji energie*, s. 2

4. Praktická část

4.1 Projekty českých obcí a jejich praktické zkušenosti

V průběhu zpracování této práce se ukázalo jako vhodné rozdělit realizované projekty na dvě hlavní skupiny. První skupinou jsou projekty, jejichž cílem je produkce elektrické energie a druhou skupinou projekty zaměřené na produkci tepelné energie. V těchto hlavních skupinách budou projekty obcí rozděleny dle jednotlivých druhů zařízení, které k výrobě energie využívají. Informace o projektech, popsaných v následujících podkapitolách, byly čerpány z odpovědí respondentů získaných metodou dotazníkového šetření, telefonických rozhovorů a u vybraných obcí pomocí semistandardizovaného osobního rozhovoru.

4.1.1 Projekty obcí se zaměřením na produkci elektrické energie

4.1.1.1 FVE Hrušovany

Obec Hrušovany se nachází v okrese Chomutov v Ústeckém kraji a má cca 519 obyvatel. Obec realizovala v letech 2008-2010 několik instalací FVE. V roce 2008 byla instalována první FVE o výkonu 63 kWp na střeše budovy č.p. 5. Na tuto první instalaci se podařilo získat dotaci ve výši 92%. V roce 2009 byla provedena další instalace FVE o výkonu 10kWp na č.p. 23 s příspěvím dotace ve výši 70%. V téže roce bylo instalováno tepelné čerpadlo k vytápění budovy č.p.15 tj. obecního úřadu a mateřské školy s dotací 90%. V roce 2010 došlo k další výstavbě FVE na střechách budov č.p. 23, 72,73, 74 o celkovém výkonu 41kWp s dotací 70% a na budovách č.p. 44 a 29 o celkovém výkonu 43 kWp s dotací 40%. Dále bylo instalováno tepelné čerpadlo k vytápění budovy č.p. 105 a do s dotací ve výši 40% nákladů. Všechny uvedené objekty jsou ve vlastnictví obce.

S prosazováním realizace těchto projektů byly z počátku komplikace, protože část obyvatelstva se ozývala s kritikou o nevýhodnosti těchto projektů. Později, když se ukázalo, že tyto projekty jsou výhodné (respondentem nazváno „zlatý důl“), tak se kritika ze strany části obyvatel změnila a argumentovali tím, že kvůli těmto projektům mají drahou elektřinu nyní oni. Obec musela zahájit rozsáhlou informační kampaň, aby ukázala občanům, co všechno díky těmto projektům obec resp. občani získali.

Financování bylo zajištěno s výrazným přispěním dotačních titulů a zbylá část dofinancována z vlastních zdrojů a úvěrů obce. Po odečtení dotace je návratnost počítána cca 4 roky. Výstavba byla zajištěna společnostmi z regionu a ani při následném provozu nejsou výraznější problémy.

Elektřina je prodávána do distribuční sítě za cenu v rozmezí 12-14,50 Kč/kWh v závislosti na konkrétním z projektů. Náklady na údržbu jsou cca 50 tis. Kč a po odečtení splátek úvěrů zbývá obci cca 1,5 mil. Kč ročně. Zisk z prodeje elektřiny i úspor z nákladů na topení je využívám pro potřeby obce a jejích občanů. Obec například poskytuje dětem příspěvky na ozdravné pobyty, hraří školy v přírodě a další podobné aktivity.

Přestože obec realizovala projekt převážně zaměřený na FVE a u kterého se obecně nepředpokládá výrazný pozitivní vliv na životní prostředí jako např. u nahrazení výtopy na uhlí za výtopy na biomasu, tak v obci Hrušovany to vnímají jako velký přínos. Nejen že z výnosu financují ozdravné pobyty dětí, ale podařilo se rovněž zrekonstruovat veřejné osvětlení a nahradit jej úspornější LED technologií či financovat zateplování budov a tím snížit energetickou náročnost. Za zmínku také stojí fakt, že se obci podařilo masivně zainvestovat do nákupu kontejnerů na tříděný odpad a již dvakrát byly obec ve finále soutěže mezi 10 nejlepšími obcemi, které třídí odpady v Ústeckém kraji.

Obec se snažila v maximální možné míře využít OZE, kde jen to bylo možné. Obec vzhledem ke své poloze nemá možnost využít energii vody či větru. Obec je rovněž plynofikována a obtížně by prosazovala např. využívání biomasy.

V obci Hrušovany není pohled na OZE striktně oddělován od ostatních potřeb obce, ba naopak jsou si vědomi, širších vztahů a návazností na další oblasti regionálního rozvoje. Na otázku jak hodnotí v obci realizaci uvedených projektů, podal respondent následující a výstižnou odpověď.

„Obecně se nelze dívat na tyto projekty OZE odděleně od ostatních projektů obce. Základní cíl obce je vytvořit co nejvhodnější podmínky pro bydlení, a aby se občané tady cítili spokojeně, tak musí být splněno mnoho podmínek. Například, lidé se musí cítit bezpečně (nízká kriminalita), musí mít kde bydlet, musí mít možnost dostat se hromadnou dopravou do zaměstnání, musí mít pocit, že je zde v obci zdravé životní prostředí, že tady je školka, pošta, že si děti mají kde hrát, že jsou silnice upravené, že je tady nějaká kultura a

podobně. No a pak v takové obci bydlí. A právě do takového slepence potřeb patří i jakási sounáležitost s ekologií...“

Pokud budou vypsány dotažní tituly se zaměřením na OZE, které by mohla obec využít, bude o další rozšíření usilovat.

4.1.1.2 FVE Bukovany

Obec Bukovany se nachází 10 km od města Olomouc v Olomouckém kraji a má cca 610 obyvatel. V říjnu roku 2008 realizovala obec fotovoltaickou elektrárnu skládající se z 27 fotovoltaických panelů a o celkovém výkonu 50 kWp. Záměr vznikl v době, kdy obec získala finanční prostředky z prodeje pozemků a hledala tak možnost jejich investice. Realizace Fotovoltaické elektrárny se pro obec zdála jako dobrá dlouhodobá investice. Fotovoltaická elektrárna je umístěna na střeše mateřské školy, která část vyrobené energie odebírá a zbytek energie je prodáván do distribuční sítě za cenu 13,95 Kč kWh. Náklady na realizaci činily 750000 a byly z vlastních prostředků obce bez přímé dotace. Na realizaci projektu se nepodílela žádná místní společnost a nevzniklo ani žádné nové pracovní místo. Náklady na údržbu a provoz jsou cca 1500 Kč ročně a provoz je hodnocen jako bezproblémový. Předpokládaná doba návratnosti investice je 9 let. O dalším využívání OZE obec v současné době neuvažuje.

Hlavním přínos obce spatřuje ve finančním zisku z prodeje elektřiny cca 70 tis. Kč/rok a úsporu energie v mateřské škole cca 40 tis. Kč/rok. Hlavní riziko je spatřováno v možné změně podmínek pro fotovoltaické systémy a prodloužení návratnosti investice.

4.1.1.3 FVE Žďárec

Obec Žďárec se nachází v okrese Brno-venkov v Jihomoravském kraji a má cca 366 obyvatel. Na konci 2009 dokončila obec FVE instalovanou na střeše obecního úřadu o instalovaném výkonu 30 kWp složenou ze 130 fotovoltaických panelů. Záměr realizovat FVE byl přijat se značnou nedůvěrou. Financování bylo zajištěno plně z vlastních zdrojů obce a předpokládanou návratností 7 let. Na realizaci se nepodílely místní společnosti ani nevznikla nová pracovní pozice. Vyrobená elektřina vy využívána pro obecní úřad, školní

kuchyni s jídelnou a tělocvičnu. FVE obci nepřináší pouze úspory elektrické energie, ale rovněž zisk z prodeje přebytku energie do distribuční sítě za cenu 7 Kč/kWh. Roční výroba je cca 30 MW. Na kvalitu životního prostředí v obci neměla realizace FVE žádný vliv. Obec v realizaci tohoto projektu s odstupem času nespatřuje žádná rizika a přínosem je finanční zisk. S dalším rozšířením OZE obce zatím nepočítá.

4.1.1.4 FVE Kněžmost

Obec Kněžmost se nachází v okrese Mladá Boleslav ve Středočeském kraji a má cca 1925 obyvatel. Se záměrem realizovat FVE přišlo vedení obce již v roce 2005, které bylo motivováno možností získat podstatnou část investice z dotačních titulů. Záměr byl následně schválen i zastupitelstvem obce. V říjnu 2007 byla provedena instalace FVE na střechu tělocvičny místní základní školy. Instalováno bylo 126 ks fotovoltaických panelů o celkovém výkonu 19,5 kWp. Náklady na realizaci činily 3,8 mil. Kč. Financování bylo zajištěno z dotace EU (ERDF) ve výši 2,6 mil., dotace SFŽP ve výši 0,4 mil. Kč a vlastních zdrojů obce ve výši 0,8 mil. Kč. Na realizaci se nepodílely místní firmy a nevznikla ani žádná pracovní místa. Provoz je bezproblémový a čištění panelů je prováděno jednou za rok sborem dobrovolných hasičů obce.

Výnos z prodeje elektřiny do distribuční sítě je cca 200 tis. Kč ročně. Náklady na provoz a údržbu jsou do 10 tis. Kč ročně. Zisk z provozu FVE je dále rozdělován a polovina je darována místní základní škole a druhá polovina zůstává obci. Místní základní škola patří mezi „Zelené školy“ – školy s ekologickou orientací a získané finanční prostředky využívá mimo jiné i na podporu ekologické výchovy dětí.

Zisk z FVE do obecního rozpočtu není pro obec nijak zásadní. S ohledem na finanční podporu z dotačních titulů se realizace projektu obci vyplatila a lze ji vnímat pozitivně.

4.1.1.5 MVE Břehy

Obec Břehy se nachází v okrese Pardubice v Pardubickém kraji a má cca 999 obyvatel. Obec sice nepostavila vlastní MVE, ale v roce 2008 na základě rozhodnutí zastupitelstva obce koupila areál bývalého mlýna, jehož součástí je i vodní náhon s MVE. Financování

bylo zajištěno z vlastních zdrojů obce. Investice do pořízení části nemovitosti s MVE činila cca 2 mil. Kč. Záměrem obce je krom provozování MVE zachránit bývalý mlýn a najít mu vhodné využití a požadavek na rychlost návratnosti investice do MVE tak nebyl rozhodující. Elektrárna je vybavena původní Francisovou turbínou o celkovém výkonu 55 kW. S provozem elektrárny nejsou problémy a běžnou údržbu si zajišťuje obec vlastními kapacitami. V souvislosti s tímto projektem vzniklo jedno pracovní místo na částečný úvazek. Náklady na provozní údržbu jsou dle odhadu do 10 tis. Kč ročně. Cena, za kterou je energie prodávána do distribuční sítě je 0,855 Kč/kWh. Obec však plánuje využívat vyrobenou energii pro vlastní potřeby a získat tak výraznější úspory. Hlavním rizikem, které obec spatřuje je často proměnlivé množství protékající vody Opatovickým kanálem a následné omezení provozu MVE. V současné době obec neuvažuje o dalším rozšíření OZE.

4.1.1.6 VTE Karle

Obec Karle se nachází v okrese Svitavy v Pardubickém kraji a má cca 392 obyvatel. V roce 2005 se zastupitelstvo začalo zabývat záměrem realizace projektu využívajícím na OZE. Snahou obce bylo snížit její závislost na příjmech od státu a získat rovněž vlastní finanční. Záměr byl, projednám s obyvateli obce, kteří měli možnost se k tomuto záměru vyjádřit. Téhož roku byl záměr schválen zastupitelstvem obce a byly zahájeny přípravné práce, zpracování projektu, zajištění úvěru atd. V roce 2009 proběhla v části obce Ostrý Kámen výstavba větrné elektrárny s výškou 100m nad terénem o výkonu 1,25 MW. Náklady na realizaci projektu byly ve výši 60,5 mil. Kč. Financování bylo zajištěno z vlastních zdrojů obce a úvěru s dobou splácení 15 let. Na realizaci se nepodílely žádné společnosti z regionu a rovněž nevznikla žádná pracovní místa. Za dobu 5 let provozu nebyly zaznamenány problémy s provozem. Údržbu a servis zajišťuje na základě smluvního vztahu externí společnost. Vyrobená elektřina je dodávána do distribuční sítě za cenu 2,72 Kč/kWh. Celkově je VET pro obec ziskovým projektem. Tento projekt se z pohledu obce osvědčil a projevil jako užitečný zejména z ekonomického pohledu. Přesto obec v současné době neuvažuje o dalším rozšíření OZE.

Jednou zajímavostí je, že stavba VET Ostrý Kámen, která byla postavena v obci Karle, se skládá ze tří jednotlivých elektráren. Každá má však jiného vlastníka a to včetně udělených licencí od ERU. Jedna je ve vlastnictví obce Karle a další dvě jsou ve vlastnictví soukromých společností.

4.1.1.7 VTE Velká Kraš

Obec Velká Kraš se nachází v okrese Jeseník v Olomouckém kraji a má cca 777 obyvatel. Vzhledem k poloze obce a velmi příznivým povětrnostním podmínkám je toto místo ideálním pro zřízení větrné elektrárny. V roce 1993 přišlo vedení obce se záměrem vybudování větrné elektrárny. Obyvatelé tento záměr přijali celkem kladně, tak byla zahájena příprava realizace. V roce 1994 již byla instalována a spuštěna obecní větrná elektrárna 30m vysoká a o výkonu 0,225 MW.

Investice do vybudování větrné elektrárny ve výši 12 mil. Kč, byla financována z dotace SFŽP ve výši cca 50%, bezúročnými půjčkami od SFŽP a České energetické agentury. Zbytek finančních prostředků byl čerpán z rozpočtu obce.

V souvislosti s realizací projektu nevznikla v regionu žádná nová pracovní místa ani se na stavbě nepodílely místní společnosti. Běžná údržba a servis jsou zajišťovány na základě smluvního vztahu s externí společností. V průběhu provozu se vyskytlo několik závažnějších technických problémů. Jednalo se zejména o opakované poškození úderem blesku či nekvalitně provedený servis dodavatelem zařízení. Dalším problémem, se kterým se musela obec vypořádat, byla krádež transformátoru, který elektrárnu vyřadil z provozu na několik měsíců. Náklady na provoz a běžnou údržbu včetně pojištění se pohybují kolem 100 tis. Kč ročně.

Již nedlouho po výstavbě elektrárny se začaly projevovat problémy, které vznikly pravděpodobně již ve špatném naplánování projektu. Dle informací od respondenta není zřejmé, jaká byla předpokládaná návratnost investice v sobě jejího schvalování. Při plánování a rozhodování o projektu se vycházelo z toho, že stávající nízké výkupní ceny za elektrickou energii z VTE ve výši cca 0,9-1,20 Kč/kWh, se brzy výrazně zvýší a to na 3 Kč/kWh a více. K očekávanému výraznému navýšení v následujících několika letech však nedošlo. Na předpokládanou hodnotu 3 Kč/kWh se výkupní cena dostala až 9 let po

spuštění provozu VTE. V tomto období však měla obec velké problémy se splácením úvěru SFŽP a na obec byly uvaleny sankce a pokuty v celkové výši přes 10 mil. Kč. Pro zajištění pohledávek byl obstaven téměř všechen majetek obce, který byl tvořen zejména obecními byty a lesy.

Vlivem problémů se splácením, následnými sankcemi, obstavením majetku a následně dalšími půjčkami dosáhla obec výrazného zadlužení, které mělo negativní vliv na další rozvoj obce po dalších 12-15 let. Obec neměla finanční prostředky na potřebné investice do údržby a rozvoje obce a díky vysokému zadlužení obce nebylo ani možné žádat o čerpání dotací, jelikož to dotační podmínky takto zadluženým obcím neumožňovaly.

V současné době, po 20 letech od spuštění větrné elektrárny, má již obec úvěry splaceny. Výkupní cena vyrobené elektrické energie je nyní 3,75 Kč/kWh a ročně projekt přináší obci zisk kolem 0,5 mil. Kč.

Obec v roce 2013 instalovala zařízení na solární ohřev užitkové vody pro potřeby obecního koupaliště. V současné době obec neplánuje další investice do OZE, ale nebrání se podpořit jiné investory při realizaci nebo rozšíření OZE. V současné době je přínosem realizovaného projektu zisk finančních prostředků k financování nových investičních projektů obce.

Realizovaný projekt VTE ve velké Kraši způsobil obci velké finanční problémy a na řadu let zastavil její rozvoj. Obec měla zablokovaný majetek, nemohla žádat o dotace a neměla ani vlastní finanční prostředky na investice. Hlavní chyba byla s nevyšší pravděpodobností v přípravě projektu a předpokladu jeho financování a nastavení splátek, kdy se spoléhalo, že dojde k výraznému navýšení výkupní ceny na trojnásobek. Toto navýšení ceny přišlo až po 9 letech od realizace projektu, což výrazně negativně ovlivnilo možnosti splácení úvěru.

4.1.1.8 VTE Jindřichovice pod Smrkem

Obec Jindřichovice pod Smrkem se nachází v okrese Liberec v Libereckém kraji a má cca 662 obyvatel. O využití OZE v podobě VTE začali v Jindřichovicích pod Smrkem uvažovat již za předchozího vedení obce. Inspiraci hledali i u projektů v zahraničí a to například v nedalekém Německu, kde velké množství elektráren již stálo. Příprava projektu

byla poměrně složitá, protože v době vzniku myšlenky na VTE se v podmínkách ČR nevyskytovaly moderní větrné turbíny a realizované projekty, které v ČR v té době byly, tak se jednalo spíše o zastaralou technologii. Do Jindřichovic byla nakonec vybrána moderní technologie bez převodovky a se synchronními generátory místo do té doby používanými asynchronními. Na svojí dobu bylo řešení poměrně inovativní. Umístění FVE bylo vybráno na základě posouzení Ústavu fyziky atmosféry a s ohledem na pozemky ve vlastnictví obce. Příprava projektu začala již v roce 2000. Výstavba proběhla až v roce 2003 a i v té době se jednalo o pilotní projekt tohoto druhu v ČR. Větrná farma se skládá ze dvou elektráren výšky 87 m a výkonu každé 600 kW.

Celkové náklady na realizaci projektu činily téměř 61,9 mil Kč. Financování bylo zajištěno prostřednictvím dotace SFŽP ve výši 45%, úvěru SFŽP na dobu 12let ve výši 40% a bývajících 15% z vlastních zdrojů obce. Na realizaci projektu se podílela místní společnost pouze při stavbě základů a to ještě pod dohledem dodavatele VTE. Nová pracovní místa nevznikla. Servis a údržbu zajišťuje dodavatel technologie na základě smluvního vztahu.

Životnost elektrárny je udávána cca 25 let. Nicméně jedná se spíše o životnost morální než technickou. Lze předpokládat, že po 25 letech budou modernější a účinnější technologie a vyplatí se stávající technologii modernizovat.

Výstavba VTE V Jindřichovicích pod Smrkem byla v té době pilotním projektem. Po jejím dokončení byl o elektrárnu obrovský zájem jak z řad odborníků, médií, dalších potencionálních investorů tak i širší veřejnosti. Jen v prvním roce zaznamenala obec 12 tis. návštěvníků. Vzhledem k velkému zájmu vzniklo u paty jedné z nich v roce 2004 ekologické informační centrum zaměřené na obnovitelné zdroje energie, kde se mohou návštěvníci dozvědět podrobnější informace a dát si malé občerstvení. VTE jsou i v současné době i vyhledávaným turistickým cílem.

Elektrická energie vyrobená VTE je prodávána do distribuční sítě. Již v počátku byla věnována pozornost ekonomické stránce projektu a dle možností bylo rozloženo financování. VTE vydělají obci cca 4-4,5 mil. Kč ročně. Náklady na servis, údržbu, pojištění a splátky úvěru jsou cca 3 mil. Kč a obci tak zbývá 1-1,5 mil. Kč ročně zisk. V roce 2015 by měl být doplacen úvěr a zisk obce by tak měl dle předpokladu stoupnout ještě o 1,5-2 mil. Kč ročně.

Realizaci VTE je vnímána jako výrazně pozitivní pro obec a její další rozvoj. Obec získává významné množství volných finančních prostředků, které nejsou vázány žádným účelem a snižuje tak závislost na financích přidělovaných státem. Prostředky získané z VTE jsou nadále využívány pro obnovu majetku obce a její rozvoj. Obec se rovněž příspěvky ze svého rozpočtu snaží motivovat obyvatele k realizaci lokálních obnovitelných zdrojů energie a ke snížení energetické náročnosti budov zateplením, vlastní studnu či čističku a pro tento účel byl založen obecní fond životního prostředí. Každým rokem je z obecního fondu životního prostředí rozděleno cca 200 tis. Kč.

Obec, která rovněž vlastní výtopnu na biomasu, v současné době neplánuje další rozšiřování nebo výstavbu se zaměřením na OZE a to zejména z důvodu vytíženosti stávající distribuční sítě el. energie a omezeným možnostem na majetku obce.

4.1.2 Projekty obcí se zaměřením na produkci tepelné energie

4.1.2.1 Výtopna na biomasu Zdíkov

Obec Zdíkov se nachází v okrese Prachatice v Jihočeském kraji a má cca 1700 obyvatel. Obec vlastnila svůj centrální zdroj tepla s kotli na černé a hnědé uhlí a brikety.

V roce 2004 rozhodli zastupitelé o její rekonstrukci. Hlavními důvody byla ekologie a snaha zlepšit životní prostředí v obci, jež se nachází v údolí. Kotelna zajišťovala také ohřev teplé užitkové vody a byla tak v provozu celoročně. K rozhodnutí o rekonstrukci přispěl rovněž její nevyhovující technický stav.

V roce 2006 zrekonstruovala obec původní obecní blokovou kotelnu a došlo tak k přestavbě na kotelnu využívající biomasu (štěpku). Původní blokovaná kotelna ve Zdíkově byla uvedena do provozu v roce 1981 a byly v ní osazeny 4 kotle o celkovém výkonu 0,9 MW. Ze 4 kotlů byly využívány pouze dva, zbylé byly rezervní a počítalo se s nimi na vytápění tehdy předpokládaného víceúčelového kulturního zařízení obce. To však skončilo rozestavením hrubé stavby ještě před listopadem 1989 – a více než 10 let pak hrubá stavba čekala na svůj budoucí osud. Pro potřeby obce byla projektována příliš velkoryse, s vysokými provozními náklady. V minulých letech byl pak tento objekt přebudován na 28 moderních bytů.

Kotelna o celkovém výkonu 1,2 MW má vlastní sklad štěpky s kapacitou zásoby cca na 6 týdnů topení. Dodávku štěpky má obec smluvně zajištěnu od dvou nezávislých dodavatelů, kteří bez problémů rychle reagují s doplněním štěpky. Obec má rovněž 342 ha lesů a vlastní štěpkovač, takže část štěpky získává s vlastních zdrojů.

Na realizaci se podílely společnosti z regionu a to jak projekční kancelář, dodavatel stavby. Následnou běžnou údržbu si zajišťuje obec vlastními kapacitami. Nová přímá pracovní místa nevznikla, ale na částečný úvazek zajišťuje obsluhu kotelník.

Financování rekonstrukce o celkových nákladech 15,365 mil Kč bylo zajištěno vlastními prostředky obce Zdíkov ve výši 2,368 mil. Kč, půjčkou od SFŽP ve výši 0,722 mil a dotacemi ze SFŽP ve výši 1,444 mil Kč a z Evropského fondu regionálního rozvoje (ERDF) ve výši 10,831 mil Kč.

Na obecní výtopnu je napojeno 80 bytů, mateřská škola a zdravotní středisko. Kotelna je zdrojem tepla pro vytápění, ale i teplé užitkové vody.

Cena tepla je cca 600 Kč/GJ. tato cena v porovnání s obdobnými projekty patří k vyšším. V tomto ohledu lze říci, že obec měla výhodu ve stávající výtopně, na kterou již byli odběratelé napojeni a bylo by pro ně komplikované stavět vlastní kotelny, tak je pro ně přijatelnější akceptovat tento zdroj energie. Z tohoto pohledu horší pozici mají obce, které musí odběratele přesvědčovat o zrušení individuálních kotelen a přepojování na obecní centrální zdroj.

Životní prostředí bylo realizací výtopny na biomasu pozitivně ovlivněno hned po jejím spuštění, protože zmizel hlavní zdroj znečištění ovzduší v obci. Výrazné zlepšení potvrdili i naměřené hodnoty. Sám respondent okomentoval změnu takto: „... z komína stoupá na místo desítek kilogramů popílku a nepříjemných příměsí jen lehký bílý obláček páry...“

Obec plánuje další rozšíření využití stávající kotelny, která má dostatečnou kapacitu i pro další objekty. Dalšími objekty, se kterými napojení počítá, jsou stávající kino, kde je dosud kotel na uhlí, dům služeb, obchodní dům a také připravovanou novou stavbu Centra klidného stáří.

4.1.2.2 Výtopna na biomasu Besednice

Městys Besednice se nachází v okrese Český Krumlov v Jihočeském kraji a má cca 863 obyvatel.

Záměr využití OZE a realizace výtopny na biomasu vznikl za předchozího vedení obce, když bylo možné získat finanční příspěvek formou dotace. V roce 2000 byl vyměněn stávající kotel na koks za nový kotel na biomasu, který zajišťuje dodávky tepla pro místní základní školu. Výtopna s jedním kotlem o maximálním výkonu 300 kW spaluje dřevní štěpku a piliny.

Na výstavbě se podílely společnosti z regionu a následnou běžnou údržbu si zajišťuje obec vlastními kapacitami. Nová pracovní místa přímo nevznikla, jelikož obsluhu a údržbu zajišťuje školník v rámci své stávající činnosti. Financování projektu bylo částečně z vlastních zdrojů a částečně z dotace SFŽP. S ohledem na skutečnost, že se jedná o relativně malý zdroj OZE využívaný pouze pro místní základní školu je přínos z hlediska zkvalitnění životního prostředí v obci hodnoceno respondentem jako mírné. Riziko do budoucna v obci vidí v obtížnějším způsobu shánění dřevní štěpky a pokračujícím nárůstu její ceny.

V obci je dále uvažováno o instalaci fotovoltaických panelů na střechu ZŠ případně o pořízení tepelného čerpadla pro přitápění ZŠ.

4.1.2.3 Výtopna na biomasu Dříteň

Obec Dříteň se nachází v okrese České Budějovice v Jihočeském kraji a má cca 1625 obyvatel a je složena z obecních částí Dříteň, Chvalešovice, Libív, Radomilice, Strachovice, velice, Záblatí a Záblatíčko.

Dříteň vlastnila původní výtopnu se čtyřmi kotli na černé uhlí s výkonem 1,5 MW. I přes počáteční nedůvěru zastupitelstva bylo nakonec rozhodnuto o modernizaci stávající výtopny a přechod na spalování biomasy. V letech 2002-2003 modernizovala obec stávající výtopnu na černé uhlí na výtopnu na biomasu. Pro výtopnu byly použity dva kotle na dřevní štěpku a o celkovém výkonu 2MW. V roce 2013 došlo k rozšíření přidáním dalšího kotle a celkový výkon tak stoupl na 3MW a došlo také k prodloužení teplovodu.

Na realizaci se podílely společnosti z regionu. Běžnou údržbu a provoz si zajišťuje obec vlastními kapacitami. Pro zajištění chodu výtopny vznikla 2 pracovní místa s využitím po dobu topné sezóny.

Financování modernizace o celkových nákladech 36 mil Kč bylo zajištěno z 50% prostřednictvím dotací, 30% bezúročná půjčka a 20 % z vlastních zdrojů obce. Roční splátka úvěru je 1,15 mil Kč.

Cena tepla je nyní na 410 Kč/GJ což je na hranici rentability. V topné sezóně 2007-2008 byla cena 264 Kč/GJ a o rok později 350 Kč/GJ. Ke zvýšení ceny došlo zejména v důsledku zdražení štěpky. Teplo z místní výtopny využívá celá místní část Dříteň, což je cca 800 obyvatel (polovina obyvatel celé obce), obecní úřad, základní škola, školka, tělocvična, zdravotní středisko i podnikatelé a živnostníci.

V obci se projevil přechod uhlí na biomasu zkvalitněním životního prostředí v podobě čistšího ovzduší, což v obci hodnotí jako jediný přínos pro obec. Riziko naopak vidí v odpojování jednotlivých odběratelů v případě zvýšení ceny při snaze dosáhnout rentability provozu. Další případné rozšíření OZE bude závislé na občanech a jejich ochotě tyto zdroje využívat.

4.1.2.4 Výtopna na biomasu Dešná

Obec Dešná se nachází v okrese Jindřichův Hradec v Jihočeském kraji a má cca 630 obyvatel. Již v roce 1997 zde byla vybudována výtopna na spalování biomasy. Byla to první výtopna tohoto druhu v ČR.

Podnětem k realizaci byl požadavek občanů, kteří chtěli řešit v obci jiný způsob vytápění, než do té doby individuální spalování uhlí a dřeva. Plynofikace obce byla v té době téměř nerealizovatelná, tak vznikl nápad centrální výtopny na biomasu. Oproti výtopnám Dříteň nebo Zdíkov se nejednalo o přestavbu stávající výtopny, ale o zcela novou stavbu. Upravena byla stávající stodola na sklad paliva, vybudována nová kotelna s instalací dvou kotlů o celkovém výkonu 2,7 MW (0,9 a 1,8 MW), dopravní linku paliva a rovněž musely být položeny teplovodní rozvody o délce 3,4 km. Jako palivo je využívána zejména

řepková či obilná balíková sláma, ale kotelna je schopna zpracovávat také dřevní štěpky a piliny z místní pily. Dřevní hmota slouží také jako palivo v případě nedostatku slámy.

Stavbu výtopny prováděla společnost z regionu, provoz a údržbu zajišťuje obec vlastními kapacitami a vzniklo jedno pracovní místo.

Financování výstavby výtopny v hodnotě 38,5 mil. Kč bylo zajištěno částečně z dotace SFŽP ve výši 14 mil. Kč, z nízkoúročené půjčky rovněž od SFŽP 14 mil. Kč a zbývajících 10,5 mil Kč bylo z vlastních prostředků obce.

Na obecní výtopnu je napojeny obecní budovy a cca 80% domácností. Cena tepla je nyní 300 Kč/GJ a pro srovnání v roce 2005 byla cena 240 Kč/GJ. V současné době je již zařízení zastaralé a dochází k jeho postupné obnově a úpravě na základě získaných zkušeností.

Ačkoli provoz kotelny není ziskový, ba dokonce je ztrátový a je dotován z obecních prostředků, je vnímán pozitivně. Nejen z důvodu zlepšení kvality životního prostředí a čistoty ovzduší, ale také pro komfort, který občanům poskytuje a za srovnatelnou cenu, se o topení nemusí starat sami. Další rozšiřování OZE obec zatím neplánuje.

4.1.2.5 Výtopna na biomasu Všemyslice

Obec Všemyslice se nachází v okrese České Budějovice v Jihočeském kraji a má cca 1048 obyvatel. Obdobně jako další obce např. Jindřichovice pod smrkem, Dešná, Dříteň, Zdíkov museli i ve Všemyslicích řešit přestavbu stávající dožívající kotelny na uhlí. V roce 1996 byl instalován v kulturním domě v části obce Neznašov kotel na dřevní štěpku o výkonu 180 kW s roční spotřebou štěpky cca 115 tun. Návratnost investice byla 10 let. Obec také disponuje vlastní plantáží rychle rostoucích dřevin pro energetické využití (topoly). Realizace nebyla prováděna za účasti místních firem a nevznikla ani nová pracovní místa s realizací projektu. Obsluhu zajišťují stávající pracovníci obce. Hlavním problémem je nyní zastaralá technologie a nevyhovující řešení spočívající v nedořešeném využití přístupu mechanizace při pěstování topolů, nevyhovující skladovací prostory se zajištěním sušení a větrání a potřeba velkého množství manuální práce. Tyto problémy by měly být odstraněny s budoucí modernizací.

Výtopna je využívána pro potřeby obce a vytápění obecního úřadu, školy, školky restaurace a obchodu. Projekt i s ohledem na velké množství potřebné manuální práce není ziskový, ale i tak přináší úsporu nákladů na vytápění oproti vytápění zemním plynem.

Hlavní rizika resp. spíše zátěž je spatřována v náročnosti na zajištění a skladování suché štěpky, která je za současného stavu nemalou zátěží obce. Po případné rekonstrukci a zvýšení automatizace provozu by mělo dojít ke snížení náročnosti.

4.1.2.6 Výtopna na biomasu Staré Město pod Landštejnem

Obec Staré Město pod Landštejnem se nachází v okrese Jindřichův Hradec v Jihočeském kraji a má cca 496 obyvatel. Obec realizovala v roce 1997 centrální kotelnu na biomasu, která je vybavena dvěma kotli v poloautomatickém provozu o celkovém výkonu 2,8MW (1000+1800kW). Jako palivo je využívána dřevní štěpka, stružiny a kůra. Obec má vlastní štěpkovač a 40% potřebného paliva si zajišťuje z vlastních zdrojů. Provoz a běžnou údržbu si zajišťuje obec vlastními kapacitami a v souvislosti s výtopnou vznikla 2 pracovní místa celoročně a v sezóně 2-3 pracovníci na vedlejší pracovní poměr. Na centrální výtopnu je připojena téměř celé obec, avšak cca 40% odběratelů tento zdroj nevyužívá, 30% odběratelů využívá v období nejvyšších mrazů a pouze 30% odběratelů využívá zdroj stále. Napojeny jsou rovněž další obecní objekty jako mateřská školy, základní škola, obecní úřad, hasičská zbrojnice.

Projekt výtopny v obci Staré Město pod Landštejnem se však setkává se značnými komplikacemi. Největší problémy jsou s nekvalitně provedenou prací na izolacích hlavních řadů a přípojek. Ztráty v rozvodech jsou cca 48% a za posledních 5 let se na nich vyskytlo 5-7 poruch. Další problémy jsou ve zpracování projektu technického řešení, kde chybí odvzdušňovací stanice, jsou nevhodné předávací stanice či díky absenci rozdělovacích šachet je nutné při každé poruše vypustit celý systém. To vše výrazně zvyšuje náklady na provoz a má negativní vliv na ekonomiku provozu. Cena dodávané energie je 350kč/GJ. V loňském roce byl provoz dotován z obecního rozpočtu částkou 1,5 mil. Kč a v letošním roce se předpokládá ztráta 2 mil. Kč což má negativní vliv na další možný rozvoj obce a znemožňuje investice do dalších rozvojových priorit. Navýšení ceny tepla není možné, protože by pravděpodobně došlo k dalšímu odpojování odběratelů od centrálního zdroje.

Většina nyní odpojených odběratelů se odpojila a zřídila lokální topeniště právě z finančních důvodů, jelikož v regionu je absence pracovních příležitostí

Obec v projektu spatřuje zejména rizika z důvodu blížící se nutné rekonstrukce, nebo úplné odstávky z důvodu vysokých nákladů. S ohledem na výše uvedené skutečnosti obec v současné době neuvažuje o dalším rozšíření OZE. Jako pozitivní je vnímáno částečné zlepšení kvality ovzduší. Pokud by však centrální výtopnu využívalo více odběratelů, byl by pozitivní vliv na kvalitu životního prostředí výrazně vyšší a došlo by dle předpokladu i ke zlepšení ekonomické stránky projektu.

Na tomto případě je zřejmé, že pokud není projekt správně připraven a realizován a i po technické stránce, může být zdrojem velkých obtíží a zbrzdit rozvoj obce na dlouhá léta dopředu.

4.1.2.7 Výtopna na biomasu Nová Pec

Obec Nová Pec se nachází v okrese Prachatice v Jihočeském kraji a má cca 480 obyvatel. Nová Pec realizovala v roce 1996 centrální výtopnu pro zásobování teplem pro potřeby celé obce. Výtopna obsahuje dva kotle o celkovém výkonu 3,3 MW (2200kW+1100kW). Celkové náklady na zřízení kotelný včetně rozvodů přesáhly 40 mil. Kč. Z prostředků obce bylo uhrazeno cca 20% a zbytek nákladů byl financován z fondu Phare a za pomoci státu. Hlavním palivem je dřevní štěpka a dřevní odpad z místní pily. Štěpku si obec zajišťuje částečně z vlastních zdrojů a zbytek nakupuje od dodavatelů za cenu 340 Kč/m³. Na obecní výtopnu je napojena místní škola, obecní úřad, a domácnosti. Celkem výtopnu využívá asi 70% obce. Vzhledem ke skutečnosti, že v obci není zaveden zemní plyn, je možnost připojení na výtopnu poměrně využívána. V souvislosti s výtopnou vznikly dvě nové pracovní pozice, které jsou v době mimo sezónu méně vytíženy a částečně využívány i pro další činnosti obce. Provoz kotelný s cenou tepla 380 Kč/GJ není pro obec ziskový, ale ani ztrátový. Hospodaření kotelný je vyrovnané. V obci došlo rovněž ke zkvalitnění ovzduší, které bylo v případě individuálních způsobů vytápění znečišťováno mnohonásobně více. Další využití OZE v obci zatím neplánují. V budoucnu chtějí rozšířit teplovod i do dalších částí a připojit další objekty, pro které má kotelna dostatečnou rezervu ve výkonu.

4.1.2.8 Výtopna na biomasu Bouzov

Obec Bouzov se nachází v okrese Olomouc v Olomouckém kraji a má cca 1529 obyvatel. Obecní výtopna v Bouzově byla postavena v roce 2001. Pro výtopnu na biomasu se rozhodla obec, protože v té době nebyla možná plynofikace obce. Záměr byl zastupitelstvem i občany přijat bez problémů. Kotelna výtopny obsahuje 3 kotle o celkovém výkonu 3,4 MW (600 kW + 1000 kW + 1800 kW). Hlavním palivem v nejmenším kotli je dřevní štěpka a piliny a ve větších sláma, seno a šťovík. Výtopna na biomasu v Bouzově jako jedna z mála (a asi jediná z vybraného souboru projektů realizovaných obcemi) využívá z velké části jako palivo šťovík a seno. Hlavní výhodou oproti dřevní štěpce má šťovík a seno snadnou dostupnost z bezprostředního okolí obce a nemusí se dovážet z větší dálky. Popel je využíván jako hnojivo.

Rozvody tepla dosahují délky 5,2 km a je připojeno cca 120 objektů a to jak soukromých, tak i obecních. Financování projektu bylo zajištěno z dotací SFŽP ve výši 60% a vlastních zdrojů obce včetně úvěru. Na realizaci se podílely rovněž společnosti z regionu a vznikla také nová pracovní místa pro zajištění provozu výtopny. Běžná údržba a servis je částečně zajišťována vlastními kapacitami a částečně subdodavatelsky.

Teplo z výtopny je prodáváno za 380 Kč/GJ. Tato cena je shodná jako například v obci Nová Pec. V porovnání s ostatními z hodnocených obcí se nachází v průměru. Stejně jako v obci Nová Pec nepřináší výtopna obci Bouzov finanční zisk. Je však třeba zohlednit také přínos, který je spatřován ve zkvalitnění životního prostředí a také vytvoření přímých pracovních míst a to jak přímo ve výtopně, tak nepřímých u dodavatelů paliva. Jako možná rizika je v Bouzově vnímán značný nárůst cen paliva a tepelné ztráty v rozvodech vody.

Obecní výtopna Bouzov má určitou zvláštnost, a to že v roce 2008 v rámci rozšíření přípojek byl připojen i místní hrad. Nové přípojky a hradní rozvody byly vybudovány za přispění SFŽP, ministerstva kultury i Národního památkového ústavu.

V současné době nepřipravuje obec rozšíření OZE. Uvažují však o možnosti výroby elektrické energie zplyňováním štěpky a teplo, které při této výrobě vzniká, by bylo rovněž využíváno pro centrální vytápění v obci.

Dle respondenta by dalšímu rozvoji OZE pomohlo „zpoplatnění komínů“ a kontrola stávajících způsobů vytápění, aby obyvatelé netopili nekvalitními palivy.

4.1.2.9 Výtopna na biomasu Jindřichovice pod Smrkem

Obec Jindřichovice pod Smrkem se nachází v okrese Liberec v Libereckém kraji a má cca 662 obyvatel. Kromě VTE, kterou realizovala obec v roce 2003 vlastní také výtopnu na biomasu. Jednalo se o rekonstrukci stávající výtopny na uhlí, která byla realizována v roce rekonstruována a přebudována na biomasu. Kotelna obsahuje dva kotle o celkovém výkonu 350 kW (200 kW + 150 kW). Hlavním palivem je dřevní štěpka, která pochází zejména z čištění obecních lesů, údržby obecní zeleně. Část štěpky získává obec zpravidla bezplatně od Krajské správy silnic Libereckého kraje, z údržby zeleně v okolí komunikací, ale i od dalších subjektů v blízkém okolí. V posledních letech však klesá podíl takto získané štěpky a je třeba se více spoléhat na vlastní zdroje.

Výtopna na biomasu V Jindřichovicích zajišťuje teplo pro 4 objekty obecní (obecní úřad, mateřskou školu, základní školu a knihovnu) a jeden objekt komerční (domov důchodců), kterému je teplo prodáváno. Zisk z prodeje tepla pomáhal se splácením úvěru na rekonstrukci kotelny, který je v současné době již splacen.

Hlavní přínos výtopny na biomasu v Jindřichovicích vidí ve zkvalitnění životního prostředí. Obec není plynofikována, a pokud by nebyla kotelna přestavěna na biomasu, tak by se zde dodnes topilo uhlím, což je ve vztahu k životnímu prostředí nežádoucí.

V letošním roce proběhne zateplení dvou objektů a tím dojde k úsporám energie a štěpky dle odhadů téměř o polovinu a v případě potřeby a zájmu bude možné na výtopnu napojit i další objekty.

4.1.2.10 Výtopna na biomasu Oldřichov v Hájích

Obec Oldřichov v Hájích se nachází v okrese Liberec v Libereckém kraji a má cca 709 obyvatel. V roce 2006 vznikl záměr revitalizace centra obce, který mimo jiné obsahoval i stavbu výtopny na biomasu v centru obce. V roce 2011 podala obec žádost o dotaci na projekt za celkovou cenu 26 mil. Kč. Projekt obsahoval kompletní realizaci výtopny včetně dalších souvisejících zařízení jako hala na skladování štěpky a potřebná mechanizace na její získávání atd. Žádost byla zamítnuta z důvodu vysoké ceny při přepočtu nákladů na vyrobenou jednotku energie (Kč/GJ). Obec projekt redukovala o nákup haly pro

skladování štěrky, vybudování příjezdové komunikace nákup zařízení a v projektu zbyla samotná výtopna na biomasu. Projekt se dostal na hodnotu 12 mil Kč. Obec podala novou žádost o dotaci, která již byla schválena. V roce 2012 byla zahájena výstavba kotelny na biomasu, která byla dokončena počátkem roku 2013, kdy v měsících únor a březen proběhl zkušební provoz.

Financování projektu o celkové výši investice 12 mil Kč bylo zajištěno z dotačních titulů EU ve výši 6,4 mil Kč a zbývající část ve výši 5,6 mil. Kč byla hrazena z vlastních prostředků obce a komerčního úvěru na dobu 5 let, který si obec za tímto účelem sjednala. Po splacení úvěru se předpokládá, že projekt obecní výtopny bude pro obec ziskový.

Výkon kotle byl stanovován na základě množství dostupných zdrojů paliva s ohledem na obecní lesní hospodářský plán a dostupné zdroje z místní pily. Tento přístup lze považovat za odlišný od běžné praxe, kdy je výkon dimenzován na základě tepelných ztrát připojovaných objektů. Výtopna v Oldřichově byla nakonec vybavena kotlem o maximálním výkonu 350 kW, který je však nastaven na výkon 280 kW a zbytek výkonu je jako rezerva pro další připojení odběratelů.

Hlavním palivem je dřevní štěrka, kterou je obec schopna z 60% získávat z vlastních zdrojů. Dle vyjádření respondenta je v současné době pro obec ekonomicky výhodnější odebírat štěrku z místní pily, kde vzniká jako vedlejší produkt výroby, nežli pořizovat vlastní mechanizaci a veškerou štěrku vyrábět vlastními kapacitami. Štěpka z místní pily je dodávána za cenu 330 Kč/m³.

V rámci projektu vzniklo jedno pracovní místo pro obsluhu kotelny a zajištění souvisejících činností. Na realizaci se podílela společnost z kraje.

Na výtopnu je napojeno v současné době 7 objektů a to obecní úřad, budova s poštou a byty, budova s restaurací, pekárnou a byty, samoobsluha s řeznictvím, hasičárna, jeden rodinný dům a dům dětí a mládeže. Tepelná energie je prodávána za cenu 430 Kč/GJ a byla stanovena na základě konzultace s ERÚ a zpracovaného energetického auditu. Již v současné době je v přípravě další rozvod pro připojení dalších objektů a pro několik stavebních parcel.

Realizace projektu ve vztahu k dalšímu rozvoji obce je respondentem vnímána velmi pozitivně. Riziko v obci vidí pouze v případě, že by se z nějakého důvodu musela vracet poskytnutá dotace.

Dle respondenta by dalšímu rozvoji OZE prospělo určitě zjednodušení nezbytné administrativy, která je zejména pro malé obce velmi zatěžující.

Vzhledem ke skutečnosti, že obecní výtopna na biomasu v Oldřichově v Hájích je v provozu první topnou sezónou 2013/2014, kdy probíhala velmi mírná zima, není možné provádět bližší závěry a hodnocení provozu.

Za zmínku také stojí, že v obci se nachází Ekocentrum Oldřichov v Hájích o.p.s., jejímž spoluzakladatelem je i obec. Ekocentrum bylo založeno za účelem obnovy, údržby a rozšiřování movitého a nemovitého majetku v jejím vlastnictví a pro ro potřeby environmentálního vzdělávání a ochrany přírody.

4.1.2.11 Bioplynová stanice a výtopna na biomasu Kněžice

Obec Kněžice se nachází v okrese Nymburk ve Středočeském kraji a má cca 709 obyvatel. Obec v roce 2006 zahájila provoz centrální výtopny a bioplynové stanice. Financování projektu o celkové výši investice 138 mil Kč bylo zajištěno z dotačních titulů EU ve výši 83,7 mil Kč, 11,1 mil dotace SFŽP a zbývajících 43,2 mil Kč vlastní podíl obce. Obec předpokládá, že její podíl bude mít návratnost asi 15 let.

V rámci projektu byla postavena bioplynová stanice výtopna na biomasu. Bioplynová stanice o celkovém tepelném výkonu 400 kW a elektrickém výkonu 330 kW, kde je jako zdroj energie využíváno prasečí a drůbeží kejdy, některých potravinářských odpadů, kalů z čistírny odpadních vod, kuchyňských odpadů ale i trávu a listí z údržby veřejného prostranství. Výtopna na biomasu obsahuje dva kotle o celkovém výkonu 1,2MW (800 kW + 400 kW). Jako palivo je pro výtopnu využívána sláma ve větším kotli a dřevní štěpka v menším kotli. Délka teplovodních rozvodů v obci je 6 km. Na centrální zdroj tepla je napojeno cca 150 objektů což představuje 90% obyvatel obce. Teplo je prodáváno za cenu 305 Kč/GJ. Elektrická energie je prodávána do distribuční sítě.

Na realizaci projektu se podílely společnosti z regionu. V souvislosti s realizací výtopny a bioplynové stanice vzniklo 5 nových pracovních míst, což je téměř 1% trvale žijících obyvatel v obci. Projekt bioplynové stanice a výtopny není pro obec ziskový, ale je samofinancovatelný a obecní rozpočet žádným způsobem nezatěžuje.

V obci došlo ke zvýšení kvality životního prostředí a to zejména snížením produkce 11 tis. tun CO₂ za rok. Nelze opomenout ani vybudování splaškové kanalizace, která byla realizována v rámci projektu a splašky jsou tak využívány v bioplynové stanici. Dalším přínosem, je komfortnější život občanů v obci.

Obec v současné době připravuje několik dalších projektů se zaměřením na OZE. Dalšímu rozvoji obce by dle respondenta pomohla příznivější legislativa a více finančních prostředků.

Zajímavostí je, že obec Kněžice vyrobí více energie, než sama spotřebuje a můžeme tak hovořit o energeticky soběstačné obci.

5. Vyhodnocení vybraných projektů realizovaných obcemi

Pro potřeby vyhodnocení⁶⁰ popsanych obecních projektů zaměřených na OZE a jejich vliv na regionální rozvoj bylo stanoveno několik sledovaných ukazatelů: realizace z dotace, podíl na realizaci společnostmi z regionu, vznik nových pracovních míst, finanční zisk pro obec, zkvalitnění životního prostředí, vliv na rozvoj obce, plán na další rozšíření OZE.

5.1 Vyhodnocení projektů se zaměřením na produkci elektrické energie

Z vybraného souboru obcí, které jsou v této práci popsány, se zaměřením na výrobu elektrické energie 4 využívají FVE, 3 využívají VTE a pouze jedna MVE.

Polovina těchto obcí realizovala své projekty v rámci využití dotace. Jednalo se o obce Hrušovany, Kněžmost, Velká Kraš a Jindřichovice. Obec Břehy koupila MVE nikoli primárně pro ekonomický zisk, ale spíše s cílem její zachrany včetně přilehlého bývalého mlýna. Přestože jsou dotace na realizaci projektů častou motivací, bylo by možné se z uvedených případů domnívat, že dotace nejsou rozhodující důvod, proč se obce rozhodly tyto projekty realizovat. Je však třeba vzít v úvahu i výši celkových nákladů. Jen obtížně si lze představit, že by malá obec bez dotace realizovala ze svého rozpočtu výstavbu VTE v hodnotě 60 mil Kč při současných výkupních cenách energie, které se pohybují pro tento zdroj kolem 3,75 Kč/kW. Jiná situace mohla nastat v případě, když obec z vlastních prostředků financovala stavbu FVE a měla garantovány výkupní ceny kolem 12-13 Kč/kW, jak tomu bylo do roku 2011. V tomto případě nebyla dotována výstavba FVE, ale vysoká výkupní cena elektřiny je svým způsobem také dotací, ze které tyto projekty následně těží.

Na realizaci projektů se téměř nepodílely společnosti z regionu. Pouze v Hrušovanech prováděly dodávku a instalaci místní společnosti. V Jindřichovicích pod Smrkem se na

⁶⁰ Přehledová tabulka vyhodnocení obecních projektů zaměřených na OZE, zpracování vlastní viz příloha č.2

realizaci podílela částečně místní firma a to v podobě vybudování základů pro VTE, což tvořilo jen malou část z celkových nákladů díla. Nezapojení místních společností je způsobeno zejména tím, že se zpravidla jedná o dodávku a montáž technologií náročných na výrobu a žádnou nebo minimální dodávku stavebních prací, které je schopno provést poměrně velké množství lokálních společností.

Pracovní místa nevznikla žádná ani na FVE ani VTE, pouze na MVE v obci Břehy vznikl částečný pracovní úvazek a pracovník provádí kontrolu a údržbu MVE na poloviční úvazek. Z hlediska přímé zaměstnanosti tak lze konstatovat, že pro regiony, kde jsou projekty realizovány, je vliv na zaměstnanost bezvýznamný.

Dalším posuzovaným ukazatelem je finanční zisk obce. V tomto ohledu hodnotí všechny obce projekty jako ziskové. Výjimkou je pouze MVE Břehy, kde však finanční zisk nebyla rozhodující, jak už bylo výše uvedeno. Za zmínku stojí také VTE Velká Kraš. Tento projekt začal generovat roční zisk až po mnoha letech ztráty, kdy chod obec dotovala z vlastních prostředků. od počátku byl projekt z ekonomického pohledu postaven na předpokladu zvýšení výkupních cen, který nenastal tak brzy jak bylo předpokládáno a obec se tak dostala do finančních problémů a dalších pokud ve výši několika mil. Kč. VTE Velká Kraš lze považovat za odstrašující případ, jak může být nebezpečné spoléhat se na předpoklad při plánování a rozhodování o takovéto investici. Ostatní projekty VTE, které od počátku využívaly vyšší výkupní ceny od roku 2003, již takovéto problémy neměly. Příkladem je VTE Jindřichovice pod Smrkem, kde i při splácení úvěru zbývá obci 1-1,5 mil Kč ročně.

Zvýšenou kvalitu životního prostředí v obci vnímají v souvislosti s realizací projektu pouze v obci Hrušovany a Jindřichovice pod Smrkem. Je však třeba říci, že se nejedná o zvýšení kvality životního prostředí přímo vlivem těchto projektů, ale vlivem finančního zisku, který je dále přerozdělován právě na jeho podporu a zkvalitnění. V Hrušovanech ze zisku financovaly zateplování budov, podporu třídění odpadu či úspory energie na veřejném osvětlení přechodem na LED technologie. Obdobným způsobem podporují i Jindřichovice prostřednictvím obecního fondu životního prostředí občany v ekologicky šetrných aktivitách v podobě zateplení budov, výměny stávajících kotlů za ekologicky šetrné, instalaci solárních kolektorů atd.

Téměř všechny uvedené obce hodnotí projekty jako pozitivní ovlivnění dalšího rozvoje obce. Jedinou výjimkou je obec Velká Kraš. V současné době je pro obec projekt sice ziskový, ale vlivem velkých problémů s financováním a následnými sankcemi se obec předlužila a většina majetku obce byla obstavena jako zástava do doby splacení pohledávek. Obec neměla finanční prostředky na investice a měla omezené možnosti disponovat se svým majetkem. To bylo příčinou stagnace obecního rozvoje po dobu 12-15 let. Z tohoto důvodu je realizace projektu hodnocena obcí negativně i přes skutečnost, že nyní je ziskový.

Další projekty se zaměřením na OZE obce v současné době neplánují. V Hrušovanech by však v případě možnosti využít podporu formou dotace další projekt rádi realizovali.

Ve všech obcích panovala shoda, že dalšímu rozvoji OZE by pomohla podpora v legislativě a snížení administrativní náročnosti. Zde by se však dalo polemizovat, zda by přísnější nároky na projekt v roce 1994 neuchránily obec Velká Kraš od následných problémů s financováním do kterých se obec dostala. Projekt by mohl být obci vrácen k přepracování, podobně jako v roce 2011 byl vrácen projekt na výtopnu na biomasu obci Oldřichov v Hájích.

5.2 Vyhodnocení projektů se zaměřením na produkci tepelné energie

Při hodnocení obecních výtopen je zřejmé, že 10 z 11 bylo realizováno na základě dotací. Pravděpodobný důvod proč nebyla z dotace realizována i zbývající jedenáctá výtopna ve Všemslycích není zřejmý. Lze však předpokládat, že důvodem mohla být relativně malá a ne příliš nákladná realizace, protože se jednalo o rekonstrukci stávající kotelny. Nová výtopna byla vybavena kotlem o výkonu 180 kW, což je nejnižší výkon ze všech hodnocených projektů. Dalším možným důvodem byla doba, kdy se rekonstrukce realizovala a to rok 1996, kdy nebylo tolik možností čerpání finančních prostředků z dotačních titulů, případně vedení obce nemělo informace o těchto možnostech. V každém případě lze konstatovat, že v současné době se realizace obecní výtopny jen stěží obejde bez podpory formou dotace. Je pravděpodobné, že pokud by nebyla možnost podpory formou dotací, obce, které rekonstruovaly stávající výtopny, by zůstaly u stávajících paliv,

mezi kterými bylo zejména černé a hnědé uhlí. Obce, které realizovaly výtopny nové, by se k těmto investicím pravděpodobně nerozhodly.

Téměř na všech projektech obecních výtopen se podílely společnosti z regionu, což je opačný výsledek než u zdrojů zaměřených na výrobu el. energie. Při realizaci výtopny podstatnou část tvoří stavební práce a dodávka specifických technologií probíhá zpravidla formou subdodávky.

Realizace výtopen jako centrálních zdrojů energie má rovněž pozitivní vliv na zaměstnanost v regionu. Přímo s výtopnou vzniká ve sledovaných projektech v průměru jedno nové místo na každou výtopnu. Další pracovní místa vnikají u soukromých dodavatelů paliva, kteří štěpku produkují pro komerční účely.

Z pohledu ekonomiky provozu však již projekty výtopen nepodávají tak dobré výsledky. Ani jednu z výtopen neoznačili respondenti jako ziskovou. pouze u Nové výtopny na biomasu v Oldřichově v hájích předpokládají, že po splacení úvěru za 5 let začne být projekt ziskový. Rovněž bioplynová stanice s výtopnou v Kněžicích by měla být dle předpokladu po splacení úvěru zisková. Většina obcí se však shoduje, že i když je financování výtopny vyrovnané, nebo i mírně dotováno z obecního rozpočtu, je to výhodnější a komfortnější varianta, než pokud by každý vytápěl svůj objekt individuálním zdrojem tepla na tuhá paliva a kouřem znečišťoval ovzduší.

Všechny obce, kromě Všemyslic, se shodují, že díky provozu výtopny došlo ke zkvalitnění životního prostředí a čistoty ovzduší v obci. Pouze Všemyslince zvýšení kvality nepozorují. Pravděpodobnou příčinou může být malý výkon výtopny a nahrazení pouze malé části potencionálních zdrojů znečištění.

Většina obcí vnímá realizace svých výtopen jako pozitivní vliv na další rozvoj obce. Pouze obce Besednice, Všemyslince a obec Staré město pod Landštejnem vnímají výtopnu negativně. Zejména u obce Staré město pod Landštejnem je v důsledku velkých tepelných ztrát na rozvodech a množství problémů výrazná finanční ztráta ve výši 1,5-2 mil Kč. za rok, což je pro obec velmi zatěžující.

Další rozšíření vyzívání OZE obce většinou neplánují. Jen obce Zdíkov, Kněžice a besednice plánují další projekty.

Shodně jako u obcí s projekty zaměřenými na získávání el. energie se i tyto obce shodují, že dalšímu rozvoji OZE by pomohla podpora v legislativě a snížení administrativní náročnosti.

6. Závěr

Tato diplomová práce se zabývá problematikou obnovitelných zdrojů energie a projekty, které obnovitelné zdroje využívají a mají vliv na obce či jejich rozvoj. Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické.

Teoretická část práce je věnována přehledu a základnímu popisu druhů obnovitelných zdrojů energie včetně jejich původu. V této části jsou rovněž uvedeny hlavní argumenty pro obnovitelné zdroje využívat, popsán jejich potenciál, vliv na životní prostředí, energetickou bezpečnost a soběstačnost či jejich sociální a ekonomické přínosy.

Pro praktickou část byly vyhledány a následně zkoumány projekty českých obcí, zaměřené na využívání obnovitelných zdrojů energie. Dle získaných informací bylo zjištěno, že obce využívají obnovitelné zdroje nejčastěji formou výtopen na biomasu, a následně fotovoltaických elektráren, malých vodních elektráren či bioplynové stanice. Pro získání podrobnějších informací o obcích realizovaných projektech a zejména praktických zkušeností s provozem či dopadech na obec samotnou, byla použita metoda dotazníkového šetření a u vybraných obcí semistandardizovaný rozhovor. Z dostupných zdrojů bylo dohledáno celkem 32 obcí. Výzkumu se zúčastnilo celkem 18 obcí a zbylých 14 obcí požadované informace neposkytlo. Obce Modrá, Lobodice, Brněnec, Bohuslavice nad Vlčí, Měňany, Roštín, Svatý Jan nad Malší, Moravany u Kyjova, Klučenice, Horní Stropnice, Horní Dvořiště a Chotýšany, Kamenný újezd neměly zájem se výzkumu zúčastnit. V jedné z obcí dokonce odmítli poskytnout informace požadované na základě zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím s odůvodněním, že respondent je na úřadě krátkou dobu a informace by musel pracně hledat a nemá na to čas. I přes neochotu některých obcí se výzkumu zúčastnit, je vzorek 18 obcí dostatečně obsáhlý a bylo možné získat potřebné informace pro účel této práce.

Jednotlivé obecní projekty byly popsány včetně přínosů a rizik, které s sebou nesou a byl zhodnocen jejich následný vliv na rozvoj obce.

Několik málo obcí se vlivem realizace projektu dostalo do finančních problémů, což je jedno z rizik, které s sebou realizace nese. U zkoumaných projektů však nebyl příčinou problému samotný zdroj obnovitelné energie, ale zpravidla chyba v přípravě projektu nebo

jeho technické realizaci. Finanční problémy se na obci projevují zejména nedostatkem finančních prostředků na investice a je pozastaven další rozvoj obce.

Výzkum potvrdil, že využívání obnovitelných zdrojů energie má jednoznačně pozitivní vliv na kvalitu životního prostředí zejména v podobě čistoty ovzduší. Rovněž bylo potvrzeno, že v souvislosti s využíváním obnovitelných zdrojů energie vznikají v daném regionu nová pracovní místa a to zejména u zdrojů využívajících biomasu či bioplyn. Zařízení zaměřené na výrobu elektrické energie zpravidla nepotřebují obsluhu či dohled a pracovní místa vznikají jen pro jejich výrobu, montáž a servis, ale většinou mimo obec jejich instalace.

Zajímavým zjištěním byla skutečnost, že i projekty, které nevykazují zisk nebo jsou do určité míry i ztrátové a dotované z obecního rozpočtu, jsou samotnými obcemi považovány za přínosné z hlediska vlivu na další rozvoj obce. V těchto případech se rozchází pohled na projekt z hlediska podnikatelského subjektu a obce. Vysvětlení je zřejmé při pohledu na definici pojmu podnikání, která v sobě mimo jiné obsahuje, že se jedná o činnost za účelem dosažení zisku.

V dlouhodobém výhledu můžeme vidět riziko v udržitelnosti těchto projektů. Většina obcí si nevytváří průběžnou finanční rezervu v podobě např. fondu oprav, ze kterého se v budoucnu bude moci hradit rekonstrukce, kterou bude zařízení vyžadovat. Většina obcí se bude spoléhat na dotace na obnovu obecního majetku. Toto se může v budoucnu projevit jako velký problém. Obcím lze doporučit, aby se na způsob financování rekonstrukce připravovaly s předstihem několika let a nespoléhaly se ne případné dotace.

Vzácná shoda ve všech obcích byla na otázku, co by pomohlo rozšíření obnovitelných zdrojů energií. Víceméně všechny obce se shodly na vyšší podpoře legislativou a zjednodušení nezbytné administrativy. Některé obce dále uváděly vyšší finanční podporu těchto zdrojů.

Obnovitelné zdroje mají bezpochyby svojí budoucnost a své místo v energetickém průmyslu i na úrovni obcí. Při využití obnovitelných zdrojů energie je však stále nutné volit nejvhodnější variantu a přistupovat k této problematice zodpovědně s náležitou přípravou stejně jako u jiných investičních aktivit.

7. Seznam použitých zdrojů

Seznam literárních zdrojů

BELICA, Petr. *Průvodce energetickými úsporami a obnovitelnými zdroji energie*. 1. vyd. Lanškroun: Regionální energetické centrum ve spolupráci s TG Tisk, 2006, 88 s., viii s. barev. obr. příl. 1. vydání. ISBN 80-903-6801-8.

HORNÍK, T., ZELINKA, R., HLAVAČKA, V.. *Netradiční zdroje energií*. PCC Public, 1994, (Je součástí Projektu Zdislava, zpracovaného SVÚSS a.s. Praha pod č. 94-P06, který je součástí Plánu hospodářského a sociálního rozvoje oblasti – Podještědí)

CHEMagazín: časopis pro chemicko-technologickou a laboratorní praxi. Pardubice: Ing. Miloslav Rotrekl, 2010, roč. 2010, č. 3. ISSN 1210-7409.

KUTÁČEK, Stanislav. *Penězům na stopě*. 1. vyd. Editor Stanislav Kutáček. Brno: Trast pro ekonomiku a společnost, 2007, 93 s. ISBN 978-802-5416-907.

MACKAY, David J.C. *Sustainable energy - without the hot air*. Cambridge, England: UIT, 2009. ISBN 978-095-4452-933.

Moderní obec. Praha: Economia, a.s, 2012, roč. 12, č. 9. ISSN 1211-0507.

MURTINGER, Karel a Jiří BERANOVSKÝ. *Energie z biomasy*. 1. vyd. Brno: EkoWATT, 2011. Stavíme. ISBN 978-802-5129-166.

MUSIL, Petr. *Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, xiii, 204 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-807-4001-123.

MUSIL, P., PALÍŠKOVÁ M., MAZÁK J., *Globální energetický problém a hospodářská politika*, EKON, družstvo Jihlava, 2009, ISBN 978-80-7400-112-3 .

Obnovitelné zdroje energie. 2. upr. a dopl. vyd. Praha: FCC Public, 2001, 208 s. ISBN 80-901-9858-9.

Příručka obnovitelné zdroje energie, příloha časopisu Komora.cz, Hospodářská komora České republiky, 2006.

QUASCHNING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. První vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010, 296 s., ISBN: 978-80-247-3250-3

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

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

Seznam internetových zdrojů

Alternativní zdroje energie [online]. © 2014 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: <http://www.alternativni-zdroje.cz/vetrne-elektrarny.htm>

Animovaná fyzika [online]. [cit. 2013-12-15]. Dostupné z: <http://www.animfyzika.wz.cz/hydraulika.html>

Český informační portál PRŮMYSL.CZ [online]. © 2014 [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.prumysl.cz/specificika-malych-vodnich-elektren-v-cesku/>

Ekobonus [online]. © 2013 [cit. 2014-02-08]. Dostupné z: <http://www.ekobonus.cz/jak-funguji-bioplynovy-stanice-ukazkovy-priklad-zajimaveho-reseni-z-trebone>

EMK Europe [online]. © 2014 [cit. 2013-12-08]. Dostupné z: <http://www.emk-europe.cz/pro-vas/co-je-to-fotovoltaika>

ENTERGEO Geothermal Energy: Co je geotermální energie [online]. [cit. 2014-01-20].

HYBRID.CZ [online]. (c) 2013 [cit. 2014-02-12]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/v-roce-2010-dvacet-dva-novy-ch-vodi-kovy-ch-c-erpaci-ch-stanic-po-cele-m-sve-te>

Isofen energy [online]. © 2009 [cit. 2013-12-12]. Dostupné z: <http://www.isofenenergy.cz/Slunecni-zareni-v-CR.aspx>

Magistrát města Plzně odbor správy infrastruktury [online]. © 2014 [cit. 2013-12-04]. Dostupné z: <http://energetika.plzen.eu/alternativni-zdroje-energie/slunecni-energie/>

Ministerstvo životního prostředí: Ochrana klimatu [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2014-02-14]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/potencial_oze

Ministerstvo životního prostředí: Ochrana klimatu [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2014-02-16]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/zvyseni_energeticke_bezpecnosti

Ministerstvo životního prostředí: Ochrana klimatu [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2014-02-09]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/bioplynove_stanice

Ministerstvo životního prostředí [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/geotermalni_energie

Renewable energy world.com: Hydrogen energy [online]. © 2014 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/tech/hydrogen>

Stavebnictvi3000.cz [online]. © 2014 [cit. 2014-02-09]. Dostupné z: <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/vyroba-energie-z-obnovitelnych-zdroju/>

TECHNOR Ing. Jiří Řezníček [online]. (c) 2005-2008 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/736881-csn-73-6881_4_31207.html

Vítejte na Zemi [online]. © 2013 [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=geotermalni_energie&site=energie

8. Přílohy

Příloha č.1 – Ukázka vyplněného dotazníku

Příloha č.2 – Tabulka hodnocení obecních projektů zaměřených na OZE

Příloha č.3 – Fotografie obecní výtopny v Oldřichově v Hájích

Příloha č.4 – Seznam obrázků

DOTAZNÍK

Dobrý den vážení,

tento dotazník bude sloužit pro účely zpracování diplomové práce na téma Obnovitelné zdroje energie a regionální rozvoj v rámci studia na ČZU v Praze. Získané informace budou následně vyhodnoceny a společně s výsledky ostatních respondentů budou vyhodnoceny hlavní přínosy či rizika projektů zaměřených na obnovitelné zdroje energií (dále jen OZE) v podmínkách českých obcí, případně budou uvedeny návrhy s cílem podpory těchto projektů a jejich udržitelnosti. V dotazníku je několik otevřených otázek na které budete odpovídat. Otázky se týkají projektů se zaměřením na obnovitelné zdroje energií realizované Vaší obcí. Odpovědi na otázky nebudou posuzovány, zda jsou „správně“ či „špatně“, všechny odpovědi jsou uváděny z Vašeho pohledu a dle Vašeho názoru. Při vyplňování otázek prosíme o uvedení i informací, které dle Vašeho názoru mohou s otázkou souviset, či ji rozvíjejí dále, i když to v otázce není přímo uvedeno. Takovéto rozvinutí o otevřených otázkách bývá velmi užitečné pro pochopení dané odpovědi a mohou napomoci i v souvislosti s dalšími otázkami. Žádné z otázek nejsou obtížné ani záludné. Po vyplnění prosím zašlete dotazník na emailovou adresu: kovacinjiri@seznam.cz. Informace uvedené v dotazníku budou využity pouze v rámci studia a pro zpracování diplomové práce, ve které nebude uváděno jméno respondenta, pokud k tomu nedá souhlas a informace budou přiřazeny pouze k názvu obce.

Děkuji Vám za vyplnění dotazníku.

Název obce: Hrušovany okr. Chomutov

1. Realizovala Vaše obec nějaký projekt zaměřený na obnovitelné zdroje energie příp. popis a ve kterém roce?

Léta si přesně nepamatuji, ale:

2008 výstavba FVE (fotovoltaické elektrárny) na střeše budovy č.p.5 – 63 kWp dotace 92%

2009 výstavba FVE na střeše budovy č.p.23 – 10 kWp – dotace 70%

2009 instalace tepelného čerpadla k vytápění budovy č.p.15 – OÚ a MŠ dotace 90%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.23 – 11 kWp – dotace 70%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.72 – 10 kWp – dotace 70%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.73 – 10 kWp – dotace 70%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.74 – 10 kWp – dotace 70%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.44 – 25 kWp – dotace 40%

2010 výstavba FVE na střeše budovy č.p.29 – 18 kWp – dotace 40%

2010 instalace tepelného čerpadla k vytápění budovy č.p. 105 – dotace 40%
Všechny budovy jsou v majetku obce.

2. Jak ve Vaší obci vznikl záměr realizace zařízení na OZE a jak byl, přijímám obyvateli?

Všechno je to relativní, když jsme prosazovali výstavbu FVE, tak se někteří lidé bouřili, že prý mají informace, jak je to nevýhodné, později, když se ukázalo, že to je zlatý důl, tak zase nadávali, že kvůli nám mají drahou elektřinu. Museli jsme vcelku masivní mediální kampaní informovat lidi, co vše mají za to, že dnes máme obnovitelné zdroje – obecně musím konstatovat, že jakýsi vyšší princip nikoho moc nezajímal.

3. Jakým způsobem bylo zajištěno financování projektu a jaká byla předpokládaná návratnost investice?

Na vše jsme postupně zajistili pro obec dotace, spoluúčast jsme zčásti řešili úvěrem a zčásti (1x tepelné čerpadlo č.p.105) vlastními zdroji. Návratnost je u každé akce jiná podle míry dotace. Takže návratnost je v řádů několika málo let (obecně cca 4 roky- po odečtení dotace)

4. Podíleli se na realizaci nějaké firmy z regionu? Vše dělaly firmy z regionu

5. Vyskytly se nějaké problémy s provozem? NE

6. Provádíte si údržbu a zajištění provozu vlastními kapacitami? NE

7. Vznikla v souvislosti s projektem nějaká nová pracovní místa? Ano 1x

8. Kdo v obci využívá tento OZE? Elektřinu prodáváme distributorovi a z výnosů mají užitek všichni občané, obdobně pak z úspor nákladů na topení. Přispíváme dětem na ozdravné pobyty, hradíme občanům školy v přírodě, a podobně.

9. Jaké jsou náklady na provoz a údržbu? – minimální cca dohromady 50 000,-Kč ročně

10. Za jakou cenu je energie prodávána? Podle roku instalace a podle nařízení Energetického regulačního úřadu od 12 kč/kWh do 14.50Kč za 1 kWh

11. Přináší projekt obci zisk? Ano, po zaplacení splátek úvěrů zůstává obci cca 1,5 mil Kč

12. **Došlo ve Vaší obci ke zkvalitnění životního prostředí v souvislosti s realizací projektu?** Nepochybně, obec z výnosů nejen financuje ozdravné pobyty dětí, ale mimo jiné jsme díky tomu měli prostředky na kompletní rekonstrukci Veřejného osvětlení a přechod 50% veřejného osvětlení na LED technologii, masivně jsme zainventovali do nákupů kontejnerů na tříděný odpad – již 2x jsme bylo ve finále skleněná popelnice Ústeckého kraje (10 nejlepších obcí, co třídí odpady v kraji). Zateplujeme budovy – tedy snižujeme emisní zátěž okolí a podobně.
13. **Jak vnímáte realizaci tohoto projektu ve vztahu k dalšímu rozvoji obce?** Obecně se nelze dívat na tyto projekty OZE odděleně od ostatních projektů obce. Základní cíl obce je vytvořit co nejvhodnější podmínky pro bydlení, a aby se občané tady cítili spokojeně, zak musí být splněno mnoho podmínek. Například, lidé se musí cítit bezpečně (nízká kriminalita), musí mít kde bydlet, musí mít možnost dostat se hromadnou dopravou do zaměstnání, musí mít pocit, že je zde v obci zdravé životní prostředí, že tady je školka, pošta, že si děti mají kde hrát, že jsou silnice upravené, že je tady nějaká kultura a podobně. No a pak v takové obci bydlí.
A právě do takového slepence potřeb patří i jakási sounáležitost s ekologií...
14. **Uvažujete o dalším rozšíření využívání OZE v obci?** Ano, rádi, pokud se objeví nějaká dotace.
15. **Spatřujete v realizovaném projektu nějaké přínosy či rizika pro obec?** Přínosy jsem definoval, rizika dnes již moc nevidím
16. **Co by podle vás pomohlo dalšímu rozvoji OZE?** Já si dokonce myslím, že jsme ve velké většině skoro vyčerpali možnosti naší obec. Snad, že bychom všude s dotacemi instalovali tepelná čerpadla. Vítr tady moc nemáme a vodu taky ne. Obec je plynofikována a je těžké prosazovat různé štěpky a biomasu k topení.

S pozdravem

Ing. Petr Šmíd – starosta – informace klidně používejte adresně a veřejně.

Příloha č.2 – Tabulka hodnocení obecních projektů zaměřených na OZE

Vyhodnocení obecních projektů zaměřených na OZE																				
Zdroj	Název obce	Spolučast - dotace		Podíl na realizaci		Podíl na realizaci z regionu		uznání nových pracovních míst		finanční přínos obci		zkvalitnění životního prostředí		vliv projektu na daňový rozvoj obce		přínosnost projektu OZE		poznámka		
		ano/ne	ano/ne	ano/ne	ano/ne	ano/ne	počet	ano/ne	ano/ne	pozit./-/ negativ.	ano/ne	ano/ne	ano/ne							
Výroba elektřiny																				
PVE	Hrušovany	a	a	a	0	a	a	a	a	p	a									
PVE	Bukovany u Olomouce	n	n	n	0	a	n	n	n	p	n									
PVE	Žďárec	n	n	n	0	a	n	n	n	p	n									
PVE	Kněžmost	a	n	n	0	a	n	n	n	p	n								poloviční úvazek	
IME	Břeňhy	n	n	n	0,5*	n	n	n	n	p	n									
VTE	Karle	n	n	n	0	a	n	n	n	p	n									
VTE	Velká Kraš	a	n	n	0	a*	n	n	n	n	n								nyní je projekt ziskový, ale 12-15 let obec stagnovala v dalším rozvoji	
VTE	Jindřichovice pod Smrkem	a	a	a	0	a	a	a	a	p	n									
Výroba tepla																				
biomasa	Zořkov	a	a	a	0	n	n	a	a	p	a									
biomasa	Besednice	a	a	a	0	n	n	a	a	n*	a								napojena jen ZS, cena paliva stoupá a dostupnost je horší	
biomasa	Dřiteň	a	a	a	2*	n	n	a	a	p	n								2 prac místa pouze v sezóně	
biomasa	Dešná	a	a	a	1	n	n	a	a	p	n									
biomasa	Všemyslice	n	n	n	0	n	n	n	n	n	n									
biomasa	Staré Město p. Landštejnem	a	a	a	2+2	n	n	a	a	n*	n								vyšší finanční ztráta z důvodu chyb v návrhu řešení nebo realizaci	
biomasa	Nová Pec	a	a	a	2	n	n	a	a	p	n									
biomasa	Bouzov	a	a	a	2	n	n	a	a	p	n									
biomasa	Jindřichovice pod Smrkem	a	n	n	-	n	n	a	a	p	n									
biomasa	Oldřichov v Hájích	a	a	a	1	n*	a	a	a	p	n								předpoklad ziskovosti po splacení úvěru	
biomasa + bioplyn	Kněžice	a	a	a	5	n*	a	a	a	p	a								projekt je však samofinancovatelný	

Jižní pohled na budovu obecní výtopny v Oldřichově v Hájích



Severní pohled na budovu obecní výtopny v Oldřichově v Hájích



Zásobník s podavačem dřevní štěrky



kotel na dřevní štěrku



Seznam obrázků:

Obr. č. 2 Využití slunečního záření	13
Obr. č. 2 Fotovoltaická elektrárna v krajině	15
Obr. č. 3 Schéma sluneční elektrárny na střeše budovy	16
Obr. č. 4 Roční úhrn globálního slunečního záření v ČR [W/m ²]	17
Obr. č. 5 Vodní dílo – schéma vodní elektrárny	18
Obr. č. 6 Malá vodní elektrárna ve Svijanech	20
Obr. č. 7 Globální cirkulace a vznik větru	22
Obr. č. 8 Území vhodná pro umístění větrných elektráren	23
Obr. č. 9 Konstrukce a komponenty větrné elektrárny	24
Obr. č. 10 Větrná elektrárna v Jindřichovicích pod Smrkem	25
Obr. č. 11 Struktura Země	27
Obr. č. 12 Mapa využitelnosti geotermální energie	28
Obr. č. 13 Schematické znázornění vrtů geotermální elektrárny	29
Obr. č. 14 Podoba geotermální elektrárny na Islandu	30
Obr. č. 15 Schematicky znázorněn cyklus vzniku a využití biomasy	31
Obr. č. 16 Schéma výtopny na biomasu v obci Hostětín	34
Obr. č. 17 Výtopna na biomasu v obci Oldřichov v Hájích	35
Obr. č. 18 Schéma využití biomasy v bioplynové stanici	36
Obr. č. 19 Předpoklad využití obnovitelných zdrojů energie	41
Obr. č. 20 Schématické zobrazení procesu multiplikace	43
Obr. č. 21 Zobrazení procesu multiplikace v teoretickém příkladu	44