



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Ekonomická fakulta  
Katedra ekonomie

Diplomová práce

Bioplynové stanice  
-  
forma obnovitelných zdrojů energie

Vypracoval: Bc. Petra Voborská  
Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.

České Budějovice 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta ekonomická  
Akademický rok: 2011/2012

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra VOBORSKÁ**  
Osobní číslo: **E11843**  
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Obchodní podnikání**  
Název tématu: **Bioplynové stanice - forma obnovitelných zdrojů energie**  
Zadávací katedra: **Katedra ekonomiky**

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

Cíl práce:

Cílem diplomové práce je zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla. Dále pak na konkrétním příkladu návrh kritérií vhodnosti využití bioplynových stanic v obcích.

Osnova:

Teoretická část

1. Bioplynové stanice
2. Hodnotící metody účinnosti

Praktická část

3. Zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla
4. Návrh kritérií vhodnosti využití bioplynových stanic v obcích
5. Zhodnocení kritérií

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

**KAJAN, M.: Výstavba a provoz bioplynových stanic. Třeboň: ČOV, 2011. ISBN 978-80-260-0508-7**

**KALTSCHMITT, M.; HARTMANN, H.; HOFBAUER, H.: Energie aus Biomasse. New York: Springer, 2001. ISBN 978-354-0850-946. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=QpMM93jkfC&printsec=frontcover&hl=cs#v=one>**

**KALTSCHMITT, M.; STREICHER, W.; WIES, A.: Renewable energy: technology, economics, and environment. New York: Springer, 2007, 564 s. ISBN 978-354-0709-473**

**KOZEL, R.: Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0966-X**

**MURTINGER, K.; BERANOVSKÝ, J.: Energie z biomasy. Brno: ERA, 2006, 94 s. ISBN 80-736-6071-7**

**PASTOREK, Z.; KÁRA, J.; JEVIČ, P.: Biomasa: obnovitelný zdroj energie. Praha: FCC Public, 2004. ISBN 80-865-3406-5**

**RŮČKOVÁ, P.: Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-802-4724-812**

**SCHULZ, H.; EDER, B.: Bioplyn v praxi: teorie - projektování - stavba zařízení - příklady. Ostrava: HEL, 2004. ISBN 80-861-6721-6**

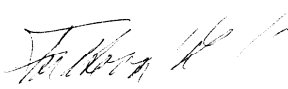
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří ALINA, Ph.D.**  
Katedra ekonomiky

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2012**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2013**

  
doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA  
Studená 13 (25)  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Ivana Faltová Leitmanová, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

30.4.2014

## **Poděkování**

Poděkování patří zejména vedoucímu diplomové práce, Ing. Jiřímu Alinovi, Ph.D., za vstřícné a především velmi přínosné odborné vedení při zpracování diplomové práce. Současně děkuji Ing. Evě Návarové a Jiřímu Návarovi za cenné praktické rady v dané problematice.

# Obsah

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE</b> .....	<b>5</b>
2.1. DEFINICE OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE.....	5
2.2. PODÍL OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE .....	6
2.3. ENERGIE Z BIOMASY .....	9
<b>3. BIOPLYNOVÁ STANICE</b> .....	<b>10</b>
3.1. HISTORIE A SOUČASNOST .....	10
3.2. TECHNOLOGICKÝ POSTUP V PROVOZU BIOPLYNOVÉ STANICE .....	10
3.3. VYUŽITÍ ENERGIE Z BIOPLYNOVÝCH STANIC .....	12
<b>4. VÝKUP ELEKTRICKÉ ENERGIE Z BIOPLYNOVÝCH STANIC</b> .....	<b>15</b>
4.1. SYSTÉM PRODEJE ELEKTRICKÉ ENERGIE Z BIOPLYNOVÝCH STANIC .....	15
4.2. CENA ELEKTRINY .....	17
<b>5. VÝKUP TEPELNÉ ENERGIE Z BPS</b> .....	<b>19</b>
<b>6. METODY HODNOCENÍ ÚČINNOSTI BIOPLYNOVÝCH STANIC</b> .....	<b>21</b>
6.1. ENERGETICKÁ ÚČINNOST BIOPLYNOVÝCH STANIC .....	21
6.2. PROVOZNÍ ÚČINNOST .....	22
<b>7. METODIKA</b> .....	<b>23</b>
<b>8. BIOPLYNOVÉ STANICE V JIŽNÍCH ČECHÁCH</b> .....	<b>24</b>
8.1. ZPRACOVÁNÍ BIOMASY V JIŽNÍCH ČECHÁCH .....	24
8.2. VÝVOJ DOTAČNÍ POLITIKY .....	25
<b>9. VYUŽITÍ TEPLA Z BIOPLYNOVÝCH STANIC</b> .....	<b>29</b>
9.1. VYTÁPĚNÍ OBCÍ TEPEM Z BIOPLYNOVÝCH STANIC .....	29
9.2. OBEC „K“ .....	30
9.3. OBEC „Ž“ .....	33
9.4. POROVNÁNÍ OBCÍ „K“ A „Ž“ Z POHLEDU NÁVRATNOSTI.....	35
9.5. MINIMÁLNÍ PRODEJNÍ CENA ZA TEPLA Z BPS .....	36
9.6. POROVNÁNÍ CEN TEPELNÉ ENERGIE Z RŮZNÝCH ZDROJŮ.....	37
9.7. DALŠÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ VYTÁPĚNÍ Z BPS.....	43
9.7.1. Vliv na životní prostředí.....	43
9.7.2. Umístění tepelného zdroje.....	43
9.8. NEÚSPĚŠNOST PROJEKTŮ - ZÁMĚRŮ .....	45
<b>10. POSTUP ROZHODOVÁNÍ O VHODNOSTI VYUŽITÍ TEPLA</b> .....	<b>47</b>
10.1. METODICKÝ POSTUP.....	47

10.1.1.	Skupina A .....	47
10.1.2.	Skupina B .....	49
10.1.3.	Skupina C .....	50
10.1.4.	Skupina D .....	51
10.1.5.	Skupina E .....	53
<b>11.</b>	<b>ZHODNOCENÍ KRITÉRIÍ.....</b>	<b>54</b>
<b>12.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>57</b>
<b>I</b>	<b>SUMMARY A KEYWORDS .....</b>	<b>59</b>
<b>II</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>60</b>
<b>III</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK .....</b>	<b>67</b>
<b>IV</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRÁCENÝCH SLOV .....</b>	<b>68</b>
<b>V</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>69</b>
<b>VI</b>	<b>PŘÍLOHA 1: CENOVÉ ROZHODNUTÍ ERÚ Č. 4/2013 .....</b>	<b>70</b>

# 1. Úvod

Energie, voda a potraviny jsou tři základní zdroje spokojeného bytí. Bez jakékoliv z těchto tří složek by společnost nemohla fungovat a rozvíjet se. Složky se v běžném životě vzájemně prolínají, doplňují, ale nesmí se vzájemně omezovat.

Přírodní zdroje energie jsou omezené. Trvale udržitelný rozvoj společnosti a ekonomický růst je závislý na inteligentním a efektivním zacházení se zdroji. Spotřeba energie a zásobování zdroji je problematikou nejen České republiky a jednotlivých evropských států, ale i světovou. Populační růst a neustálý pokles zásob především neobnovitelných zdrojů energie vyzdvihuje důležitost tzv. obnovitelných zdrojů energie a trvale udržitelného rozvoje.

Využívání vlastních zdrojů energie má být prováděno efektivně a zodpovědně. Z dosavadního vývoje vyplývá, že pro zachování si současného stavu bytí je nutná rychlá adaptace na alternativní zdroje energie. Lidé nesmí zapomínat, že energie zajišťuje uspokojování jejich základních fyziologických potřeb, které stojí na úplném začátku Maslowovy pyramidy potřeb.

Energii lze získat z větru, vody, půdy a slunce. Lze ji dělit na energii na tepelnou, elektrickou, jadernou, parní, atd.

Tato diplomová práce se zabývá problematikou energie z biomasy a jejím využitím. Konkrétně se jedná o energii, vznikající v bioplynových stanicích. Energie z biomasy je též chápána jako energie z obnovitelného zdroje.

Hlavním cílem této diplomové práce je zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla pro obce se zaměřením na jižní Čechy. Na základě tohoto zhodnocení je dále vytvořen metodický postup vhodnosti využití tepla z bioplynových stanic v obcích.

Vytvořený metodický postup je hlavním přínosem této diplomové práce. Má pomoci obcím při investičním rozhodování, zda je vytápění obecních objektů teplem z bioplynové stanice pro ně vhodné.

Metodický postup je jednoduchou pomůckou, skládající se z několika kroků, kterými je nutné projít pro správné rozhodnutí o vhodnosti využití tohoto zdroje tepelné energie.

Význam a jedinečnost této kvalifikační práce je ve shromáždění základních důležitých informací o dané problematice a porovnání jednotlivých bioplynových stanic. Dává čtenáři jasnější obraz pro správné investiční rozhodnutí. V současné době nelze najít



organizaci, která by se zaměřovala pouze na tuto problematiku. Většina institucí, jak státních, tak soukromých, se zabývá bioplynovou stanicí pouze jako technologickým zařízením na výrobu elektrické energie a zpracovatelem různých vstupů, ale i odpadů, popřípadě se zabývají pouze ekologickou stránkou bioplynových stanic.

Tato skutečnost je důvodem zpracování diplomové práce, která se hlouběji zabývá problematikou bioplynových stanic jako zdroje tepla.

Obsah diplomové práce je určen především zájemcům o danou problematiku. Prvních šest kapitol obsahuje literární rešerši k danému tématu, která slouží k objasnění některých pojmů a vytvoření základního přehledu dané problematiky. Následující kapitoly jsou věnované praktické části diplomové práce.

## 2. Obnovitelné zdroje energie

### 2.1. Definice obnovitelných zdrojů energie

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, definuje obnovitelné zdroje energie (dále také „OZE“) jako *„nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“*

Lze je také definovat jako zdroje, jejichž společná vlastnost je schopnost se obnovovat v krátkém čase. Díky tomu se OZE stávají důležitým nástrojem trvale udržitelného rozvoje. Trvale udržitelný rozvoj je rozvoj, který *„současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů“*. (§6 zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí)

Další důležitou vlastností OZE (někdy nazývány také jako alternativní zdroje energie) je jejich přátelský vztah k životnímu prostředí. Nepoškozují jej vůbec, popřípadě jen minimálně.

Využívání obnovitelných zdrojů však není neomezené. Nelze spálit veškeré dřeviny v lesích pro výrobu energie, nelze ani veškerou ornou půdu využít pouze na pěstování plodin jako zdroje biomasy. Stejně tak je to např. s vodou. Je stále nutné mít na paměti tři základní zdroje – energie, voda, potraviny – které jsou pro život nezbytné, doplňují se, ale nesmí se vzájemně omezovat.

Nejméně omezenou energií je energie sluneční, tudíž má obrovský potenciál. Problémem však jsou ceny energií ze solární systémů, které jsou mnohem vyšší, než ceny od běžných dodavatelů elektrické energie. Je to způsobeno vysokými pořizovacími náklady a krátkou životností.

Každý zdroj energie má své výhody i nevýhody, proto je nutné zvážit jejich konkrétní využití, kde a jaký typ obnovitelné energie je vhodný.

Zdroje energie a jejich správné využití přispívají k větší energetické soběstačnosti. Ministerstvo životního prostředí na svých internetových stránkách udává, že se k nám 40% energií dováží. Naše závislost na okolních zdrojích je tedy zatím vysoká, a proto je nutné efektivně využívat potenciál jednotlivých obnovitelných zdrojů.

## 2.2. Podíl obnovitelných zdrojů energie

Podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energií je nemalý. Pro rok 2015 až 2020 se předpokládá podíl OZE na celkové spotřebě 10 – 15%. Ministerstvo životního prostředí udává, že v současné době OZE pokrývají asi 5% spotřeby primárních zdrojů.

Předpoklad využití obnovitelných zdrojů energie udané Ministerstvem životního prostředí, viz tabulka 1, ukazuje zpravidla rostoucí vývoj z pohledu časové řady.

Tabulka 1: Potenciál obnovitelných zdrojů energie

<b>Výroba elektřiny</b>		2010	2020	2030
vodní	TWh	2,14	2,43	2,48
větrná	TWh	0,6	2,55	4,71
biomasa	TWh	1,62	5,26	8,02
geotermální	TWh	0	0,48	1,58
solární	TWh	0,15	0,98	5,67
<b>Elektřina celkem</b>	<b>TWh</b>	<b>4,51</b>	<b>11,7</b>	<b>22,46</b>
<b>Výroba tepla</b>				
biomasa	PJ	62,36	93,48	105,52
geotermální	PJ	2,2	10,51	17,7
solární	PJ	0,28	2,25	4,12
Teplo celkem	PJ	64,84	106,24	127,34
<b>Celkem teplo + elektřina</b>	<b>PJ</b>	<b>81,08</b>	<b>148,36</b>	<b>208,2</b>

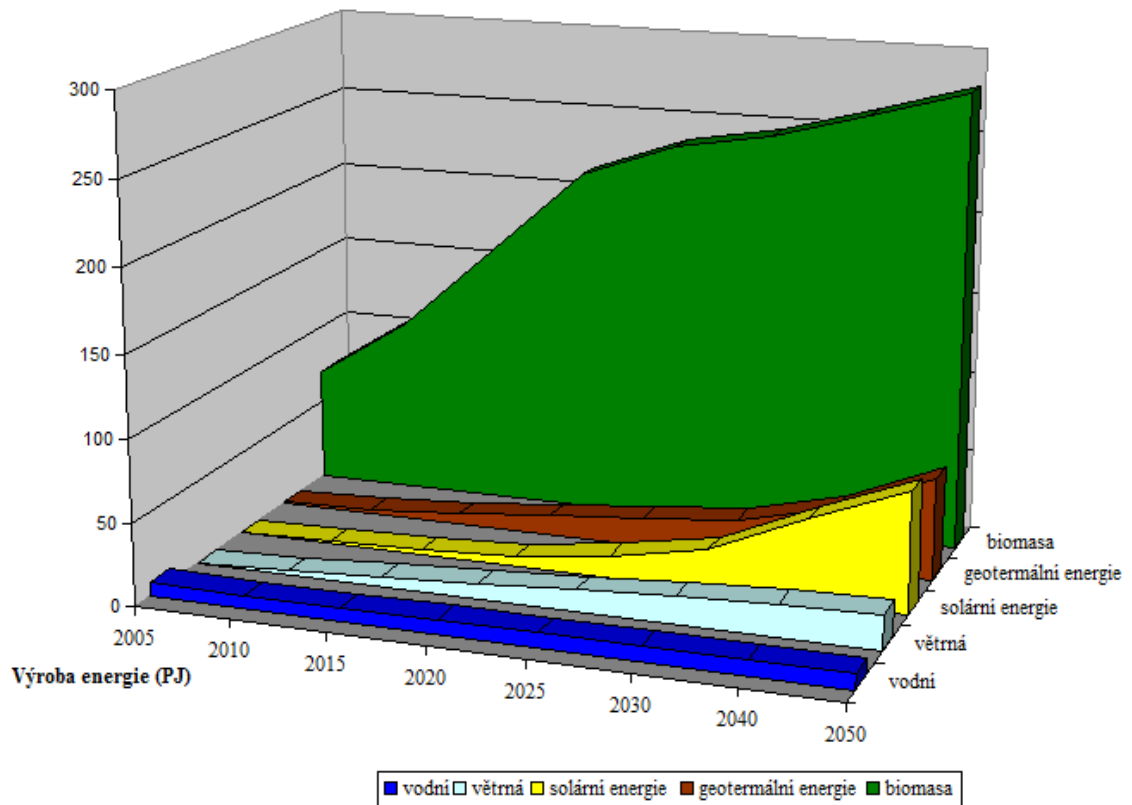
Zdroj: převzato a upraveno z:

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Předpoklad využití obnovitelných zdrojů energie – tabulka* [online]. 2012 [cit. 2013-10-13]. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/potencial\\_oze/\\$FILE/oued-potencial\\_tab1-20100317.jpg](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/potencial_oze/$FILE/oued-potencial_tab1-20100317.jpg)

Dominanci biomasy v České republice nejlépe znázorňuje graf 1.

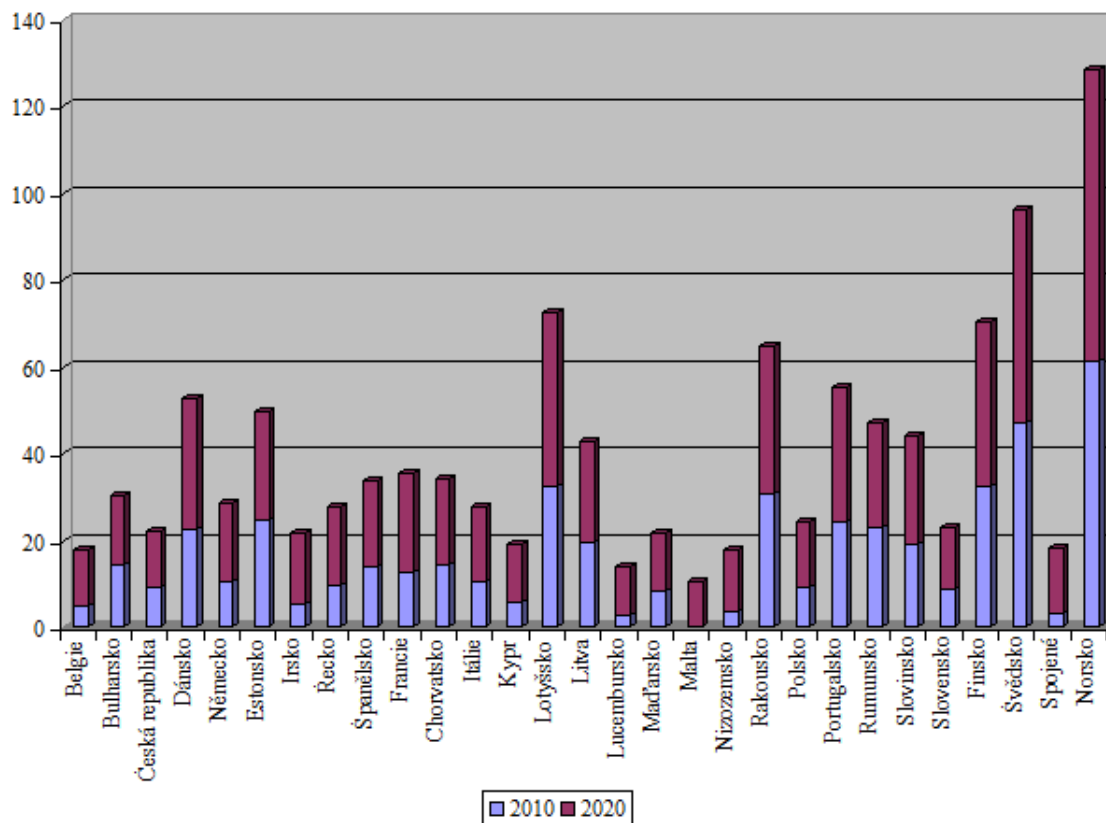
Graf 1: Prognóza výroby energie z obnovitelných zdrojů energie



Zdroj: převzato a upraveno z  
 VLÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Závěrečná zpráva NEK* [online]. 2008 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z:  
<http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>

Srovnání spotřeby obnovitelných zdrojů energie v České republice s ostatními státy Evropské unie je znázorněno v grafu 2.

Graf 2: Srovnání spotřeby OZE v Evropě



Zdroj: převzato a upraveno z

EUROSTAT. *Renewable energy in the EU28*. [online]. 2014 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF)

Plánovaná spotřeba vychází z Národního akčního plánu pro energii z obnovitelných zdrojů. Hlavní cíle Národního akčního plánu ČR pro energie z obnovitelných zdrojů udává tabulka 2.

Tabulka 2: Hlavní cíle Národního akčního plánu pro energie z obnovitelného zdroje

A. Podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2005 (S 2005) (%)	6,1
B. Cílová hodnota energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020 (S 2020) (%)	13,5
C. Očekávaná celková upravená spotřeba energie v roce 2020 (z posledního políčka tabulky 1) (ktoe)	32.531
D. Očekávané množství energie z obnovitelných zdrojů odpovídající cíli pro rok 2020 (vypočtené jako B x C) (ktoe)	4.382

Zdroj: převzato a upraveno z

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů [online]. 2012 [cit. 2013-10-20]. Dostupné z:

<http://www.komora.cz/pro-podnikani/legislativa-a-normy/pripominkovani-legislativy/nove-materialy-k-pripominkam/180-12-aktualizace-narodniho-akcniho-planu-ceske-republiky-pro-energii-z-obnovitelnych-zdroju-energie-t-8-8-2012.aspx>

### 2.3. Energie z biomasy

Energie, získávaná z biomasy, je obnovitelným zdrojem energie. Je definována jako „*biologicky rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu z provozyování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětví, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu.*“ (§2 zákona č. 165/2012Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů)

Biomasa je substancí získávanou pěstováním rostlin v půdě nebo ve vodě, chovem živočichů, produkcí organického původu a také z organických odpadů.

Biomasa může být záměrně získaná z výrobní činnosti nebo za pomoci zpracování odpadů ze zemědělské, potravinářské či lesní výroby, z komunálního hospodářství a z údržby krajiny.

Díky 50% vlhkosti sušiny v biomase, tedy vlhkosti, která je na hranici suchého a mokrého zpracování, lze získat energii několika způsoby, a to:

- suchými procesy,
- mokřými procesy,
- přeměnou biomasy fyzikálně a chemicky,
- získáním odpadního tepla.

Nejčastěji se využívá spalování biomasy, což se řadí mezi suché procesy. Nejjednodušším a nejznámějším způsobem je spalování dřevin, pelet, apod.

V tzv. bioplynových stanicích (dále také „BPS“) se využívá biomasa na výrobu bioplynu, jehož produkce se řadí se mezi mokré procesy.

Biomasa se kromě využití jako energetického zdroje využívá také ke krmivářským účelům, v potravinářství a k zajištění surovin do průmyslové výroby.

Využití biomasy jako energetického zdroje má nesporné výhody v podobě obnovitelnosti a pozitivních dopadů na životní prostředí. Na druhé straně je problematická vzhledem k rozmístění zdrojů, transportu vstupních zdrojů a distribuci vyprodukované energie.

Problémem je i účinnost přeměny, kdy rostlina (myšleno rostlina pěstovaná pro účely biomasy), obsahuje jen malé množství energie.

## 3. Bioplynová stanice

### 3.1. Historie a současnost

Bioplynová stanice je technologické zařízení, jehož hlavním cílem je výroba bioplynu, který lze přeměnit na elektrický proud. Není to však jediný důvod, proč se nejen zemědělci, ale i obce a soukromé subjekty rozhodly pro výstavbu bioplynových stanic. Bioplynová stanice nabízí rozmanité možnosti využití, a to ve všech fázích technologického procesu.

Historie výzkumu bioplynu spadá k roku 1770, kdy italský přírodovědec Alessandro Volta zkoumal spalování sedimentu z hornoitalských jezer. Od té doby proběhlo mnoho pokusů s tímto plynem. Až na konci 19. století však dosáhl vyhnívací proces pro výrobu bioplynu velkého významu. Základním cílem BPS bylo v této době čištění odpadních vod. Výroba těchto druhů čističek odpadních vod se rozvinula v Německu. Začátek je datován k roku 1906. Využití této technologie také pro svícení se objevilo v Indii v Bombaji, a to roku 1897. Dále roku 1907 bylo toto zařízení využito pro pohon motorů vyrábějících elektrický proud. V Evropě, konkrétně v Paříži, byly zahájeny roku 1844 pokusy využití koňského hnoje k výrobě plynu pro pouliční osvětlení.

Útlum vývoje zařízení na výrobu bioplynu byl jednoznačně dán druhou světovou válkou. Teprve po jejím skončení se začal bioplyn spojovat se zemědělstvím, jako hlavním zdrojem surovin pro výrobu bioplynu.

V České republice vznikla první bioplynová stanice roku 1974 v Třeboni. I po čtyřiceti letech si Třeboň ponechává postavení „stěžejního místa“ bioplynových stanic a jejich provozovatelů. Každoročně se zde koná známá a mezi odbornou společností vyhledávaná konference s názvem Výstavba a provoz bioplynových stanic.

V současné době je na území České republiky 500 bioplynových stanic (BPS průmyslových, zemědělských a komunálních, BPS jako čističky odpadních vod, BPS využívající skládkový bioplyn). Údaj je převzat z internetových stránek České bioplynové asociace.

### 3.2. Technologický postup v provozu bioplynové stanice

Na začátku celého technologického postupu jsou důležité vstupy, tedy zdroje, které vytváří biomasu. Správný mix těchto zdrojů tvoří substrát, jenž má hlavní funkci v celém

procesu probíhající v BPS. Podle vlhkosti vstupu se buď kompostuje (aerobní proces) nebo nechá kvasit (anaerobní proces). BPS nabízí možnost využití nejen zemědělských plodin, zemědělského odpadu (kejdy) či dřevin, ale lze zpracovat veškeré organické odpady od bioodpadu z obcí, zeleného odpadu, až po kuchyňské odpadky, zbytky jídla či odpadků z restauračních provozů. Využit se dá ale také odpad z potravinářského a papírenského průmyslu.

Rozhodnutí, jaký substrát bude použit na výrobu bioplynu, ovlivňuje další technologický postup, a proto je nutné zvážit vstupy do bioplynových stanic již v projektové fázi investičního záměru. Vhodné je nalézt vstupy z blízkého okolí bioplynové stanice.

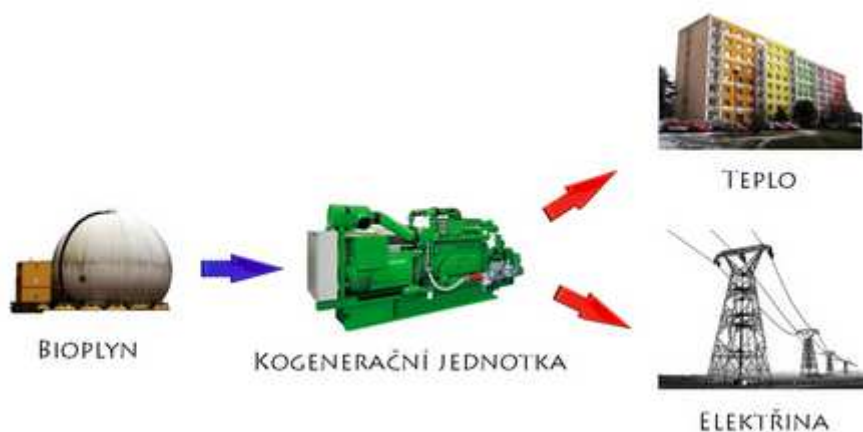
Podle vybraného vstupu se lze rozhodnout mezi několika typickými technologickými postupy, vhodnými pro daný substrát. Na konci výrobního procesu vzniká bioplyn.

Složení bioplynu:

- 50-75% metan,
- 25-50% oxid uhličitý,
- ostatní příměsy.

Společným prvkem, který obsahuje již téměř každá BPS, je vybavení kogenerační jednotkou (dále také KJ).

Obrázek 1: Technologie bioplynové stanice

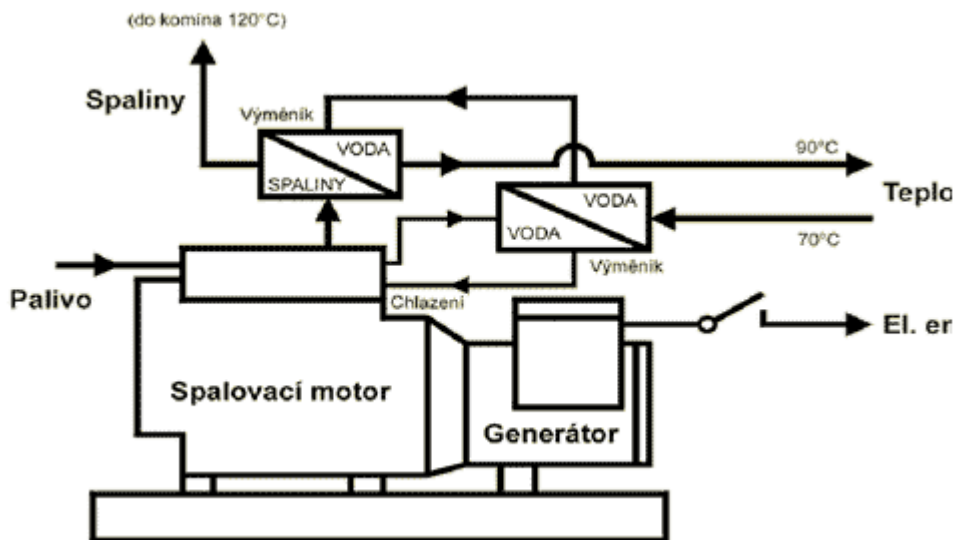


Zdroj: Technologie bioplynových stanic. *Enviton* [online]. © 2008 [cit. cit. 2013-10-04]. Dostupné z: <http://www.bioplynovestanice.cz/technologie-bps/>



KJ obsahuje motor, který pomocí generátoru vytváří a odvádí elektrickou energii. Při provozu motoru dále vzniká teplo, které se za pomoci výměníků odvádí. Tepelná energie se ale částečně vrací ke spalovacímu motoru, a to k jeho chlazení.

Obrázek 2: Kogenerační jednotka



Zdroj: Anaerobní technologie. *Bioprofit* [online]. ©2007 [cit. 2013-10-04]. Dostupné z: [http://www.bioplyn.cz/at\\_popis.htm](http://www.bioplyn.cz/at_popis.htm)

Účinnost motoru kogenerační jednotky (za předpokladu dobré provozní účinnosti) dosahuje až 90%. Z toho produkuje 35% elektrické energie a 65% tepla. Produkované teplo lze až z 60% využít. Jedná se o tzv. odpadní teplo.

Co nejefektivnější využití energie z bioplynové stanice by mělo být chápáno jako jeden z cílů provozovatelů BPS. Nalezení efektivního a vhodného využití by mělo být řešeno již v projektové fázi investičních záměrů. Vzhledem k tomu, že současné BPS mají často vysoký výkon a vstupní plodiny do technologického procesu BPS bývají záměrně pěstovány na orné půdě, je velice důležité, aby byla energie z BPS využívána co nejefektivněji.

### 3.3. Využití energie z bioplynových stanic

Kromě získání hodnotné energie (elektrické a energie tepla) má BPS mnoho výhod a možností využití. K hlavním výhodám, díky kterým se provozovatelé rozhodli pro výstavbu bioplynových stanic, patří:

### 1. z pohledu provozovatele – zemědělce:

- zmenšení intenzity zápachu kejdy a zvýšení její kvality z pohledu leptavosti, teplotnosti, ztrátám na živinách a její hygienizaci,
- snížení zatížení ovzduší metanem a čpavkem,
- využití digestátu z BPS jako hnojiva, které napomáhá zlepšení zdravotního stavu rostlin, klíčivosti semen a rychlejší obnově pastvin.

### 2. z pohledu provozovatele/odběratele – obce:

- zpracování odpadů z domácností,
- úspora poplatků za stočné,
- dosažení energetické soběstačnosti obce,
- možnost uplatnění v zaměstnání pro přibližně 3 lidi/1 BPS,
- využití obecních objektů.

### 3. z pohledu domácnosti

- výhodná cena energií,
- pohodlí (např. oproti vytápění tuhými palivy).

Bioplynová stanice, zařízení s obrovským potenciálem, však získává smysl pouze tehdy, pokud je využívána ekonomicky efektivně a energeticky účinně. V projektové fázi investičního záměru by měly být tyto otázky řešeny velmi důsledně. V případě pochybení hrozí investorovi riziko bankrotu a velké zadluženosti. Neúspěch může být dán podceňením podnikatelských rizik, převážně v oblasti investičních a provozních nákladů. Kromě nezvládnutí rizik z podnikání je nutné nepodcenit také problémy se zápachem či dopravou vstupního a výstupního materiálu s ohledem na blízkost obydlených částí obcí.

V případě distribuce tepla do domácností je nutné zajistit dostatek odběratelů tepelné energie vznikající v BPS, a počítat rovněž i s možným úbytkem odběratelů a díky tomu ztrátě kontroly nad cenou, která může být pro zbývající odběratele příliš vysoká, než aby využívali tento zdroj tepla.

Pro zajímavost jsou dále uvedeny příklady netradičního využití potenciálu BPS. Všechny příklady jsou z České republiky. Konkrétní názvy společností však uváděny nejsou.

#### 1. využití pro chov ryb v oteplených vodách

- české klimatické podmínky neumožňují velkou intenzitu chovu ryb jako v jiných oblastech Evropy,
- jednou z možností, jak zvýšit přírůstky ryb, jsou akvakulturní systémy s ohřevem vody. Tyto systémy jsou velmi finančně náročné,
- BPS umožňuje zachovat kontinuální ohřev vody pro tyto systémy při značné finanční úspoře.

#### 2. využití v lázeňství

- lázeňský provoz je velmi technologický náročný, potřeba tepla je specifická pro jednotlivé procedury a tudíž provoz lázeňských objektů je velmi finančně náročný,
- v současné době, kdy jsou lázeňské pobyty jen minimálně hrazeny zdravotními pojišťovnami, je nutné provozní náklady podniku udržovat na velmi nízké úrovni,
- BPS umožňuje ohřev lázeňského komplexu při nižších provozních nákladech.

#### 3. využití v lihovaru

- BPS vznikla jako investiční záměr společnosti - lihovaru. Základním energetickým vstupem do BPS jsou lihovarnické výpalky,
- kromě výhody spalování lihovarnických odpadů je zde samozřejmostí využití, elektrické energie a energie tepla z BPS.

#### 4. využití pro skleníky

- BPS zásobuje elektrickou i tepelnou energií skleníky,
- ve sklenících se pěstují bylinky, které se následně prodávají v květináčích v obchodních sítích.

## 4. Výkup elektrické energie z bioplynových stanic

### 4.1. Systém prodeje elektrické energie z bioplynových stanic

Výkup elektrické energie upravuje Energetický regulační úřad (dále také „ERÚ“). ERÚ mimo jiné reguluje ceny elektrické energie, podporuje využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie a kombinované výroby elektřiny a tepla, ochraňuje zájmy zákazníků a spotřebitelů.

Výrobce elektřiny si vybírá sám, zda prodá veškerou vyrobenou energii nebo elektrickou energii využije pro vlastní potřebu a prodá pouze přebytky. Pokud se rozhodne prodat veškerou energii, musí obchodovat v pevně daných cenách stanovených ERÚ. V případě druhého způsobu, který je známý pod názvem „režim zelených bonusů“, již není výkupní cena regulovaná, nýbrž je smluvní. S odběratelem elektrické energie, kterého si může výrobce sám vybrat, obchoduje a navíc může čerpat tzv. zelený bonus, který je daný cenovým rozhodnutím ERÚ. Ukázka z cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2013 je vložena k diplomové práci jako příloha 1.

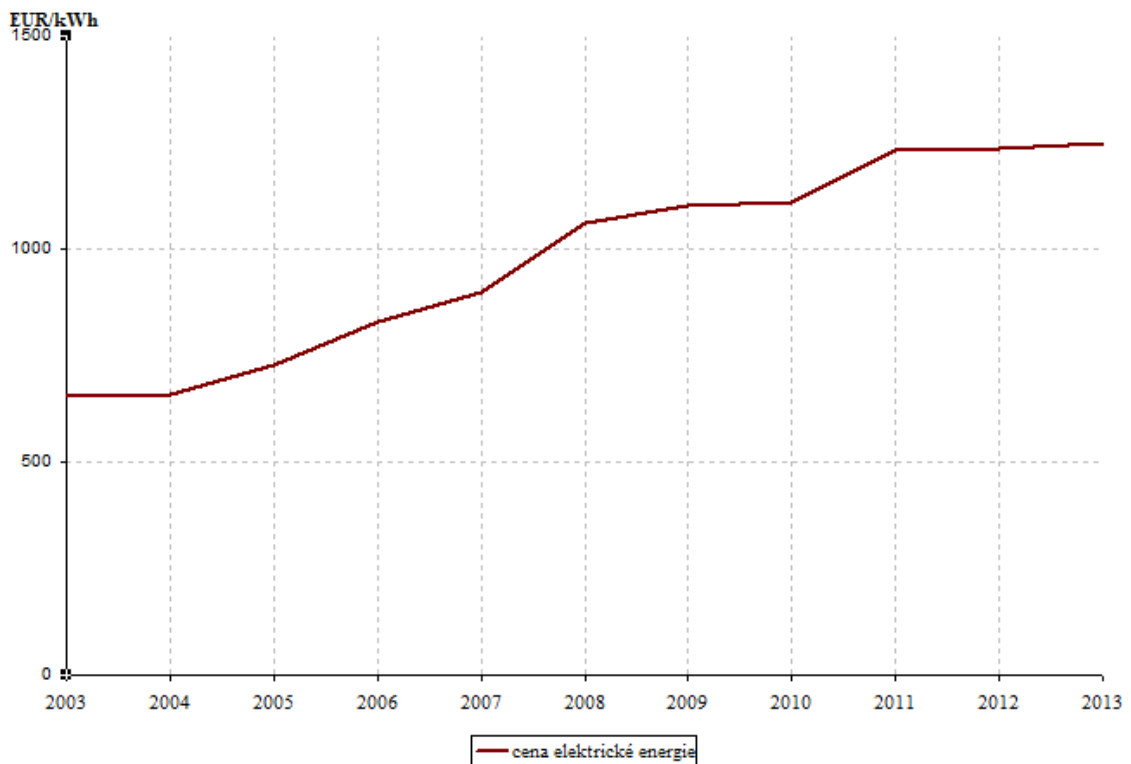
Na jedné straně řetězce prodeje elektrické energie stojí tedy dodavatel, rozhodující se mezi výkupní cenou a tzv. zeleným bonusem. Na straně druhé stojí koneční odběratelé, např. domácnosti. Domácnosti mohou v současné době dlouhodobě sledovat trend stoupající ceny elektrické energie. Cena silové energie obchodované na burze má však klesající charakter. Rozdíl je ukázán v grafu 3 a grafu 4.

Graf 3: Cena silové elektřiny na burze s elektrickou energií



Zdroj: *Power exchange central europe* [online]. 2007-2014 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: <http://www.pxe.cz/>

Graf 4: Cena elektrické energie pro konečného zákazníka



Zdroj: převzato a upraveno z EUROSTAT. Electricity prices for household consumers [online]. 2014 [cit. 2014-04-09]. Dostupné z: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=0&language=en&pcode=ten00115>

Tento rozdíl je možné pochopit rozložením ceny elektrické energie pro konečného zákazníka na jednotlivé složky, které ji tvoří.

## 4.2. Cena elektřiny

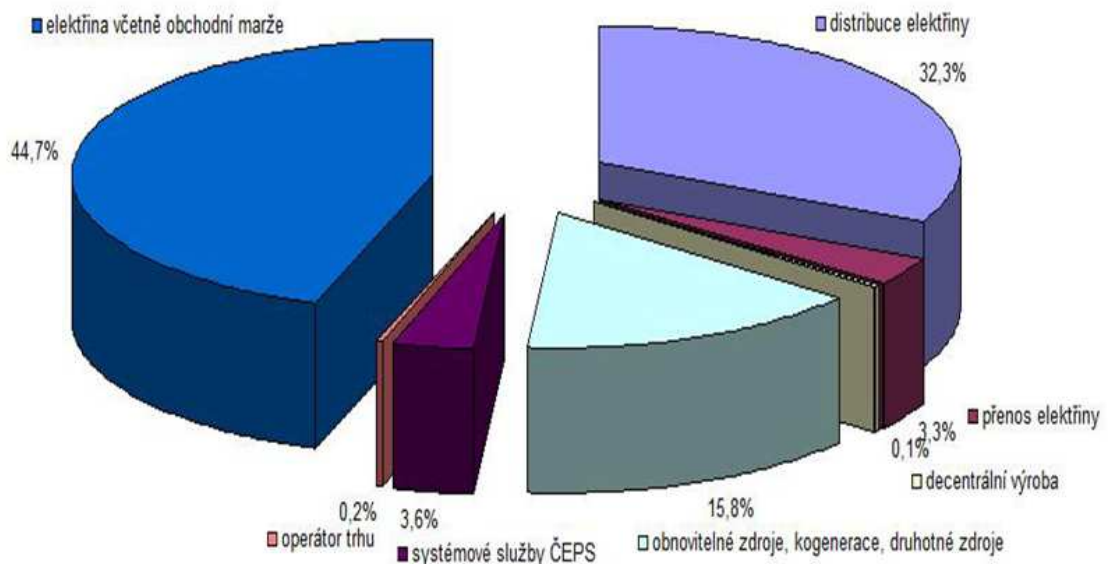
Cena elektřiny se skládá z dvou hlavních složek:

- regulované (výše ovlivněná ERÚ),
- neregulované (výše ovlivněná cenou silové elektřiny – trhem).

Neregulovaná složka daná trhem obsahuje pouze 44,7% elektřiny. Větší část ceny tedy nelze ovlivnit ani změnou dodavatele. Jedná se o složky:

- operátor trhu (společnost OTE, a.s., založena dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon a související předpisy),
- systémové služby ČEPS (společnost ČEPS zajišťující mimo jiné kvalitu a spolehlivost dodávek, provoz záložních zdrojů, aj.),
- OZE, KVET, DZ (podpora podporovaných obnovitelných zdrojů energie),
- decentralní výroba (podpora decentralní výroby připojené k distribuční síti),
- přenos elektřiny (elektrická přenosová soustava, přeshraniční přenos energie),
- distribuce elektřiny.

Graf 5: Struktura ceny elektřiny



Zdroj: převzato a upraveno z  
ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. Tisková zpráva k cenovým rozhodnutím ERÚ č. 5/2012 a č. 6/2012, jimiž se stanovují ceny regulovaných služeb souvisejících s dodávkou elektřiny pro rok 2013 [online]. 2012 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/tiskove%20zpravy/2012/elektro\\_2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/tiskove%20zpravy/2012/elektro_2013.pdf)

Ve výše uvedeném grafu není dále uvedeno daňové zatížení. Jedná se o:

- daň z elektřiny - vztahuje se na množství dodané elektřiny. Pokud pochází z OZE, daň se neúčtuje,
- daň z přidané hodnoty – vztahuje se na součet všech položek.

Pokles cen silové elektřiny tedy ve výsledku neznamená pokles konečné ceny elektrické energie pro spotřebitele. Právě podpora obnovitelných zdrojů energie, distribuce, atd. navyšují konečnou cenu.

S pohybem cen silové elektřiny je nutné připomenout základní souvislost:

- pokles cen silové elektřiny způsobuje pokles cen uhlí
- pokles cen uhlí zvyšuje potřebu vyšší provozní podpory pro biomasu
- výrazné omezení/zrušení provozní podpory zvyšuje „cenu za biomasu“
- vysoká cena biomasy způsobí návrat z OZE k silové elektřině

## 5. Výkup tepelné energie z BPS

Pro podnikání s obnovitelnými zdroji energie je nutná licence, nebo-li státní povolení. Licenci vydává Energetický regulační úřad. Tato licence se uděluje na dobu 25 let. Je možné získat licenci na následující kategorie:

- výrobu elektřiny
- výrobu plynu
- přenos elektřiny
- přepravu plynu
- distribuci elektřiny
- distribuci plynu
- uskladňování plynu
- výrobu tepelné energie
- rozvod tepelné energie

Držitel licence má nárok čerpání zeleného bonusu i na teplo, který stanovuje zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Nárok na tento bonus je ve výši 50 Kč/GJ distribuovaného tepla. Zelený bonus na teplo je vyúčtováván pouze ročně. Tento bonus však lze čerpat pouze v případě 100% využití odpadního tepla, což nebývá v praxi reálné.

Dále jsou uvedeny základní právní předpisy důležité pro výkup tepelné energie z BPS a pro čerpání zeleného bonusu na teplo.

- zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- vyhláška č. 436/2013 Sb., o způsobu regulace cen a postupech pro regulaci cen v elektroenergetice a teplárenství a o změně vyhlášky č. 140/2009 Sb., o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen, ve znění pozdějších předpisů



- vyhláška ERÚ č. 346/2012 Sb., o termínech a postupech výběru formy podpory, postupech registrace podpor u operátora trhu, termínech a postupech výběru a změn režimů zeleného bonusu na elektřinu a termínu nabídnutí elektřiny povinně vykupujícím (registrační vyhláška)
- vyhláška č. 478/2012 Sb., o vykazování a evidenci elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a biometanu, množství a kvality skutečně nabytých a využitých zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie
- vyhláška č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů
- vyhláška č. 453/2012 Sb., o elektřině z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a elektřině z druhotných zdrojů
- vyhláška č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- cenové rozhodnutí ERÚ č. 4/2013, kterým se stanovuje podpora podporovaných zdrojů energie
- cenové rozhodnutí ERÚ č. 2/2013 k cenám tepelné energie

## 6. Metody hodnocení účinnosti bioplynových stanic

### 6.1. Energetická účinnost bioplynových stanic

Pro hodnocení účinnosti bioplynové stanice se nejčastěji používá tzv. energetická účinnost. Její hodnotu lze zjistit pomocí ukazatele „Stupeň energetického využití bioplynu“, značený „ $SEV_{BP}$ “.

Výpočet se provádí následovně dle vzorce: (I)

Vzorec I: Energetická účinnost BPS

$$SEV_{BP} = \frac{(E_{dod} + Q_{dod})}{Q_{BPbrutto}}$$

Zdroj: *CHP Goes Green* [online]. 2012 [cit. 2014-01-13]. Dostupné z: <http://www.chp-goes-green.info/>  
[http://www.chp-goes-green.info/sites/default/files/D3.4\\_Brochure\\_EnEf-BGP\\_0.pdf](http://www.chp-goes-green.info/sites/default/files/D3.4_Brochure_EnEf-BGP_0.pdf)

Vysvětlivky:

$SEV_{BP}$ .....stupeň energetického využití bioplynu

$E_{dod}$ .....čistá elektřina dodaná do distribuční sítě nebo spotřebovaná v dané lokalitě

$Q_{dod}$ .....čistá dodávka tepla (po odečtení technologické potřeby)

$Q_{BP\ brutto}$ .....vstupní energie (energie v surovém bioplynu)

Výsledek se uvádí v procentech.

V praxi se ukazuje, že bývá mařena až 1/3 primární (celkové) energie z bioplynu.

Možností, jak zvyšovat energetickou účinnost je několik. Všeobecně se uvádí:

- dostatečné dimenzování fermentorů,
- zvýšení čisté dodávky elektřiny,
- snížení úniků metanu,
- zvýšení využití tepla z kogenerační jednotky,
- úprava na biometan.

## 6.2. Provozní účinnost

Provozní účinnost navazuje velmi úzce na energetickou účinnost. Hlavním faktorem, který provozní účinnost ovlivňuje, jsou technologie. Technologie využívané v bioplynových stanicích musí být kvalitní a hlavně spolehlivé. Ceny technologií jsou vysoké, a proto je právě cena jedním z hlavních faktorů pro rozhodování. Neměl by však být jediný.

Výběr správných technologií pro provoz závisí na potřebě konkrétních bioplynových stanic, jejich druhu, vstupech do procesu výroby bioplynu a zvoleném technologickém postupu. Spolehlivost a bezproblémový chod bioplynové stanice ovlivňuje zásadně celý proces. Technologie by měly splňovat podmínku chodu minimálně 8000 provozních hodin/rok.

Při výběru dodavatelů technologií by se měl provozovatel BPS rozhodovat mezi dodavateli s dobrými referencemi společností, které navíc garantují bezporuchový provoz a poskytují záruční a pozáruční servis.

Ne zcela výjimečně se objevují i dodavatelé technologií, kteří nabízejí nekvalitní technologie nebo technologie s vysokou energetickou náročností, o kterých zákazníci dostatečně neinformují.

K orientaci na trhu s technologiemi přispívají nejrůznější odborné konference. Proto jsou také tato setkání s odborníky v oboru provozování a využití BPS velmi vyhledávanou příležitostí.

## 7. Metodika

Diplomová práce má dva hlavní cíle:

- zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla
- návrh kritérií vhodnosti využití bioplynových stanic v obcích

Hlavní cíl je rozdělen na dvě části, a to z toho důvodu, že zhodnocení účinnosti bioplynových stanic je spíše popisným zhodnocením situace v České republice se zaměřením na jižní Čechy. Návrh kritérií vhodnosti využití bioplynových stanic v obcích je metodickým postupem, který tvoří hlavní přínos diplomové práce.

Metodický postup je vytvořen pomocí dat, získaných pro účely zhodnocení situace. Na základě tohoto zhodnocení, jsou vytvořena jasná kritéria, která vytvářejí hranice mezi vhodným a nevhodným záměrem – vytápět obec teplem z bioplynové stanice.

Mezi dílčí cíle lze zařadit:

- studium odborné literatury
- osobní kontakt s odbornou veřejností a státními orgány
- místní seznámení se s konkrétními projekty
- sběr dat pro zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla
- vytvoření metodického postupu na základě získaných dat
- zhodnocení vytvořených kritérií

Hlavním přínosem diplomové práce je vytvořený metodický postup, který slouží jako pomůcka v projektové fázi investičního záměru při rozhodování obcí v otázce centrálního vytápění obce z odpadního tepla, které vzniká při technologickém procesu v bioplynové stanici.

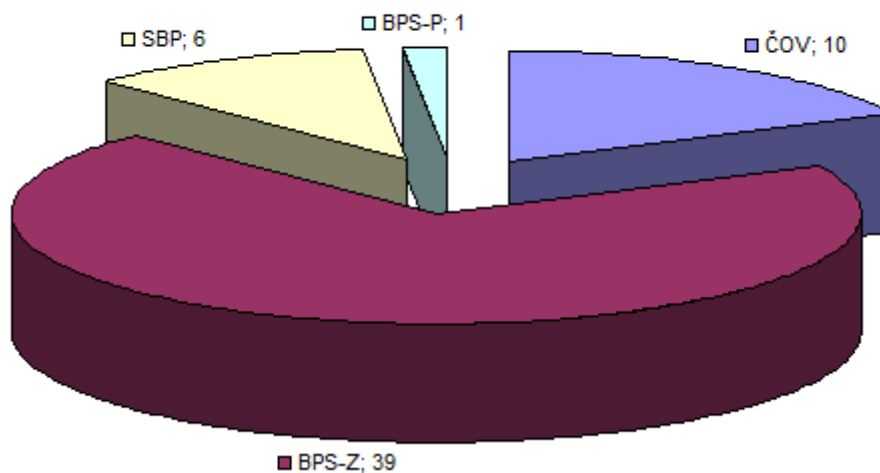
Metodický postup je významný svou jedinečností. V současné době neexistuje státní ani soukromá organizace, zabývající se výhradně touto problematikou. Obce mají málo zkušeností a jsou obezřetné v případě vysokých investic, které s sebou mohou přinést vysoká rizika.

## 8. Bioplynové stanice v jižních Čechách

### 8.1. Zpracování biomasy v jižních Čechách

V jižních Čechách lze najít tři způsoby zpracování biomasy. Čistírny odpadních vod (dále také „ČOV“), bioplynové stanice zemědělské (dále také „BPS-Z“), bioplynové stanice průmyslové (dále také „BPS-P“) a zařízení využívající skládkový bioplyn (dále také „SBP“). Přičemž bioplynové stanice tvoří 71% z nich.

Graf 6: Bioplynové stanice v jižních Čechách



Zdroj: převzato a upraveno z  
Mapa bioplynových stanic. *Česká bioplynová asociace* [online]. © 2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z:  
<http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>

Graf vykazuje pouze zařízení, která jsou v současné době v provozu a licence jim byla udělena v letech 1995-2012.

Pro bioplynové stanice zemědělské, na které se diplomová práce zaměřuje, vypadá časová osa udělení licence následovně.

Graf 7: Časová osa udělení licence



Zdroj: převzato a upraveno z  
 Mapa bioplynových stanic. Česká bioplynová asociace [online]. © 2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z:  
<http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>

Rokem 2012 končí „bioplynový boom“ díky nejistotě obdržení provozních dotací pro bioplynové stanice. Ještě rok 2013 byl rokem vyznačujícím se rychlým dokončováním staveb bioplynových stanic. Mezním termínem byl datum 31.12.2013. Od 1.1.2014 se zásadně změnila podmínky pro vyplácení dotace. Nové záměry, od plánu po realizaci, však nebylo možné za rok 2013 stihnout realizovat.

Typickým příkladem roku 2013 jsou dvě bioplynové stanice v jižních Čechách, kterým byla udělena licence 20.12. a 23.12.2013.

## 8.2. Vývoj dotační politiky

V roce 2007 byl zahájen dotační program na podporu výstavby bioplynových stanic. Jednalo se o Program rozvoje venkova 2007-2013, který umožňoval čerpat dotaci na výstavbu bioplynových stanic, a to ve výši 30% z celkových nákladů na výstavbu. Maximálně však výše dotace činila 75.000.000,- Kč.

Výstavba bioplynových stanic mohla být dotována i z jiných programů, avšak výše dotace 30% byla mezirezortně jednotná.

Postavená a licencovaná bioplynová stanice měla automaticky nárok na provozní dotace, aniž by se brala v úvahu energetická účinnost a tudíž i efektivnost dané bioplynové stanice.

Takto nastavený systém podpor využívaly i stavební firmy, které často požadovaly více jak 100.000 Kč za 1 jednotku instalovaného výkonu. Byli si jisti, že zájemci o výstavbu BPS dostanou vysokou dotaci.

Novela zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů, přinesla ukončení plošné provozní podpory novým zařízením, zpracovávajícím biomasu, která uvedou zařízení do provozu po 1.1.2014. Od návrhu po realizaci tohoto zákona uplynul jeden kalendářní rok, po který již mezi investory nových bioplynových stanic vznikala nejistota při investičním rozhodování. Vývoj schvalování zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů, vypadal následovně:

- 23.5.2011: ministerstvo průmyslu a obchodu předložilo návrh poslanecké sněmovně,
- 9.11.2011: návrh schválen poslaneckou sněmovnou,
- 11.1.2012: senát vrátil návrh s námitkami,
- 31.1.2012: poslanecká sněmovna zákon přijala,
- 14.3.2012: prezident zákon vetoval,
- 9.5.2012: veto přehlasováno,
- 30.5.2012: zákon v platnosti.

Hlavním důvodem pro zrušení podpory obnovitelných zdrojů energie byly dle vlády (kabinet Jiřího Rusnoka) příliš vysoké příspěvky ze strany vlády a také konečných spotřebitelů, kteří tuto podporu platili v ceně elektrické energie pro domácnosti. V roce 2013 bylo vyplaceno na podporu obnovitelných zdrojů 44.400.000.000,- Kč, z čehož největší podíl platí právě spotřebitelé, a to 74%.

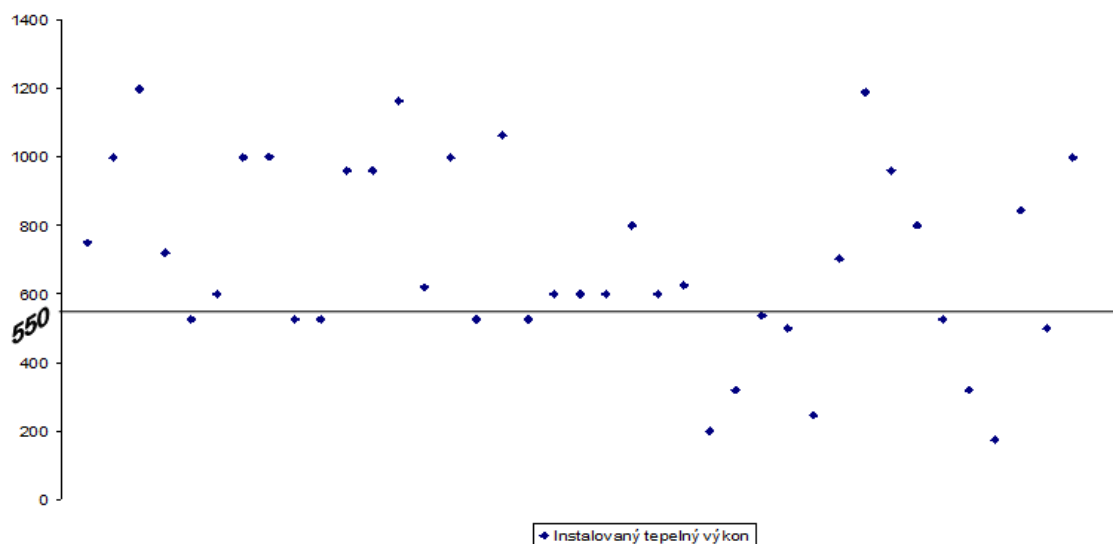
Novela zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů, dále určuje maximální výši příspěvku konečného spotřebitele, a to na 495,- Kč/MWh.

Kromě finanční úspory je hlavním důvodem pro ukončení provozních dotací motivující charakter nového systému podpor. Energetický regulační úřad zachoval provozní podporu pro ta zařízení, která účinně využívají energii elektrickou i tepelnou. Podmínky pro zařazení do vysoceúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla (dále také „KVET“) určuje zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů a na to navazující vyhláška č. 453/2012 Sb. o elektřině z vysoceúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a elektřině z druhotných zdrojů.

Hlavní podmínkou pro čerpání příspěvků KVET je min. 15% úspora primární energie.

Dále, pro BPS, zprovozněné po 1.1.2013, je stanoveno rozdělení bioplynových stanic do 550 kW instalovaného elektrického výkonu a nad 550 kW instalovaného elektrického výkonu. ERÚ jednoznačně podporuje bioplynové stanice o nižším výkonu. Důvodem je často neefektivní provozování stanic o vysokém výkonu.

Graf 8: Bioplynové stanice jižní Čechy – tepelný výkon



Zdroj: převzato a upraveno z Mapa bioplynových stanic. Česká bioplynová asociace [online]. © 2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>

V jižních Čechách je 14 bioplynových stanic s menším výkonem než hraničních 550 kW a 25 s elektrickým výkonem nad hodnotu 550 kW.

Mediánem, nebo-li střední hodnotou, je výkon 620 kW, avšak nejčastěji (modus) se vyskytuje výkon 526 kW, tedy pod hranicí 550 kW.

Bez možnosti získání provozních dotací pro nové bioplynové stanice je téměř jisté, že nové bioplynové stanice stavěny nebudou. Již investice do bioplynových stanic je velmi



vysoká a doba návratnosti se pohybuje, pokud projekt získá dotaci, kolem 15 let. Ceny energií, které by byl nucen provozovatel bioplynových stanic určovat, by byly nekonkurenceschopné. Navíc zde existuje podnikatelské riziko ve smyslu nejistoty na trhu s OZE v dalších letech.

## 9. Využití tepla z bioplynových stanic

### 9.1. Vytápění obcí teplem z bioplynových stanic

Z výše uvedeného vyplývá, že hlavním důvodem pro značné omezení provozních dotací a tím pádem prakticky zamezením výstavby nových bioplynových stanic, bylo neefektivní využití BPS. Výstavba stanic o vysokých elektrických i tepelných výkonech, kdy tepelný zdroj energie, vhodný pro další využití, býval často mařen, již nebude možná.

Odpadní teplo, které vzniká technologickým postupem ve spalovacích motorech, bývá u úspěšných projektů využíváno převážně k vytápění provozních budov provozovatelů bioplynové stanice. Má to své jednoznačné výhody:

- technicky nenáročný projekt
- rychlá návratnost investice
- velké finanční úspory nákladů na vytápění objektů
- v některých případech dosažení podmínky 15% úspory pro čerpání KVET

Cíleně byly tyto projekty nazvané jako „úspěšné“, protože existuje i mnoho bioplynových stanic, kde odpadní teplo není využíváno vůbec. Je zkrátka mařeno. Nastavení dotačních programů však těmto případům napomáhalo. Provozní dotaci mohl provozovatel čerpat i když odpadní teplo vypouštěl do ovzduší.

Z druhé strany, nucené využívání odpadního tepla vede i k nesmyslným dodávkám tepelné energie. Je možné najít projekty, kde bylo zamýšleno teplo využívat na vyhřívání venkovního parkoviště. Výjimkou nejsou ani záměrné nedostatky na teplovodním potrubí, které způsobují větší tepelnou ztrátu. Ta se ve výsledném hodnocení udává jako využitá.

Tato diplomová práce se zabývá velice zajímavým a efektivním způsobem, jak využít odpadní teplo. Jedná se o využití tepla v obcích, které leží v samé blízkosti bioplynových stanic. Konkrétně se diplomová práce zaměřuje na BPS v jižních Čechách.

Odpadní teplo může sloužit jako tepelný zdroj nejen pro obecní budovy občanské vybavenosti, ale také jako tepelný zdroj pro jednotlivé domácnosti. Tento způsob získávání tepla je využíván velmi sporadicky, ač je oproti jiným zdrojům v mnoha faktorech bezkonkurenční. Obzvláště v této době se řada obcí potýká s problémy spojenými s plynofikací, a v průběhu budování sítí vzrostla cena natolik, že lidé o tento způsob

ztratili úplně zájem a využívají k vytápění nejčastěji uhlí, dřevo a někdy i různý komunální odpad.

Výhod využití tepla z bioplynové stanice je mnoho, převážně:

- levný způsob vytápění,
- čistý způsob vytápění (oproti např. uhlí),
- jednoduchý způsob vytápění,
- snížení zápachu ze spalování tuhých paliv v obci,
- zpracování odpadů z údržby zeleně v obci, či z provozu restaurací,
- energetická soběstačnost.

V České republice je vytápění obcí odpadním teplem z bioplynových stanic v začátcích a rozvoj je velmi pomalý. Díky ukončení výstavby bioplynových stanic se pravděpodobně velký rozvoj ani do budoucnosti čekat nedá.

Existuje však jeden průkopnický projekt v České republice, podle kterého se případný zájemce o podobnou investici může poučit a může předejít případným problémům. Jedná se o první komunální bioplynovou stanici, kdy obec, vytápěná bioplynovou stanicí, nazvaná pro potřeby této diplomové práce „K“, je zároveň vlastníkem a provozovatelem BPS.

Protože se jednalo o první podobný projekt v České republice, potýkal se s mnoha počátečními problémy. Přes velmi složitý začátek a vysokou investici je tento projekt i nadále velmi úspěšný a sklídl několik cen uznání za energetickou soběstačnost.

## 9.2. Obec „K“

- obec

obec = provozovatel BPS, investor

počet obyvatel: 511 (stav k 1.1.2013)

katastrální výměra: 1.958 ha

kraj: střeđočekský

- projekt vytápění obce z BPS:

BPS vzdálena od obce:	0 km (nachází se v přilehlém okolí obce)
BPS – stav:	v provozu a plně funkční
BPS – licence:	od roku 2006
BPS – typ:	komunální
BPS – elektrický výkon:	330 kW
BPS – tepelný výkon:	405 kW
nutný záložní zdroj:	2 teplovodní kotle 1.200 kW
využití pro obec:	odpadní teplo: vytápění, celoroční ohřev pitné vody elektrická energie: odváděna do místně příslušné distribuční sítě
počet přípoj. objektů:	149

- roční úspory primární energie v případě realizace:

hnědé uhlí	1.260 t
distribuce elektrické energie ušetří uhelným elektrárnám	
uhlí	1.553 t
energie na ohřev pitné vody	

- finanční rozpočet

bioplynová stanice, teplovod,	
ČOV, kanalizace:	138.000.000 Kč
investice/připojený subjekt:	926.174 Kč
získaná dotace:	95.000.000 Kč
investice po odečtení	
dotace/připojený subjekt:	288.591 Kč

- finanční rozpočet – provoz:

celková roční spotřeba obce 4487 MWh

kupní cena tepla 0 Kč

prodejní cena tepla 260 Kč/GJ

- návratnost investice:

investice: 138.000.000 Kč

roční výnosy za teplo: 3.000.000 Kč

roční výnosy za elektřinu: 6.400.000 Kč

roční náklady za servis

a palivo do kotlů, 1.200.000 Kč

náklady na cíleně

pěstovanou biomasu 1.000.000 Kč

mzdové náklady 2.000.000 Kč

prostá návratnost investice: 27 let

doba návratnosti investice s

odečtením dotace 9 let

úvěr splacen za 15 let

V jižních Čechách se nachází 39 bioplynových stanic zemědělského typu a pouze 3 z nich prodávají tepelnou energii. Z těchto 3 pouze 1 se v současné době pokouší o využití odpadního tepla pro obec. Pro účely diplomové práce bude nazývána obcí „Ž“.

Projekt výstavby teplovodu pro obec „Ž“ je ve fázi žádosti o dotaci, a to konkrétně z Operačního programu životního prostředí, viz tabulka 3.

Tabulka 3: Operační program životního prostředí

osa	2	zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí
oblast	2.1	zlepšování kvality ovzduší
podoblast	2.1.2	snížení příspěvku k emisní zátěži obyvatel omezením emisí z energetických systémů včetně CZT

Zdroj: LI. výzva (uzavřena 31.10.2013). *Operační program životního prostředí* [online]. 2013 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/707/li-vyzva-uzavrena-31-10-2013/>

### 9.3. Obec „Ž“

- obec:

obec = odběratel tepla z BPS, investor do teplovodních rozvodů

počet obyvatel: 433 (stav k 1.1.2013)

katastrální výměra: 1.184 ha

kraj: jihočeský

- projekt vytápění obce z BPS:

BPS vzdálena od obce: 0 km (nachází se v přilehlém okolí obce)

BPS – stav: v provozu a plně funkční

BPS – licence: od roku 2010

BPS – typ: zemědělský

BPS – elektrický výkon: 998 kW

BPS – tepelný výkon: 1200 kW

nutný záložní zdroj: 1 kotel na extra lehký topný olej - 1000 kW

využití pro obec: odpadní teplo: vytápění, celoroční ohřev pitné vody

počet plán. přípoj. objektů: 84

- roční úspory primární energie v případě realizace:

hnědé uhlí, koks 596 t

palivové dříví, pelety 301 t

extra lehký topný olej, PB 9 t  
elektrická energie  
(na ohřev pitné vody) 438 MWh

- finanční rozpočet

úprava kotelny, teplovod,  
předávací stanice: 30.469.488 Kč  
investice/připojený subjekt: 362.732 Kč  
očekávaná dotace: 18.281.693 Kč  
investice po odečtení  
dotace/připojený subjekt: 145.093 Kč

- finanční rozpočet – provoz:

celková roční spotřeba obce 2767 MWh  
kupní cena tepla  
(od provozovatele BPS) 100 Kč/GJ  
prodejní cena  
(dle obce „K“) 260 Kč/GJ  
kalkulované roční výnosy  
z prodeje tepla 2.589.860 Kč  
kalkulované roční náklady  
na nákup tepla 996.100 Kč  
kalkulovaný roční zisk 1.593.760 Kč

- návratnost investice:
 

investice:	30.469.488 Kč
kalkulovaný roční zisk:	1.593.760 Kč
kalkulovaná prostá doba návratnosti:	20 let
doba návratnosti investice s odečtením předpokládané dotace	8 let

Doba návratnosti 8 let je pouze orientační. K výši investice nejsou zatím připočteny náklady na úvěr (RPSN), který obec bude muset čerpat. Výše úvěru a úroků bude rozhodnuta až po jasné výši dotace, o kterou obec žádá.

Pokud se vychází z předběžných propočtů, rentabilita investice by se pohybovala kolem 13% , tedy každý rok přinese projekt 13% z investice.

#### 9.4. Porovnání obcí „K“ a „Ž“ z pohledu návratnosti

Porovnání těchto dvou projektů je pouze orientační, protože v případě obce „K“ byla budována bioplynová stanice a v případě obce „Ž“ pouze tepelný rozvod.

Tabulka 4: Porovnání obcí „K“ a „Ž“ vzhledem k výši investice a návratnosti

	investice	investice na 1 přípoj. objekt	návratnost	splacení závazku
obec Ž	12 187 795,00 Kč	145 093,00 Kč	20 let	?
obec K	43 000 000,00 Kč	288 591,00 Kč	27 let	15 let

Zdroj: vlastní zdroj

Z výše uvedeného porovnání lze sledovat velké rozdíly v investičních nákladech na projekt a tudíž také v kalkulované době návratnosti.

Reálná doba návratnosti investice v obci „K“ se výrazně snížila díky zisku, který jí plyne z prodeje elektrické energie. Převážně tyto zisky splácí úvěr, který si obec vzala od banky na doplacení zbylé investice po odečtení dotací a dále se ze zisku platí provozní náklady BPS.



Bioplynová stanice v obci „Ž“ má 3x větší výkon, než v obci „K“ a vydělává provozovatelům 1.500.000 Kč/měsíc, tedy 18.000.000 Kč ročně.

Obec „Ž“ nemá velké možnosti, jak si zvýšit roční zisk. Jednou z možností je zvýšit cenu pro konečné zákazníky, avšak to se zdá velmi riskantní. Domácnosti jsou ochotné vstoupit do projektu vytápění z bioplynové stanice jen pokud je to pro ně výhodné – tedy levnější, než jiný zdroj tepelné energie. V případě, že bude dražší, domácnosti buď do projektu nepůjdou nebo může v budoucnu dojít k odstoupení od tohoto druhu vytápění, a tudíž by se obec dostala do problému, jak dostát svým závazkům vůči bance.

Horní hranice je tedy možná na ceně hnědého uhlí, kdy by domácnosti zhodnotily výhodu pohodlného vytápění. Cena hnědého uhlí se v roce 2013 pohybovala kolem 357 Kč/q.

Co se týká snížení kalkulovaných nákladů, tedy nákupní ceny za teplo, jen těžko lze dohodnout nižší, viz následující podkapitola.

## 9.5. Minimální prodejní cena za teplo z BPS

Výše ceny tepla, distribuovaného provozovateli bioplynových stanic, nesmí být nulová. Minimální cena za prodané teplo je 100 Kč/GJ. Jedná se o jakousi domluvu mezi provozovateli bioplynových stanic. Konkrétní hodnota ceny 100 Kč/GJ není zákonem přesně určena.

Provozovatelé BPS se odkazují na zákon č. 526/1990 Sb. o cenách a prováděcí vyhlášku č. 450/2009 Sb., kterou se provádí zákon č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon však neudává žádnou konkrétní částku pro prodej tepelné energie z bioplynových stanic.

Zákon udává pouze minimální rozsah položek kalkulace cen, a to položky:

- přímý materiál,
- přímé mzdy,
- ostatní přímé náklady,
- nepřímé náklady - výrobní režie,  
správní režie,

odpisy, u pronajatého majetku výše nájemného,

- ostatní náklady,
- zisk,
- cena celkem.

Touto problematikou se začala odborná společnost zabývat v situaci, kdy konkrétní bioplynové stanici hrozila vysoká pokuta za distribuci tepelné energie do domácností za nulovou cenu. Byla proto vykalkulována cena 100 Kč/GJ a tato cena se dále uvádí, aniž by byla počítána vlastní cenová kalkulace.

Je tedy otázkou, zda není možné kupovat teplo z BPS levněji. Jelikož je ale cena 100 Kč/GJ velice mírná, je pro obec rozumné s ní souhlasit.

## 9.6. Porovnání cen tepelné energie z různých zdrojů

Poslední porovnání obcí „Ž“ a „K“ pro účely diplomové práce je upraveno v tabulce, která udává rozdíl prodejní ceny od provozovatele BPS s cenami za tepelnou energii z místních zdrojů.

Tabulka 5: Cenové srovnání zdrojů tepelné energie obcí „Ž“ a „K“

	spotřeba elektrické energie za 1 rok	prodejní cena bioplynová stanice	prodejní cena teplárna	prodejní cena plyn
obec Ž	2767 MWh = 9961 GJ	100 Kč/GJ	569 Kč/GJ	529 Kč/GJ
obec K	4487 MWh = 16153 GJ	100 Kč/GJ	430 Kč/GJ	567 Kč/GJ

Zdroj: převzato a upraveno z vlastního zdroje a dále z

Ceny paliv a energií: Přehled cen zemního plynu. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/prehled-cen-zemniho-plynu>;

Cena tepla v Česku v roce 2013. *Energostat* [online]. © 2013 [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.energostat.cz/ceny-tepla-v-cr.html>

Nejbližší variantou srovnání cen tepla z BPS jsou obecní centrální vytápění na biomasu, kterých lze v jižních Čechách několik najít. Tabulka 6 udává obecní centrální vytápění na biomasu v jižních Čechách, jejich prodejní cenu a množství za rok.

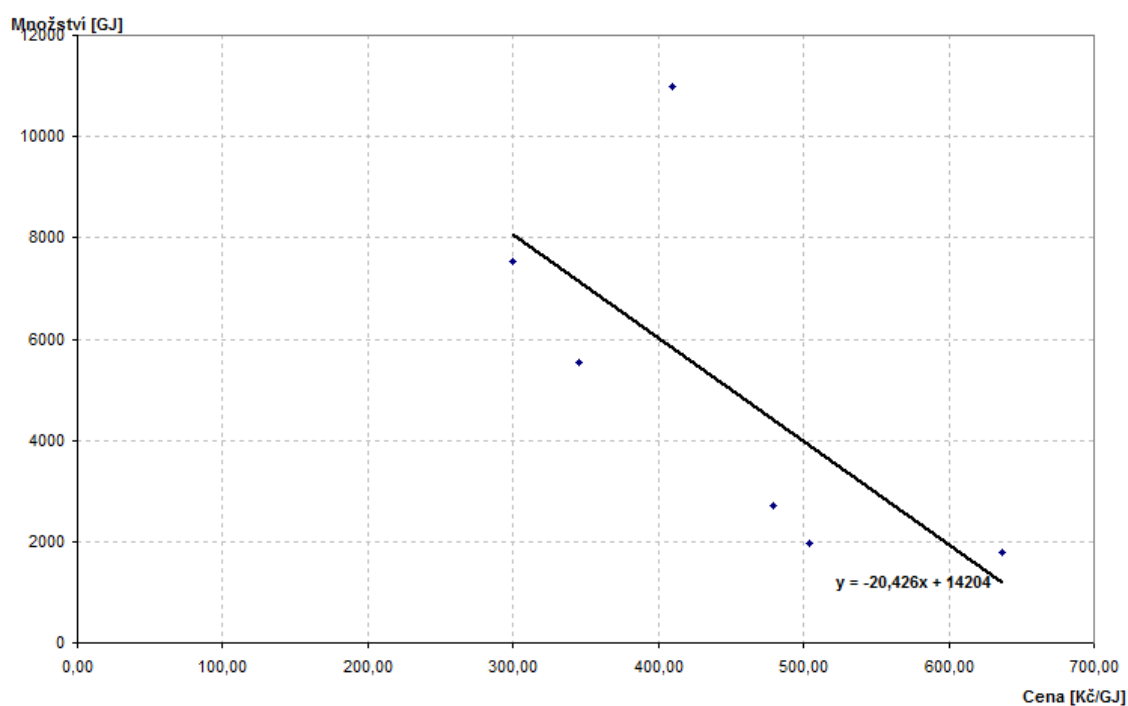
Tabulka 6: Cenové srovnání centrálních výtopen na biomasu k 1.1.2013

Obecní centrální výtopna	Cena [Kč/GJ]	Množství [GJ]
A	300,00	7535
B	410,00	11000
C	345,00	5546
D	479,60	2723
E	504,40	1971
F	636,50	1800

Zdroj: převzato a upraveno z  
 ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Předběžné ceny tepelné energie v ČR k 1.1.2013* [online]. 2013  
 [cit. 2014-01-04]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf)

Na základě tabulky 6 byl vytvořen graf možné závislosti prodaného tepla z centrálních výtopen a prodejní ceny.

Graf 9: Závislost množství prodaného tepla na ceně u centrálních výtopen na biomasu



Zdroj: Tabulka 6

Porovnání dvou proměnných – množství a ceny, ukázalo nižší stupeň závislosti. V praxi to znamená, že cenová kalkulace není přímo závislá na množství produkovaného tepla, ale i na jiných faktorech, mezi které může například patřit výše investice.

Tabulka 7: Výše investice a počet připojených subjektů centrálních vytopen

Obecní centrální výtopna	Investice na projekt	Počet připojených objektů	Výše investice / 1 připoj. objekt
A	38 500 000,00 Kč	80	481 250,00 Kč
B	36 000 000,00 Kč	243	148 148,15 Kč
C	?	?	?
D	?	?	?
E	?	34	?
F	15 200 000,00 Kč	83	183 132,53 Kč

Zdroj: převzato a upraveno z

NĚMCOVÁ, Petra. Co přineslo využívání obnovitelných zdrojů energie českým obcím?: souhrnná zpráva o zkušenostech venkovských obcí vlastnicích zařízení na produkci elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie. 1.vyd. Brno: Trast pro ekonomiku a společnost, 2010, 69 s. Diskusní sešit. ISBN 978-809-0414-853.

Všeobecně lze tepelný zdroj vznikající z biomasy zařadit mezi nejlevnější varianty vytápění, a to nejen v jižních Čechách, ale v celé České republice. Dokládají to následující 3 tabulky, vytvořené dle údajů ERÚ k 1.1.2013, ve kterých jsou shrnuty všechny tepelné zdroje v České republice, které jsou vytvořeny ze 100% z biomasy.

Tabulka 8 udává seznam vytopen, kotelen a centrálních zdrojů tepla spalující výhradně biomasu v České republice. Výtopny jsou seřazeny podle abecedy, jejich názvy lze dohledat v dokumentu ERÚ, pod názvem „Ceny TE k 1.1.2013“.

Z tabulky lze vyčíst, že v České republice fungují 4 teplárny zpracovávající pouze biomasu. Výrazně se však odlišují jak prodejní cenou, tak produkcí tepla.

Dále lze najít dva případy, kdy byla využita výtopna na biomasu v místě, kde se nachází bioplynové stanice, která má potenciál funkce výtopny také.

Nejvyšší cena tepla z vytopen je 684,25 Kč/GJ a nejnižší 142,89 Kč/GJ. Průměrně lze koupit teplo z vytopen za 422,79 Kč. Vyprodukováno bylo z těchto vytopen a centrálních kotlů  $1,264569 * 10^6$  GJ

Tabulka 8: Prodejní cena tepla – výtopny k 1.1.2013

Výtopny	Prodejní cena tepla [Kč/GJ]	Množství [GJ]	Poznámka
	535,90	32000	
	380,00	17054	
	670,00	1590	
	259,00	80000	
	292,43	12907	
	378,74	16844	teplárna
	355,54	1338	
	300,00	7535	
	410,00	11000	
	511,75	800	
	228,00	24633	teplárna
	495,00	555	
	403,00	3500	
	339,59	30000	
	418,00	13000	
	684,25	1800	
	530,30	3095	
	440,45	24450	
	345,00	4000	
	530,00	1056	
	460,00	7800	
	345,00	5546	
	162,00	2100	
	490,00	1000	
	206,00	4000	v obci je i BPS
	471,50	11000	
	142,89	60000	teplárna
	667,00	10800	
	410,00	13939	
	333,50	3962	
	350,00	4523	
	686,00	484913	
	504,40	1971	
	660,00	28600	
	293,00	227075	teplárna
	310,50	67546	
	370,00	5437	
	600,00	16000	
	520,00	32000	v obci je i BPS

Zdroj: převzato a upraveno z  
ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Předběžné ceny tepelné energie v ČR k 1.1.2013* [online]. 2013  
[cit. 2014-01-04]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf)

Tabulka 9 ukazuje méně významný zdroj tepelné energie, avšak je nutné jej zařadit z hlediska komplexního srovnání tepla využívajícího na 100% biomasu. Jedná se o tepelná čerpadla. Jejich cena je výrazně nižší, než u jiných zdrojů tepelné energie, v průměru je dána cenou 71,72 Kč/GJ.

Prodané množství tepelné energie z tepelných čerpadel bylo 50.033 GJ, což jsou v porovnání s výtopnami pouze 4%.

Tabulka 9: Prodejní cena tepla – tepelná čerpadla k 1.1.2013

Tepelná čerpadla	Prodejní cena tepla [Kč/GJ]	Množství [GJ]
	80,50	1000
	55,79	2520
	50,00	21600
	60,50	6500
	77,64	5233
	96,80	5000
	60,50	7180
	92,00	1000

Zdroj: převzato a upraveno z  
ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Předběžné ceny tepelné energie v ČR k 1.1.2013* [online]. 2013 [cit. 2014-01-04]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf)

3. tabulku (tabulka 10) lze pokládat za nejdůležitější, z výše uvedených tabulek 8 a 9, pro účely této diplomové práce. Jedná se o seznam BPS, opět bez uvedených názvů a jejich prodejních cen tepelné energie. Jedná se tedy pouze o ty stanice, které odpadní teplo prodávají.

Tabulka 10: Prodejní cena tepla z bioplynových stanic k 1.12.2013

BPS	Prodejní cena tepla [Kč/GJ]	Množství [GJ]	Poznámka
	120,00	1000	
	240,00	15650	vytápění obce
	287,50	9250	
	280,00	100	
	242,00	1172	obecní budovy
	133,00	2069	
	240,00	520	
	300,00	100	
	144,00	9607	
	115,00	1000	
	244,00	8000	
	274,00	11158	vytápění obce
	351,20	16000	obecní budovy
	162,00	9000	
	107,60	11000	
	400,00	5300	
	130,00	13000	vytápění obce

Zdroj: převzato a upraveno z  
ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Předběžné ceny tepelné energie v ČR k 1.1.2013* [online]. 2013 [cit. 2014-01-04]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/Statistika%20teplo/p%20C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/Statistika%20teplo/p%20C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf)

V roce 2012 bylo na území České republiky 487 bioplynových stanic, z toho 317 zemědělského typu a 7 komunálních. Z toho velkého počtu, dle údajů ERÚ, pouze 17 prodávalo tepelnou energii vznikající v BPS, a jen 5 stanic vytápělo v konkrétním rozsahu obecní objekty. Ostatní jsou využity na provozní podnikatelské objekty či na zdroj tepla pro nejrůznější technologie (jiné než přímo v bioplynových stanicích).

Dále je mnoho bioplynových stanic, které využívají teplo do svých objektů. Tyto stanice zde nejsou uváděny, protože teplo pouze využívají, ale neprodávají.

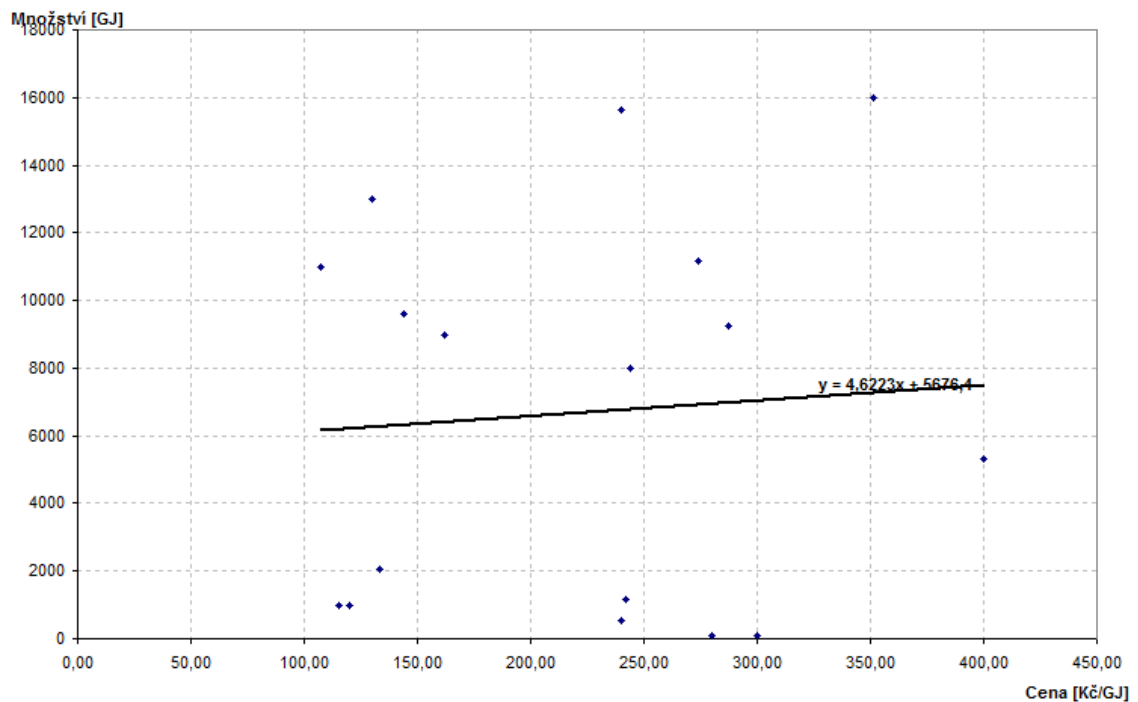
Nejnižší cenu tepla BPS lze najít 107,60 Kč/GJ a nejvyšší 400 Kč/GJ. Průměrná cena se pohybuje ve výši 221,78 Kč/GJ.

Množství prodaného tepla z bioplynových stanic se pro rok 2013 počítá na hodnotě 113.926 GJ, což je pouze 9% z energie z výtopen.

Důležitým faktorem, obzvláště pro konečného zákazníka je cena. V porovnání s výtopnami na biomasu stojí teplo z bioplynových stanic průměrně o 201,01 Kč/GJ méně.

Jak dokládá následující graf 10, ani u prodeje tepla z bioplynových stanic neexistuje těsná závislost mezi cenou a prodaným množstvím.

Graf 10: Závislost množství prodaného tepla na jeho ceně u bioplynových stanic



Zdroj: Tabulka 10

## 9.7. Další faktory ovlivňující investiční rozhodování vytápění z BPS

### 9.7.1. Vliv na životní prostředí

V případě, že investorem teplovodu je obec, daná investice je skutečně vysoká a riziková. Nutno však také ale zohlednit vliv na životní prostředí, kdy obec „K“ díky vytápění bioplynovou stanicí ušetří 11.000 t emisí/rok. V topné sezóně je pak znatelný rozdíl mezi ovzduším v obci při vytápění tuhými palivy nebo z bioplynové stanice.

### 9.7.2. Umístění tepelného zdroje

Vhodnost využití tohoto zdroje energie ovlivňuje z velké míry také vzdálenost zdroje = bioplynové stanice od obce. V obou případech – obec „K“ i „Ž“ leží v bezprostřední blízkosti BPS. Obecně lze říci, že teplovod se dá vést maximálně do vzdálenosti 2 km od obce. Velmi důležitým faktorem je dále nadmořská výška a kopcovitá území.

Ale i s tímto problémem si lze poradit. V České republice, v jižních Čechách, existuje další vyhledávaný projekt známý široké veřejnosti. I tento projekt lze považovat za prů-



kopníka v problematice velké vzdálenosti mezi místem vzniku a místem prodeje tepelné energie.

Jedná se o obec „T“, kde byl vyřešen problém 3 kilometrové vzdálenosti bioplynové stanice od obce. Fakticky se oddělila výroba bioplynu od jeho zpracování. V původní bioplynové stanici se vyrábí bioplyn, který je odváděn bioplynovodem do „nové“ bioteplárny, kde je kogenerační jednotka vyrábějící elektrickou energii a kde vzniká odpadní teplo.

Odpadní teplo zde není využito pro celou obec, neboť se jedná o město s více jak 8.500 obyvateli. Kapacita bioplynové stanice by nebyla dostačující. Tepelná energie, která při spalování bioplynu vzniká, je však využívána do lázeňského komplexu, který ve městě funguje. Pro lázně je to obrovským přínosem. Lázeňský provoz je velice finančně náročný a díky teplu z BPS mohou na vytápění lázeňských procedur velice ušetřit. Lázeňství již téměř není zdravotními pojišťovny podporováno, pacienti si zpravidla musí pobyt hradit z velké části sami, a proto je tento druh vytápění velkou výhodou.

Výška investice na výstavbu bioplynovodu a bioteplárny byla v roce 2009 125.000.000 Kč. Na projekt byla čerpána dotace cca 31.250.000 Kč. Investorem celého projektu byla společnost provozující bioplynovou stanici. Obec „T“ zde vystupovala pouze jak vlastník lázní. Obec tedy do projektu neinvestovala.

Podobný projekt lze nalézt i v obci „P“ v Plzeňském kraji. Tyto projekty jsou skutečně velice výjimečné, protože se investoři neuspokojují pouze s postavením BPS pro účely vysokých zisků z prodeje elektrické energie, ale staví svůj projekt na využití odpadního tepla. Ani v tomto případě není investorem obec, ale provozovatel BPS. Bioplynová stanice je vzdálena 1,5 km od hranice obce. K obci je stejně jako v případě obce „T“ veden bioplynovod a až v obci je vystavěna kogenerační jednotka. V současné době jsou v obci situovány 4 KJ. Jedna z nich dodává tepelnou energii do místní základní školy a do budoucna se počítá s vytápěním plaveckého bazénu, který bude vystavěn v blízkosti školy. Výše investice dosahovala 120.000.000 Kč, získaná dotace 30.000.000 Kč.

## 9.8. Neúspěšnost projektů - záměrů

Pro správné zhodnocení bioplynových stanic nelze hledět pouze na úspěšné projekty, ale také na ty, které v určité fázi byly přerušeny nebo skončily pouze u záměru. Všeobecně lze zařadit nejčastěji důvody, proč nevyužívat vytápění obcí z odpadního tepla vznikajícího v BPS, do tabulky. Tabulka je sestavena dle hlavních tří důvodů, které jsou šířeny veřejnou i odbornou společností. Jsou seřazeny sestupně dle důležitosti.

Tabulka 11: Hlavní důvody pro nevyužití odpadního tepla

<b>krajské úřady odbor ŽP</b>	<b>provozovatelé BPS</b>	<b>obce</b>	<b>domácnosti</b>
neochota provozovatelů BPS	neochota obce	vysoká investice	vysoká investice
neochota obcí	zvýšené povinnosti	riziko	zápach
nastavený systém podpor	investice	zápach	doprava v obci

Zdroj: vlastní zdroj

Rozhodování, zda investovat do vytápění bioplynovou stanicí v obci není jednoduché rozhodování. Investorům neulehčuje situaci ani skutečnost, že tepelná energie vznikající z technologického procesu v bioplynové stanici byla v minulosti brána na lehkou váhu, a to hlavně díky nastavení podpor pro podnikání v tomto oboru a v současné době je naopak podnikání velkým rizikem, díky nesnadnému získávání těchto provozních dotací.

V době, kdy bylo snadné provozní dotace získat však nebyly všechny projekty úspěšné. Lze najít mnoho projektů po celé České republice, které v určité fázi byly zastaveny či odloženy. Některé skončily ve fázi, kdy bioplynová stanice je již v provozu a funkční a nebylo nalezeno správné využití tepelné energie (kromě vytápění technických objektů v blízkosti BPS), některé skončily již ve fázi záměru vybudování bioplynové stanice.

Jedním z nich je obec „H“ v jižních Čechách. Záměrem zde bylo vybudování bioplynové stanice, která by byla vystavena v místě bývalého zemědělského družstva, cca 400 m od obce, tedy místně ideální pro budoucí záměr vytápění obce teplem z bioplynové stanice. Počítáno zde bylo s KJ 526 kW.

Ač se zdál projekt velice vhodný a prospěšný vzhledem k ekologickým vlivům (zpracování biomasy a bioodpadů), k výrobě energie z OZE a také vytvoření pracovních míst, projekt se neshledal s pochopením u obyvatel obce „H“, kteří se obávali velkého zápachu při zavážení vstupů do BPS a naopak vyvážení digestátu.

Pro tuto bioplynovou stanici bylo plánováno zpracování 13.275 t biomasy za kalendářní rok. Největší zápach bývá tvořen jatečnými odpady, které však nebyly pro tento záměr projektovány. Celý projekt tedy skončil na odmítnutí záměru ze strany občanů.

Zápach je skutečně jedním z hlavních důvodů, proč se lidé bioplynové stanice obávají, dalším je kamionová doprava dovážející desetitisíce tun odpadů ročně. Z toho důvodu skončila výstavba mnoha bioplynových stanic.

I v případě obce „K“, která je reprezentantem využití bioplynových stanic v České republice, bylo občany zamítnuto rozšíření stávající BPS. Na jedné straně stále přicházejí zájemci o napojení na místní tepelný zdroj, na druhé straně stojí petice lidí, kteří nechtějí další rozšíření BPS kvůli zápachu, který v obci vzniká.

Otázkou však zůstává, co je větším zápachem, jestli občasný závan z bioplynové stanice při špatných povětrnostních podmínkách nebo zápach z tuhých paliv, který se line obcí v topné sezóně.

Při procesu uvnitř bioplynové stanice je závan zápachu minimální, problémy mohou vznikat na vstupu a výstupu z bioplynové stanice. V případě, že se však nepoužívají jateční odpady, měl by být tento zápach skutečně minimální. U zemědělského typu BPS tyto odpady zpravidla zpracovány nebývají. Častěji se jedná o bioplynové stanice průmyslové. Avšak při správném zohlednění technologií a správné praxe uvnitř zařízení, lze i v těchto případech zápach výrazně omezit. Důležitá je zde také pravidelná kontrolní činnost ze strany úřadů.

Tyto problémy se zápachem v několika bioplynových stanicích, kde nebyla správně dodržována pravidla pro eliminaci zápachu, negativně působí na širokou veřejnost. Domácnosti se často od výstavby bioplynové stanice odvrátily, přestože by byla pro dané území vhodná.

## 10. Postup rozhodování o vhodnosti využití tepla

### 10.1. Metodický postup

Pro zvážení vhodnosti využití tepla z bioplynové stanice v obcích slouží metodický postup. Metodický postup je tvořen kritériemi. Při správném postupu a dosazení údajů do daných kritérií, vyjde obcím jasný výsledek, zda je tento způsob vytápění pro obec vhodný.

Metodický postup je rozdělen na pět základních skupin, do kterých se musí obec zařadit.

Skupina A: obec = investor, BPS již v provozu

Skupina B: obec = odběratel tepelné energie, BPS již v provozu

Skupina C: výstavba BPS, obec = investor

Skupina D: výstavba BPS, obec = odběratel tepelné energie

Skupina E: obec = provozovatel BPS, BPS již v provozu

#### 10.1.1. Skupina A

Metodický postup je A je vytvořen pro obce, kde již BPS je v provozu a obec je investorem topné větve. Kritéria pro danou skupinu jsou tvořena několika kroky

##### 1. krok = kritéria filtrační

U těchto otázek je nutná pozitivní odpověď, v případě negativní odpovědi je projekt pro obec nevhodný.

1. BPS, ze které by bylo teplo odebíráno je v provozu a plně funkční?
2. Provozovatel BPS je ochotný a schopný teplo do obce dodávat?
3. BPS kapacitně stačí na požadované množství připojených objektů?
4. Má provozovatel BPS k dispozici náhradní zdroj tepla v případě výpadku?

V případě, že na všechny uvedené otázky je kladná odpověď, lze přistoupit k dalšímu kroku.

V případě, že je odpověď záporná, ale existuje řešení, lze toto řešení zohlednit.

## 2. krok = územní možnosti

V ideálním případě je vzdálenost BPS od obce do 1,5km a v místě, kde by vedl teplovod nejsou žádné soukromé pozemky, které by bylo nutné pro potřeby výstavby teplovodu vykupovat. Větší vzdálenost by výrazně prodražila celý projekt jak v investiční fázi, tak také v provozní.

Délka teplovodu a vlastnické vztahy tedy zásadně ovlivňují výši investice a má významný vliv na krok 5 - návratnost investice.

## 3. krok = jednání s provozovateli BPS o ceně

Cena za teplo z BPS není nulová. Cena, chápána odbornou veřejností jako minimální, je 100 Kč/GJ. Díky vysoké vstupní investici je vhodné tuto cenu dodržet a nenavyšovat.

V případě, že si provozovatel nárokuje vyšší cenu, než je 100 Kč/GJ, je nutné přihlídnout s větší opatrností ke kroku 5.

Důležité je smluvní zajištění ceny, stejně jako všech povinností provozovatele BPS jako dodavatele tepla včetně krizového scénáře.

## 4. krok = referendum

V případě, že jsou jednání mezi obcí a provozovateli úspěšná, je vhodné s projektem seznámit veřejnost – domácnosti v obci. Pro počet plánovaných připojených projektů je vhodný 100% souhlas domácností. Nižší procento souhlasných stanovisek prodražuje celý projekt vzhledem opět ke kroku 5 – návratnosti investic.

Navíc je zde nutné zamýšlet i tzv. nulovou variantu, která znamená nerealizaci projektu kvůli nezájmu konečných odběratelů – domácností.

## 5. krok = návratnost investice

Doba návratnosti investice je přímo ovlivněna výší investice a ziskem za kalendářní rok. Výše investice je z velké části ovlivněna vzdáleností BPS od obce.

Rozdíl výnosů a nákladů tvoří zisk.. Náklady tvoří cena za odběr tepla od provozovatele. Vyšší cena znamená vyšší náklady a tudíž menší zisk a delší doba návratnosti investice.

Výnosy jsou tvořeny platbami od jednotlivých domácností. Menší množství domácností znamená nižší příjmy a tudíž menší zisk a delší doba návratnosti investice. Výrazné zvyšování cen za odebrané teplo není udržitelným řešením.

Reálná doba návratnosti investice by se měla pohybovat kolem 12 let. 12 let jsou za běžné situace 3 volební období a je proto vhodné, co nejméně převádět dluhy obce do příštích volebních období a jinému složení zastupitelstva. Navíc řešení tepla v obci nebývá zdaleka jediným projektem, který obec musí financovat.

Realizace projektů o delší době návratnosti je samozřejmě možná, ale nelze jí doporučit jako vhodnou.

### 10.1.2. Skupina B

Metodický postup pro skupinu B, kdy obec není investorem, je velice jednoduchý. Pro obec je velice vhodné čerpat teplo z bioplynové stanice. Objekty mají možnost dodávky levné energie, a to z obnovitelného zdroje a navíc dosáhnout lepší smogové situace v obci, převážně v topné sezóně v pozdních odpoledních hodinách. Přesto však je nutné zvážit kritéria v následujících bodech.

#### 1. krok = kritéria filtrační

U těchto otázek je nutná pozitivní odpověď, v případě negativní odpovědi je projekt pro obec nevhodný.

1. BPS, ze které by bylo teplo odebíráno je v provozu a plně funkční?
2. Provozovatel BPS je ochotný a schopný teplo do obce dodávat?
3. BPS kapacitně stačí na požadované množství připojených objektů?

4. Má provozovatel BPS k dispozici náhradní zdroj tepla v případě výpadku?

V případě, že na všechny uvedené otázky je kladná odpověď, lze přistoupit k dalšímu kroku.

V případě, že je odpověď záporná, ale existuje řešení, lze toto řešení zohlednit.

## 2. krok = jednání s provozovatelem BPS o ceně

V tomto případě, kdy obec není investor, je vhodné stanovení ceny v maximální výši ceny, za kterou v dosavadní době domácnosti energii odebíraly. Odběratelé nejsou ochotni platit za dražší tepelnou energii, a to i v případě, že by se jednalo o zdroj z obnovitelné energie a vyřešil smogovou situaci v obci.

Důležité je smluvní zajištění ceny, stejně jako všech povinností provozovatele BPS jako dodavatele tepla včetně krizového scénáře.

## 3. krok = referendum

V případě, že jsou jednání mezi obcí a provozovatelem úspěšná, je vhodné o projektu seznámit veřejnost – domácnosti v obci.

V této fázi, kdy obec není investorem, však není nutný 100% souhlas domácností. Referendum je spíše vhodným nástrojem pro provozovatele BPS a jako informace pro obec, zda je tento projekt veřejně vnímán jako kladný. Zda mají domácnosti o tento druh vytápění zájem. Nezájem domácností je rizikem nikoliv pro obec, ale pro provozovatele BPS. Toto riziko je však minimální vzhledem k tomu, že teplo z BPS je pouze odpadní.

### 10.1.3. Skupina C

Zapojit se do projektu výstavby bioplynové stanice jako investor tepelné větve pro vytápění obce či dokonce jako investor výstavby BPS je v dnešní době velmi rizikové. Investoři BPS se již musí vypořádat s nejedním problémem, který vznikl značným omezením provozních dotací.

Příprava před realizací projektu je velice náročným procesem, jehož kroky lze zjednodušeně shrnout:

- volba vhodné technologie pro daný záměr,
- vypracování studie proveditelnosti včetně studie zabývající se výběrem správných vstupů v plánované BPS,
- vypracování oznámení (EIA) o záměru podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí,
- kalkulace rentability,
- vypracování projektové dokumentace pro územní řízení se stanovisky dotčených orgánů,
- po nabytí právní moci územního řízení se vypracuje projekt pro stavební řízení energetický audit,
- po nabytí právní moci stavebního řízení se podává žádost o dotaci,
- podání žádosti na ERÚ o licenci - předkládá se ke kolaudaci,
- výstavba a kolaudace.

Občané mohou podávat připomínky při veřejném územním řízení, sousední vlastníci se musí vyjádřit také do územního řízení.

Otázkou však je, zda je projekt udržitelný za současné dotační situace. A obzvláště pro obce, které díky svému postavení nemohou podstupovat tak vysoká rizika jako např. obchodní a kapitálové společnosti, které ani sami do těchto projektů v současné době neinvestují. Proto skupina C není v současné době pro obce vhodná.

#### 10.1.4. Skupina D

V současné době nevzniká žádná nová bioplynová stanice. V případě, že by se našel investor schopný realizovat takový projekt, bude určitě hledat možnost co největšího využití odpadního tepla, nejlépe 100%. I když takový případ je chápán mezi odborníky jako reálně neuskutečnitelný.



Efektivní využití odpadního tepla by bylo řešeno již v projektové fázi. Vytápění obce by bylo jedním z možných variant, v případě, že by obec stála v bezprostřední blízkosti umístění BPS.

Jelikož je celý projekt velmi rizikový, pro obec je vhodné vstoupit do takového projektu pouze jako odběratel tepelné energie bez jakékoliv investiční povinnosti, tedy platí obdobný metodický postup jako pro skupinu B:

#### 1. krok = kritéria filtrační

U těchto otázek je nutná pozitivní odpověď, v případě negativní odpovědi je projekt pro obec nevhodný.

1. BPS, ze které by bylo teplo odebíráno zaručuje plně funkční provoz?
2. Provozovatel BPS bude ochotný a schopný teplo do obce dodávat?
3. BPS kapacitně stačí na požadované množství připojených objektů?
4. Bude mít provozovatel BPS k dispozici náhradní zdroj tepla v případě výpadku?

V případě, že na všechny uvedené otázky je kladná odpověď, lze přistoupit k dalšímu kroku.

V případě, že je odpověď záporná, ale existuje řešení, lze toto řešení zohlednit.

#### 2. krok = jednání s provozovateli BPS o ceně

V tomto případě, kdy obec není investor, je vhodné stanovení ceny v maximální výši ceny, za kterou v dosavadní době domácnosti energii odebíraly. Odběratelé nejsou ochotni platit za dražší tepelnou energii, a to i v případě, že by se jednalo o zdroj z obnovitelné energie a vyřešil smogovou situaci v obci.

#### 3. krok = referendum

V případě, že jsou jednání mezi obcí a provozovateli úspěšná, je vhodné o projektu seznámit veřejnost – domácnosti v obci.

V této fázi, kdy obec není investorem, však není nutný 100% souhlas domácností. Referendum je spíše vhodným nástrojem pro provozovatele BPS a jako informace pro obec, zda je tento projekt veřejně vnímán jako kladný. Zda mají domácnosti o tento druh vytápění zájem. Nezájem domácností je rizikem nikoliv pro obec, ale pro provozovatele BPS. V tomto případě by bylo pro provozovatele nezájem domácností velkým problémem a rizikem při žádosti o udělení provozních dotací.

#### 4. krok = smluvní zajištění

Bezchybné smluvní zajištění celého projektu je hlavním kritériem pro tento metodický postup. Jedná se převážně o smluvní zajištění ceny, povinností provozovatele BPS vůči odběratelům, náhradní zdroj tepla a řešení krizového scénáře, to jsou hlavní body, které musí být ve smlouvě řešeny, a to v jednoznačný prospěch pro obec, respektive domácnosti. Obec nesmí v žádném případě nést riziko projektu společně s investorem.

#### 10.1.5. Skupina E

Tento metodický postup byl sestaven pro obce, které jsou již provozovatelem BPS. Úmyslně byla tato skupina zařazena na poslední místo, protože je zde daná jednoznačná výhoda vytápět obec z bioplynové stanice.

Díky využití odpadního tepla bude obec čerpat větší provozní dotace. Investice do projektu vytápění bude mít velice nízkou reálnou dobu návratnosti díky ziskům, které přináší obci prodej elektrické energie.

Rizikem by naopak bylo odpadní teplo, které je správně také nazýváno jako užitečné teplo, nevyužívat, díky nastavení podmínek ERÚ pro čerpání dotací a stále většímu důrazu na co nejlepší vliv na životní prostředí.

## 11. Zhodnocení kritérií

Kritéria vhodnosti využití odpadního tepla z bioplynových stanic byla rozdělena do 4 skupin. Skupiny jsou vytvořeny dle zařazení obce v daném koloběhu dodávky tepelné energie z BPS.

Skupina A: obec = investor, BPS již v provozu

Skupina B: obec = odběratel tepelné energie, BPS již v provozu

Skupina C: výstavba BPS, obec = investor

Skupina D: výstavba BPS, obec = odběratel tepelné energie

Skupina E: obec = provozovatel BPS, BPS již v provozu

Jednoznačně nejvhodnějším se ukázala varianta skupiny B, pro obce, které nejsou provozovateli BPS a skupiny E, kde obec již bioplynovou stanicí provozuje.

Výše stanovená kritéria byla využita v obci „Ž“. Tato obec je jedinou v jižních Čechách, která se v současné době pokouší o vytápění obce z odpadního tepla bioplynové stanice, která se již v obci nachází.

Obec „Ž“ se zařadila do skupiny A:

1. krok = kritéria filtrační

1. BPS, ze které by bylo teplo odebíráno je v provozu a plně funkční?

**ANO**

2. Provozovatel BPS je ochotný a schopný teplo do obce dodávat?

**ANO**

3. BPS kapacitně stačí na požadované množství připojených objektů?

**ANO**

4. Má provozovatel BPS k dispozici náhradní zdroj tepla v případě výpadku?

**V SOUČASNÉ DOBĚ NE**

Je s ním počítáno v rozpočtu investičního záměru, v době realizace projektu již náhradní zdroj bude vyřešen.

Na filtrační kritéria je nutná kladná odpověď. U otázek 1-3 byla odpověď kladná. U otázky č. 4 byla odpověď záporná. Problém náhradního zdroje je však za-

hnut do investice. Je proto možné přistoupit k dalšímu kroku. Investice do náhradního zdroje však projekt prodražuje a má vliv na krok č. 5.

## 2. krok = územní možnosti

BPS se nachází na území obce „Ž“, tedy vzdálenost = 0 km.

Teplovod bude veden po obecních pozemcích.

### **JEDNÁ SE O IDEÁLNÍ STAV**

## 3. krok = jednání s provozovatelem BPS o ceně

Cena bude smluvně zajištěna na výši 100 Kč/GJ.

S provozovatelem již v současné době existují smlouvy o smlouvách budoucích, včetně zajištění ceny, práv a povinností jednotlivých stran

### **JEDNÁ SE O IDEÁLNÍ STAV**

## 4. krok = referendum

V obci bylo konáno veřejné setkání s občany. Lidé projevíli zájem o tento druh vytápění.

Bylo provedeno místní šetření energetické náročnosti jednotlivých objektů, které občané mají zájem vytápět. Množství plánovaných předávacích stanic (84) je ideální jak pro obec, tak provozovatele BPS.

Jednotlivé domácnosti podepsaly smlouvu o smlouvě budoucí.

### **JEDNÁ SE O IDEÁLNÍ STAV**

## 5. krok = návratnost investice

Kalkulovaná prostá návratnost investice se pohybuje kolem 20 let. V případě, že obec získá plnou podporu z OP ŽP, doba návratnosti investice by se pohybovala kolem 8 let.

Reálná doba návratnosti bude pravděpodobně vyšší, protože je nutné počítat s úroky úvěru.

V současné době nelze přesně hodnotit, zda je projekt pro obec vhodný, protože není známá reálná doba návratnosti investice. Předchozí body však pro tuto chvíli naznačují ideální stav, kdy by bylo vhodné projekt realizovat.

Kritéria vychází ze zhodnocení konkrétní situace v České republice. Je však nutné zůstat v otázce vytápět či nevytápět obec z tepla z bioplynových stanic velice obezřetný. Vzorek obcí, kterých se tato problematika týká, je velice malý na to, by hodnotící kritéria byla vhodná pro všechny obce bez ohledu na specifické podmínky konkrétních měst a obcí.

Uvedená kritéria odpovídají informacím, která byla získána studiem odborné literatury, osobním kontaktem s odbornou veřejností a státními orgány, které v dané věci působí. Velmi zajímavé a důležité informace byly získány studiem konkrétních projektů. Největším přínosem byla osobní účast na investičním rozhodování v konkrétní obci.

Chybí však stále to nejdůležitější, a to co největší množství zkušeností s danými projekty. Vzhledem k vývoji této problematiky, popsané v předchozích kapitolách diplomové práce, bude i do budoucna získávání zkušeností v této oblasti v České republice hlavním problémem.

Řešením by pravděpodobně bylo seznámit se se zkušenostmi okolních evropských zemí. Zejména v Rakousku a v Německu vývoj a využití OZE má širší podporu a uznání jak místních obyvatel, tak zákonodárců.

## 12. Závěr

Tématem diplomové práce je problematika bioplynových stanic jako zdroje obnovitelné energie. Diplomová práce se zaměřuje na energii z biomasy, vznikající uvnitř bioplynových stanic, a následným vhodným využitím této energie. Konkrétně se zabývá tepelnou energií, která uvnitř bioplynových stanic vzniká pouze jako odpadní produkt.

Hlavním cílem této práce je tedy zhodnocení účinnosti bioplynových stanic jako zdrojů tepla pro obce se zaměřením na jižní Čechy. Na základě tohoto zhodnocení je dále vytvořen metodický postup vhodnosti využití tepla z bioplynových stanic v konkrétních obcích.

Význam a jedinečnost této kvalifikační práce je ve shromáždění základních důležitých informací o dané problematice a v porovnání jednotlivých typů bioplynových stanic a jiných zdrojů tepla. Diplomová práce dává zájemci jasnější obraz pro správné investiční rozhodnutí.

V současné době nelze najít organizaci, která by se zaměřovala pouze na tuto problematiku. Většina institucí, jak státních, tak soukromých, se zabývá bioplynovou stanicí pouze jako technologickým zařízením na výrobu elektrické energie a zpracovatele různých vstupů, ale i odpadů. Popřípadě se některé instituce zabývají pouze ekologickou stránkou bioplynových stanic.

Zhodnocení bioplynových stanic pro účely této diplomové práce je provedeno z pohledu provozovatele BPS, obce a jednotlivých domácností. V praktické části diplomové práce je převážně hodnocen vliv vývoje dotační politiky na jednotlivé bioplynové stanice. Dále jsou mezi sebou porovnávány konkrétní projekty, nacházející se v České republice či konkrétně v jižních Čechách. Hlavními ukazateli, které jsou porovnávány, jsou výkon BPS, umístění, využití energie z BPS, výše investice a její návratnost a cena distribuované energie. Prodejní cena tepla je porovnávána i s jinými druhy vytápění.

Vedle úspěšných projektů jsou zde také uvedeny faktory, které mohou způsobit neúspěch některých záměrů a příčiny tohoto neúspěchu.

Na základě získaných dat a jejich srovnání byl vytvořen metodický postup, jenž je součástí této diplomové práce, a který tvoří její hlavní přínos. Tento metodický postup má pomoci obcím při jejich investičním rozhodování, zda je vytápění obecních objektů teplem z bioplynové stanice pro ně vhodné či nikoliv. Je rozdělen na pět základních sku-

pin, do kterých se musí konkrétní obec zařadit. Jedná se o skupinu A, kde obec je investorem a BPS je již v provozu. Skupinu B, kde obec je v postavení odběratele tepelné energie a BPS je již v provozu. Skupinu C tvoří obce, které jsou investorem a BPS jsou prozatím ve fázi výstavby, popř. plánů. Skupina D je dána také pro ještě nefungující BPS, avšak obec je v roli odběratele tepelné energie. Poslední skupinu, a to skupinu E tvoří obce, které jsou již provozovateli BPS, která je v současné době v provozu.

Metodický postup pro jednotlivé skupiny je dále tvořen kritériemi. Při správném postupu a dosazení údajů do daných kritérií dojdou obce k jasnému výsledku, zda je tento způsob vytápění pro ně vhodný.

Vytvořená kritéria vychází ze zhodnocení konkrétní situace v České republice. Je však nutné zůstat v otázce vytápět či nevytápět obec teplem z bioplynových stanic velice obezřetný. Vzorek obcí, kterých se tato problematika týká, je velice malý na to, aby hodnotící kritéria byla vhodná pro všechny obce bez ohledu na specifické podmínky konkrétních měst a obcí.

Uvedená kritéria odpovídají informacím, která byla získána studiem odborné literatury, osobním kontaktem s odbornou veřejností a státními orgány, které v dané věci působí. Velmi zajímavé a důležité informace byly získány studiem konkrétních projektů. Největším přínosem byla osobní účast na investičním rozhodování v konkrétní obci.

Chybí však stále to nejdůležitější, a to co největší množství zkušeností s danými projekty. Vzhledem k vývoji této problematiky, popsané v předchozích kapitolách diplomové práce, bude i do budoucna získávání zkušeností v této oblasti v České republice hlavním problémem.

V Evropě jsou bioplynové stanice poměrně rozšířené. Mnoho zkušeností má například Německo, kde vývoj a využití obnovitelných zdrojů energie má širší podporu a uznání jak místních obyvatel, tak zákonodárců.

Získávání zkušeností s provozováním bioplynových stanic v sousedních zemích by bylo nepochybně přínosem pro vývoj v této oblasti i v České republice.

## **I Summary a keywords**

The topic of the thesis is biogas stations - renewable energy sources. This thesis focuses on energy from biomass which is generated inside stations, and on appropriate use of energy. It deals with thermal energy that is produced as a waste product inside the biogas stations.

The main objective is to evaluate the effectiveness of the biogas stations as a source of heat for the municipalities in southern Bohemian and create evaluation criteria of suitability of using heat from biogas stations in specific communities.

The importance and uniqueness of this thesis is in obtained important information about the issue and in comparison of various types of biogas stations and other sources of heat. This thesis can help to make right investment decisions.

Presently, there is no organization that focuses solely on this issue. Most institutions, public or private, is engaged in biogas stations only as technological equipment for the production of electrical energy and processors of different inputs. Alternatively, some institutions only deal with environmental aspect of biogas stations.

Based on the obtained data and their comparison the methodological procedure was created, which is included in this thesis, and which constitutes its main contribution. This methodological procedure helps the municipalities in their investment decisions - whether the heating of municipal buildings from biogas stations is suitable for them or not.

Methodological procedure includes the evaluation criteria. However, one must approach very cautiously to the issue. A sample of municipalities affected by this issue is very small for the evaluation criteria to be suitable for all municipalities without including specific conditions of different towns and villages. Therefore there is lack of experience which is the major problem in the Czech Republic. That's why gaining experience in the operation biogas stations in neighboring countries would undoubtedly benefit the development of this area in the Czech Republic.



## II Seznam použitých zdrojů

Anaerobní technologie. *Bioprofit* [online]. ©2007 [cit. 2013-10-04]. Dostupné z: [http://www.bioplyn.cz/at\\_popis.htm](http://www.bioplyn.cz/at_popis.htm)

*Biom.cz: biomasa, biopaliva, bioplyn, pelety, kompostování a jejich využití* [online]. © 2001-2009 [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://biom.cz/>

*Calla* [online]. © 2000 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://www.calla.cz/>

Ceny paliv a energií: Jaké jsou složky celkové ceny za dodávku elektřiny?. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energiijake-jsou-slozky-celkove-ceny-za-dodavku-elektřiny>

Ceny paliv a energií: Přehled cen uhlí a koksu. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/prehled-cen-uhli-a-koksu>

Ceny paliv a energií: Přehled cen zemního plynu. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/prehled-cen-zemniho-plynu>

Cena tepla v Česku v roce 2013. *Energostat* [online]. © 2013 [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.energostat.cz/ceny-tepla-v-cr.html>

*CHP Goes Green* [online]. 2012 [cit. 2014-01-13]. Dostupné z: <http://www.chp-goes-green.info/>

[http://www.chp-goes-green.info/sites/default/files/D3.4\\_Brochure\\_EnEf-BGP\\_0.pdf](http://www.chp-goes-green.info/sites/default/files/D3.4_Brochure_EnEf-BGP_0.pdf)

Česká bioplynová asociace [online]. © 2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z:  
<http://www.czba.cz/>

Česká republika. Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách. In: *portál veřejné správy*. 1990. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=526~2F1990&part=&name=&rpp=15#seznam>

Česká republika. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *portál veřejné správy*. 1992. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=17~2F1992&part=&name=&rpp=15#seznam>

Česká republika. Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon. In: *portál veřejné správy*. 2000. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=458~2F2000&part=&name=&rpp=15#seznam>

Česká republika. Zákon č. 450/2009 Sb., k provedení zákona o cenách. In: *portál veřejné správy*. 2009. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=450~2F2009&part=&name=&rpp=15#seznam>

Česká republika. Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. In: *portál veřejné správy*. 2012. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=165~2F2012&part=&name=&rpp=15#seznam>

ČTK. ERÚ má podezření na neoprávněnou podporu výroby elektřiny a tepla. *Deník.cz* [online]. 2013 [cit. 2014-01-26]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/ekonomika/eru-ma-podezreni-na-neopravnenou-podporu-vyroby-elektřiny-a-tepla-20130830.html>

Electricity prices for household consumers. *Eurostat* [online]. 2014 [cit. 2014-04-09].

Dostupné z:

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=0&language=en&pcod e=ten00115>

Energetická politika: Historie a perspektivy OZE - úvod. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2013-10-13]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/energeticka-politika/5348-historie-a-perspektivy-oze-uvod>

Energetická politika: Národní akční plány území EU - souhrn. *Tzbinfo: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. © 2001-2014 [cit. 2013-10-14]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/energeticka-politika/7406-narodni-akcni-plany-zemi-eu-souhrn>

*Energetický regulační úřad* [online]. © 2009 [cit. 2014-01-04]. Dostupné z: [www.eru.cz](http://www.eru.cz)

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2013* [online]. 2013 [cit. 2013-11-01]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2013/ERV7\\_2013titul\\_konec\\_fi.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2013/ERV7_2013titul_konec_fi.pdf)

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Předběžné ceny tepelné energie v ČR k 1.1.2013* [online]. 2013 [cit. 2013-11-24]. Dostupné z:

[http://www.eru.cz/user\\_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/Statistika%20teplo/p%C5%99ehled%20cen/Ceny%20TE%20k%201.1.2013.pdf)

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Roční zpráva o provozu ES ČR za rok 2010: Ceny elektřiny* [online]. 2010 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/user\\_data/files/statistika\\_elektro/rocní\\_zprava/2010/pdf/elektrina.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/statistika_elektro/rocní_zprava/2010/pdf/elektrina.pdf)

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Tisková zpráva k cenovým rozhodnutím ERÚ č. 5/2012 a č. 6/2012, jimiž se stanovují ceny regulovaných služeb souvisejících s dodávkou elektřiny pro rok 2013* [online]. 2012 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/user\\_data/files/tiskove%20zpravy/2012/elektro\\_2013.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/tiskove%20zpravy/2012/elektro_2013.pdf)

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Výkladové stanovisko Energetického regulačního úřadu* [online]. 2013 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/user\\_data/files/vykladova%20stanoviska/130403\\_Vykl\\_Stanovisko\\_Rozdel\\_BPS\\_final.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/vykladova%20stanoviska/130403_Vykl_Stanovisko_Rozdel_BPS_final.pdf)

*Enviton* [online]. © 2008 [cit. 2013-10-04]. Dostupné z: <http://www.bioplynovestanice.cz/>

EUROSTAT. *Renewable energy in the EU28*. [online]. 2014 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF)

*Hospodářská komora České republiky* [online]. © 2013 [cit. 2014-01-20]. Dostupné z: <http://www.komora.cz/>

KALTSCHMITT, Martin, Hans HARTMANN a Hermann HOFBAUER. *Energie aus Biomasse*. New York: Springer, 2001. ISBN 978-354-0850-946.

KALTSCHMITT, Martin, Wolfgang STREICHER a Andreas WIESE. *Renewable energy: technology, economics, and environment*. New York: Springer, 2007. ISBN 978-354-0709-473.

KÁRA, Jaroslav. *Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe: Využití druhotných a obnovitelných zdrojů energie*. Praha 2: ÚZPI, 1994. ISBN 0231-9470.

KOZEL, Roman. *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0966-X.

LI. výzva (uzavřena 31.10.2013). *Operační program životního prostředí* [online]. 2013 [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/707/li-vyzva-uzavrena-31-10-2013/>

Mapa bioplynových stanic. *Česká bioplynová asociace* [online]. © 2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů* [online]. 2012 [cit. 2013-10-20]. Dostupné z:

<http://www.komora.cz/pro-podnikani/legislativa-a-normy/pripominkovani-legislativy/nove-materialy-k-pripominkam/180-12-aktualizace-narodniho-akcniho-planu-ceske-republiky-pro-energii-z-obnovitelnych-zdroju-energie-t-8-8-2012.aspx>

Ministerstvo životního prostředí [online]. © 2008 - 2012 [cit. 2013-10-13]. Dostupné z: [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

MURTINGER, Karel, Wolfgang STREICHER a Andreas WIESE. *Energie z biomasy: technology, economics, and environment*. 1. vyd. Brno: ERA, 2006, 94 s. ISBN 80-736-6071-7.

NĚMCOVÁ, Petra. *Co přineslo využívání obnovitelných zdrojů energie českým obcím?: souhrnná zpráva o zkušenostech venkovských obcí vlastnících zařízení na produkci elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie*. 1.vyd. Brno: Trast pro ekonomiku a společnost, 2010, 69 s. ISBN 978-809-0414-853.

PASTOREK, Zdeněk, Jaroslav KÁRA a Petr JEVIČ. *Biomasa: obnovitelný zdroj energie*. Praha: FCC Public, 2004, 286 s. ISBN 80-865-3406-5.

*Power exchange central europe* [online]. 2007-2014 [cit. 2014-01-17]. Dostupné z: <http://www.pxe.cz/>

*RIS: Regionální informační servis* [online]. © 2012 - 2014 [cit. 2014-01-18]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs>

RUTZ, Dominik. BIOGASHEAT. *Udržitelné využívání tepla z bioplynových stanic*. 2012. Dostupné z: <http://www.biogasheat.org/wp-content/uploads/2013/03/BiogasHeat-Handbook-CZ.pdf>

RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2481-2.

SCHULZ. *Bioplyn v praxi: teorie - projektování - stavba zařízení - příklady*. 1. české vyd. Ostrava: HEL, 2004, 167 s. ISBN 80-861-6721-6.

ŠUBRT, Roman. *Alternativní zdroje energie*. České Budějovice: Energy Centre České Budějovice, 2002.

Technologie bioplynových stanic. *Enviton* [online]. © 2008 [cit. 4.10.2013]. Dostupné z: <http://www.bioplynovestanice.cz/technologie-mps/>

*Tzb-info* [online]. © 2001-2014 [cit. 2014-01-20]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>

VLÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Závěrečná zpráva NEK* [online]. 2008 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: <http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Pracovni-verze-k-oponenture.pdf>

*Výstavba a provoz bioplynových stanic: Sborník referátů z konference v Třeboni (13.-14. října 2011)*. 1. vyd. Třeboň: ČOV, spol. s.r.o., 2011. ISBN 978-80-260-0508-7.

*Výstavba a provoz bioplynových stanic: Sborník referátů z konference v Třeboni (11.-12. října 2013)*. 1. vyd. Třeboň: ČOV, spol. s.r.o., 2012.

*Výstavba a provoz bioplynových stanic: Sborník referátů z konference v Třeboni (10.-11. října 2013)*. 1. vyd. Třeboň: ČOV, spol. s.r.o., 2013.

### III Seznam obrázků a tabulek

OBRÁZEK 1: TECHNOLOGIE BIOPLYNOVÉ STANICE.....	11
OBRÁZEK 2: KOGENERAČNÍ JEDNOTKA .....	12
TABULKA 1: POTENCIÁL OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE .....	6
TABULKA 2: HLAVNÍ CÍLE NÁRODNÍHO AKČNÍHO PLÁNU PRO ENERGIE Z OBNOVITELNÉHO ZDROJE .....	8
TABULKA 3: OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	33
TABULKA 4: POROVNÁNÍ OBCÍ „K“ A „Ž“ VZHLEDEM K VÝŠI INVESTICE A NÁVRATNOSTI .....	35
TABULKA 5: CENOVÉ SROVNÁNÍ ZDROJŮ TEPELNÉ ENERGIE OBCÍ „Ž“ A „K“ .....	37
TABULKA 6: CENOVÉ SROVNÁNÍ CENTRÁLNÍCH VÝTOPEN NA BIOMASU K 1.1.2013.....	38
TABULKA 7: VÝŠE INVESTICE A POČET PŘIPOJENÝCH SUBJEKTŮ CENTRÁLNÍCH VÝTOPEN .....	39
TABULKA 8: PRODEJNÍ CENA TEPLA – VÝTOPNY K 1.1.2013.....	40
TABULKA 9: PRODEJNÍ CENA TEPLA – TEPELNÁ ČERPADLA K 1.1.2013 .....	41
TABULKA 10: PRODEJNÍ CENA TEPLA Z BIOPLYNOVÝCH STANIC K 1.12013 .....	42
TABULKA 11: HLAVNÍ DŮVODY PRO NEVYUŽITÍ ODPADNÍHO TEPLA .....	45
GRAF 1: PROGNOZA VÝROBY ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE .....	7
GRAF 2: SROVNÁNÍ SPOTŘEBY OZE V EVROPĚ .....	8
GRAF 3: CENA SILOVÉ ELEKTŘINY NA BURZE S ELEKTRICKOU ENERGIÍ.....	16
GRAF 4: CENA ELEKTRICKÉ ENERGIE PRO KONEČNÉHO ZÁKAZNÍKA .....	16
GRAF 5: STRUKTURA CENY ELEKTŘINY .....	17
GRAF 6: BIOPLYNOVÉ STANICE V JIŽNÍCH ČECHÁCH.....	24
GRAF 7: ČASOVÁ OSA UDĚLENÍ LICENCE .....	25
GRAF 8: BIOPLYNOVÉ STANICE JIŽNÍ ČECHY – TEPELNÝ VÝKON .....	27
GRAF 9: ZÁVISLOST MNOŽSTVÍ PRODANÉHO TEPLA NA CENĚ U CENTRÁLNÍCH VÝTOPEN NA BIOMASU .....	38
GRAF 10: ZÁVISLOST MNOŽSTVÍ PRODANÉHO TEPLA NA JEHO CENĚ U BIOPLYNOVÝCH STANIC .....	43
VZOREC I: ENERGETICKÁ ÚČINNOST BPS .....	21



## IV Seznam použitých zkrácených slov

BPS	bioplynová stanice
BPS – P	bioplynová stanice průmyslového typu
BPS – Z	bioplynová stanice zemědělského typu
ČOV	čistírna odpadních vod
DZ	druhotný energetický zdroj
EIA	Environmental Impact Assessment
ERÚ	Energetický regulační úřad
GJ	gigajoul
ha	hektar
KJ	kogenerační jednotka
km	kilometr
ktoe	kilo-ton of oil equivalent = jednotka výhřevnosti
kW	kilowatt
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
MW	megawatt
MWh	megawatthodina
OZE	obnovitelný zdroj energie
PJ	petajoul
q	metrický cent
RPSN	roční procentní sazba nákladů
SBP	bioplynová stanice využívající skládkový bioplyn
SEV <sub>BP</sub>	stupeň energetického využití bioplynu
t	tuna
TWh	tunawatthodina
ŽP	životní prostředí

## **V Seznam příloh**

VI PŘÍLOHA 1: CENOVÉ ROZHODNUTÍ ERÚ Č. 4/2013.....	70
--	----

## VI Příloha 1: Cenové rozhodnutí ERÚ č. 4/2013

druh podporovaného zdroje  (výrobný)	datum uvedení výrobný do provozu		kategorie biomasy a proces využití	jednotariční pásmo provozování	
	od (včetně)	do (včetně)		výkupní ceny [Kč/MWh]	zelené bonusy [Kč/MWh]
	Výroba elektřiny společným spalováním biomasy a různých zdrojů energie s výjimkou komunálního odpadu	-	31.12.2014	S1	2310
	-	31.12.2014	S2	1650	800
	-	31.12.2014	S3	960	110
	-	31.12.2014	P1	2580	1730
	-	31.12.2014	P2	1920	1070
	-	31.12.2014	P3	1230	380
	-	31.12.2014	DS1	2310	1460
	-	31.12.2014	DS2	1650	800
	-	31.12.2014	DS3	960	110
	-	31.12.2014	DP1	2580	1730
	-	31.12.2014	DP2	1920	1070
	-	31.12.2014	DP3	1230	380
Výroba elektřiny spalováním komunálního odpadu nebo společným spalováním komunálního odpadu s různými zdroji energie	1.1.2013	31.12.2013	-	2680	1830
	1.1.2014	31.12.2014	-	1540	690
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy	-	31.12.2007	O1	3900	3050
	-	31.12.2007	O2	3200	2350
	-	31.12.2007	O3	2530	1680
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy ve stávajících výrobnách	-	31.12.2012	O1	2830	1980
	-	31.12.2012	O2	2130	1280
	-	31.12.2012	O3	1460	610
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích	1.1.2008	31.12.2012	O1	4580	3730
	1.1.2008	31.12.2012	O2	3530	2680
	1.1.2008	31.12.2012	O3	2630	1780
	1.1.2013	31.12.2013	O1	3730	2880
	1.1.2013	31.12.2013	O2	2890	2040
	1.1.2013	31.12.2013	O3	2060	1210
	1.1.2014	31.12.2014	O1	3335	2485
	1.1.2014	31.12.2014	O2	2320	1470
	1.1.2014	31.12.2014	O3	1310	460

Zdroj: převzato a upraveno z  
ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2013*  
[online]. 2013 [cit. 2013-11-01]. Dostupné z:  
[http://www.eru.cz/user\\_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2013/ERV7\\_2013titul\\_konec\\_fi.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2013/ERV7_2013titul_konec_fi.pdf)